

PENERAPAN PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOLOID

Arinda Dian Wijayanti* dan Eko Budi Susatyo

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, 50229, Telp. (024)8508035
E-mail: ndarinda.dian@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar kimia kompetensi Sistem Koloid dan bagaimana tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Pengambilan sampel menggunakan teknik cluster random sampling, diperoleh kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas kontrol. Pengambilan data menggunakan teknik tes, observasi, angket, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol berdasarkan pada uji satu pihak kanan kedua nilai posttest yaitu dengan t_{hitung} sebesar 6,89 lebih dari t_{tabel} sebesar 2,00. Hasil analisis pengaruh antar variabel diperoleh besarnya koefisien determinasi adalah 73,38%, berarti bahwa pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing berkontribusi meningkatkan hasil belajar kognitif siswa sebesar 73,38%. Pada penilaian afektif dan psikomotor, rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Analisis angket tanggapan guru dan siswa juga menunjukkan bahwa pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing memperoleh tanggapan yang baik. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penerapan pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas XI kompetensi terkait sistem koloid dan memperoleh tanggapan yang baik dari guru dan siswa.

Kata kunci: group investigation, hasil belajar, inkuiri terbimbing

ABSTRACT

This study aims to determine whether the implementation of inquiry-based learning Group Investigation Guided influential in improving learning outcomes of chemistry in competence of Colloid Systems and how the responses of teachers and students towards applied learning. Sampling used cluster random sampling technique, obtained class XI IPA 1 as the experimental class and the XI IPA 4 as control class. Retrieval of data used techniques: tests, observations, questionnaires, and documentation. The results showed that the average grade of experimental class was higher than the control class based on the test of the right hand, with both of the posttest score of t_{count} 6.89 over t_{table} of 2.00. The results of the analysis of the magnitude of the effect between variables obtained coefficient of determination 73.38%, mean that the inquiry-based learning Group Investigation Guided contributed to increasing students' cognitive learning outcomes of 73.38%. On Affective and psychomotor assessment, the average grades of the experimental class learning better than classroom control. Analysis of the questionnaire responses of teachers and students also indicated that inquiry-based learning Group Investigation Guided obtained a good response. This study concluded that the implementation of inquiry-based learning Group Investigation Guided influenced in improving learning outcomes chemistry class XI student with competencies related colloidal systems and obtained good response from teachers and students.

Kata kunci: group investigation, learning outcomes, inquiry-guided

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran hingga saat ini, kebanyakan belum memberikan akses bagi siswa untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dan proses berpikirnya. Hal ini salah satunya disebabkan proses pembelajaran yang didominasi oleh pembelajaran konvensional. Pada pembelajaran ini suasana kelas cenderung *teacher centered* sehingga siswa menjadi kurang aktif. Pembelajaran pada materi pokok koloid di salah satu SMA N di Magelang cenderung di sampaikan dengan metode ceramah dan hanya disampaikan teorinya saja serta belum diadakan percobaan atau praktikum sehingga siswa menjadi kurang aktif. Materi koloid merupakan salah satu materi kimia yang sebagian besar aplikasinya paling dekat dengan kehidupan sehari-hari, tetapi belum banyak siswa yang menyadari akan hal tersebut. Hal ini dikarenakan pemahaman konsep oleh siswa masih belum maksimal. Kebanyakan siswa hanya menghafal teori. Menghafal teori boleh, tetapi belum cukup sekedar itu saja. Siswa juga harus menemukan dan memahami konsepnya agar mengetahui aplikasi materi yang sedang di pelajari, sehingga tidak hanya sekedar menghafal teori-teorinya saja.

Pengembangan pembelajaran yang diperlukan saat ini adalah pembelajaran yang inovatif dan kreatif yang memberikan pengembangan daya nalar dan kreatifitas siswa. Salah satunya adalah dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran dimana siswa dengan tingkat kemam-

puan yang berbeda bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mencapai tujuan bersama (Akinbobola, 2006). Salah satu model pembelajaran kooperatif adalah *Group Investigation*. *Group Investigation* merupakan model pembelajaran kooperatif yang melibatkan kelompok kecil yang memungkinkan siswa bekerja menggunakan penemuan kooperatif, perencanaan, proyek, diskusi kelompok, dan kemudian mempresentasikan penemuan mereka kepada kelas. Istikomah, Istikomah, *et al.*, (2009) dalam penelitiannya, *Group Investigation* melatih siswa untuk tekun, bersikap ingin tahu dalam mencari informasi dan jujur dalam mengolah data, terbuka dalam menerima pendapat orang lain dan teliti memproses informasi. *Group Investigation* melatih siswa untuk bekerjasama dengan baik sehingga terjadi interaksi sosial dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan yang sulit dalam kelompok (Tsoi, 2004).

Indrawati dalam Trianto (2007) menyatakan bahwa pembelajaran pada umumnya akan lebih efektif bila diselenggarakan melalui model-model pemrosesan informasi yang menekankan pada bagaimana seseorang berpikir dan bagaimana dampaknya terhadap cara-cara mengolah informasi. Salah satu yang termasuk dalam model pemrosesan informasi adalah pembelajaran inkuiri terbimbing. Inkuiri terbimbing yaitu metode inkuiri dimana guru membimbing siswa melakukan kegiatan dengan memberi pertanyaan awal dan mengarahkan pada suatu diskusi. Melalui inkuiri terbimbing siswa dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, yakni dengan melakukan percobaan untuk

menentukan konsep tentang materi pembelajaran. Proses pembelajaran dengan inkuiri terbimbing memungkinkan siswa dapat bekerja secara kelompok (Zawadzki, 2010). Inkuiri terbimbing dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam mempelajari materi melalui proses penemuan dalam kelompok kecil sehingga pembelajaran lebih bermakna dan membantu siswa dalam menemukan konsep materi (Bilgin, 2009).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah penerapan pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar kimia kompetensi Sistem Koloid siswa kelas XI suatu SMAN di Magelang dan bagaimana tanggapan guru dan siswa terhadap penerapan pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing? Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing dalam meningkatkan hasil belajar kimia kompetensi Sistem Koloid siswa kelas XI suatu SMAN di Magelang dan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap penerapan pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Salah satu SMA N di Magelang pada kompetensi terkait Sistem Koloid. Penelitian ini menggunakan yaitu *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA salah satu SMA Negeri di Magelang. Pengambilan sampel

pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu dengan mengambil dua kelas secara acak dengan syarat populasi berdistribusi normal dan homogenitasnya sama. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini soal *pretest* dan *posttest*, sedangkan untuk lembar observasi digunakan untuk mengukur hasil belajar psikomotorik dan afektif.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu metode pembelajaran. Sedangkan variasi perlakuan adalah kelas eksperimen diterapkan pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing dan kelas kontrol diterapkan pembelajaran ceramah, praktikum dan diskusi. Variabel terikat yaitu hasil belajar siswa kompetensi terkait sistem koloid siswa kelas XI Salah satu SMA N di Magelang serta tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode dokumentasi, metode tes, metode observasi, dan metode angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif, lembar observasi afektif dan psikomotorik serta angket tanggapan guru dan siswa. Data penelitian hasil belajar kognitif dianalisis secara statistik parametrik dihitung dengan uji kesamaan dua varians, uji perbedaan rata-rata satu pihak kanan, uji ketuntasan hasil belajar, uji t, analisis terhadap pengaruh variabel, penentuan koefisien determinasi dan uji peningkatan hasil belajar digunakan untuk mengetahui peningkatan belajar setelah diberi perlakuan yang berbeda. Hasil belajar afektif,

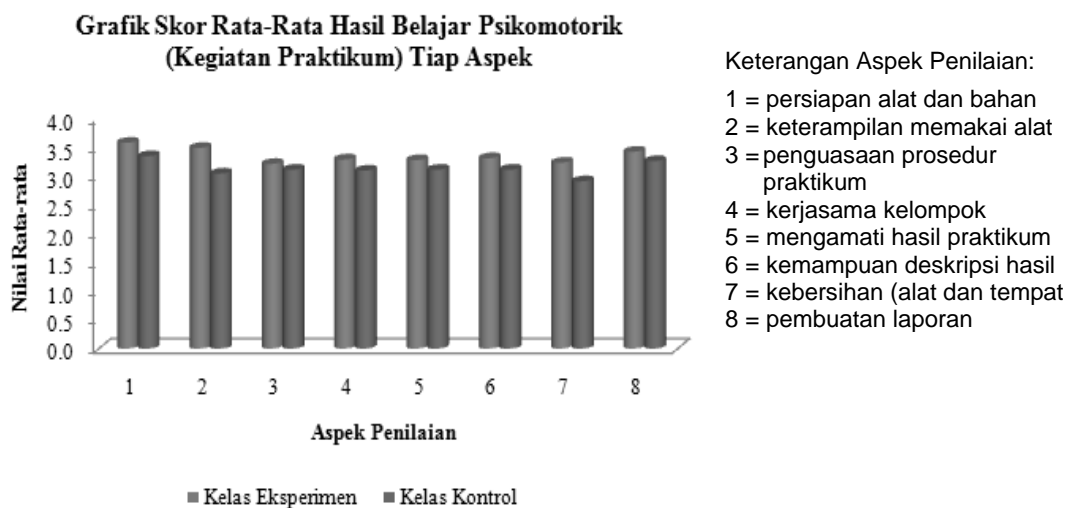
psikomotorik, dan angket tanggapan guru dan siswa dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini didasarkan pada hasil perhitungan uji satu pihak kanan nilai postes diperoleh t_{hitung} sebesar 6,89 lebih dari t_{tabel} sebesar 2,00 yang berarti bahwa rerata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Pada kelas eksperimen 100% siswa sudah mencapai ketuntasan belajar, sedangkan untuk kelas kontrol hanya 72% siswa yang mencapai ketuntasan belajar. Hasil perhitungan analisis pengaruh antar variabel diperoleh koefisien korelasi biserial hasil belajar kognitif siswa (r_b) sebesar 0,86 dengan kriteria sangat tinggi. Harga koefisien korelasi biserial yang diperoleh bertanda positif sehingga menunjukkan adanya pengaruh pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi pokok sistem koloid. Perhitungan pengaruh antar variabel menghasilkan koefisien determinasi hasil belajar kognitif siswa sebesar 73,38%, berarti besarnya kontribusi pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi pokok

koloid yaitu sebesar 73,38%. Berdasarkan data penilaian kognitif siswa, penerapan pembelajaran *group investigation* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa (Oh dan Shin, 2005). Hasil uji peningkatan hasil belajar dari kelas eksperimen 0,76 dalam kategori tinggi dan kelas kontrol 0,61 yang dikategorikan sedang. Pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing ini menjadikan rasa ingin tahu siswa meningkat sehingga siswa lebih aktif dan bersungguh-sungguh dalam mengikuti pelajaran serta selama proses pembelajaran siswa mengalami proses inkuiri yang membuat siswa menemukan konsep materi yang sedang dipelajari melalui kegiatan investigasi sehingga siswa lebih menguasai konsep. Hal ini karena siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep melalui pemikiran aktif dan pemecahan masalah yakni tidak sekedar mengingat melainkan membangun pengetahuan sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan meningkatkan hasil belajar (Indiarti, 2011).

Penilaian psikomotorik siswa ada dua yaitu hasil belajar psikomotorik siswa selama kegiatan praktikum dan hasil belajar psikomotorik siswa dalam kegiatan pembelajaran dikelas. Nilai rata-rata psikomotorik kegiatan praktikum kelas eksperimen adalah 84 dan kelas kontrol 78. Hasil rata-rata nilai psikomotorik kegiatan praktikum tiap aspek kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penilaian psikomotorik (kegiatan praktikum) kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada aspek 1 dan aspek 2 yaitu aspek persiapan alat dan bahan dan ketrampilan memakai alat pada kelas eksperimen mempunyai rata-rata skor dengan kategori sangat tinggi sedangkan pada kelas kontrol mempunyai rata-rata skor dengan kategori tinggi. Hal ini di karenakan dalam pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing yang diterapkan pada kelas eksperimen mengharuskan siswa untuk merencanakan proses penemuan konsep sendiri dari permasalahan yang

diberikan. Hal tersebut menjadikan siswa pada kelas eksperimen lebih mandiri dan terampil dalam mempersiapkan dan memakai bahan dan alat untuk praktikum.

Nilai rata-rata psikomotorik untuk pembelajaran di kelas pada kelas eksperimen adalah 85 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata nilai 78. Hasil rata-rata nilai psikomotorik pembelajaran di kelas tiap aspek kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penilaian psikomotorik (pembelajaran di kelas) kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pada aspek 4 dan 5 yaitu menggali informasi melalui alat atau sumber belajar lain dan ketrampilan melaksanakan diskusi pada kelas eksperimen menunjukkan perbedaan yang cukup menonjol dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan dengan pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing siswa dituntut untuk lebih aktif dalam mencari sumber belajarnya sendiri dan juga selama proses diskusi berlangsung siswa lebih berani menyampaikan gagasan-

gagasan yang mereka miliki. Metode pembelajaran *group investigation* juga dapat meningkatkan aktifitas dan semangat siswa dalam proses pembelajaran (Rahmi, 2012).

Hasil analisis deskriptif nilai afektif, kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai 81 yang termasuk kategori baik, dan pada kelas kontrol 79 yang termasuk kategori sedang. Hasil rata-rata nilai afektif tiap aspek kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penilaian afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hasil analisis afektif siswa menunjukkan terdapat beberapa aspek yang berbeda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, misalnya pada aspek keberanian siswa mengerjakan tugas di depan kelas dan sopan santun dalam berkomunikasi. Hal ini dikarenakan pembelajaran pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing, siswa menjadi lebih aktif selama proses pembelajaran dan ingin

mengungkapkan gagasan yang dimiliki. Pembelajaran *group investigation* ini membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar (Hasan, 2009). Penerapan Pembelajaran dengan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar afektif siswa (Douglas dan Chiu, 2009).

Tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan di kelas eksperimen diukur dengan angket. Angket

memiliki tingkatan respon mulai dari sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Angket ini digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing. Hasil analisis angket tanggapan siswa dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada kelas eksperimen siswa menyukai pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing. Hasil analisis angket menunjukkan siswa pada kelas eksperimen menyukai pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing

karena lebih menyenangkan, menarik, dan membuat siswa lebih mudah memahami konsep materi, hal ini dapat dilihat dari rasa ingin tahu siswa yang meningkat dalam pembelajaran serta peningkatan minat dan motivasi siswa untuk giat belajar baik individu maupun kelompok. Metode Inkuiri terbimbing terbukti mampu meningkatkan respons positif siswa dalam mengikuti pelajaran (Soesanti, 2005). Hasil angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran

No	Pertanyaan	SS (%)	S (%)	KS (%)	TS (%)
1.	Saya selalu hadir di kelas selama pembelajaran berlangsung	86,67	13,33	0	0
2.	Saya masuk kelas tepat waktu	33,33	66,67	0	0
3.	Saya memperhatikan setiap penjelasan yang diberikan oleh guru	30,00	70,00	0	0
4.	Saya bersemangat mengikuti pelajaran kimia tentang sistem koloid	43,33	50,00	6,67	0
5.	Saya berani mengungkapkan gagasan/pendapat di depan kelas	10,00	73,33	13,33	3,33
6.	Saya sering memberikan jawaban atas pertanyaan yang diberikan oleh guru	26,67	66,67	6,67	0
7.	Saya mengerjakan setiap latihan yang diberikan oleh guru	36,67	60,00	3,33	0
8.	Saya dapat memahami materi sistem koloid dengan lebih mudah setelah pembelajaran <i>group investigation</i> berbasis inkuiri terbimbing	50,00	50,00	0	0
9.	Saya tidak mengalami kesulitan selama mempelajari materi sistem koloid	36,67	60,00	3,33	0
10.	Saya berbagi tugas dengan anggota kelompok yang lain dalam menyelesaikan tugas	10,00	70,00	16,67	3,33
11.	Saya berdiskusi dengan teman dalam menyelesaikan tugas kelompok	36,67	53,33	10,00	0
12.	Saya membantu teman apabila teman satu kelompok apabila mengalami kesulitan	56,67	43,33	0	0

Hasil analisis angket tanggapan guru dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa guru memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing. Hal ini ditunjukkan dengan tanggapan positif terhadap masing-masing indikator pertanya-

an yang terdapat dalam angket. Hasil angket tanggapan guru menunjukkan bahwa pembelajaran *group investigation* berbasis inkuiri terbimbing mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam mengikuti pelajaran dan meningkatkan penguasaan konsep siswa terhadap materi yang sedang

dipelajari. Inkuiri terbimbing berhasil meningkatkan partisipasi siswa dalam mempelajari materi menambah penguasaan

konsep siswa (Bilgin, 2009). Hasil angket tanggapan guru terhadap pembelajaran disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil angket tanggapan guru terhadap pembelajaran

No.	Pertanyaan	SS (%)	S (%)	KS (%)	TS (%)
1	Saya mengetahui pembelajaran <i>group investigation</i> berbasis inkuiri terbimbing	0	0	100	0
2	Saya merasa pembelajaran <i>group investigation</i> berbasis inkuiri terbimbing tepat diterapkan pada materi sistem koloid	50	50	0	0
3	Saya merasa pembelajaran <i>group investigation</i> berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran.	0	100	0	0
4	Saya merasa pembelajaran <i>group investigation</i> berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem koloid meningkatkan penguasaan konsep siswa.	0	100	0	0
5	Saya merasa pembelajaran <i>group investigation</i> berbasis inkuiri terbimbing meningkatkan rasa ingin tahu dan partisipasi siswa dalam pelajaran.	50	50	0	0
6	Saya merasa pembelajaran <i>group investigation</i> berbasis inkuiri terbimbing efektif dalam mengatasi kesulitan siswa memahami materi pelajaran	50	50	0	0

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas control. Berdasarkan pada uji satu pihak kanan kedua nilai *posttest* yaitu dengan t_{hitung} sebesar 6,89 lebih dari t_{tabel} sebesar 2,00. Hasil analisis pengaruh antar variabel diperoleh besarnya koefisien determinasi adalah 73,38%, berarti bahwa pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing berkontribusi meningkatkan hasil belajar kognitif siswa sebesar 73,38%. Penerapan pembelajaran *Group Investigation* berbasis Inkuiri Terbimbing terbukti berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas XI kompetensi terkait sistem koloid dan

memperoleh tanggapan yang baik dari guru dan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinbobola, A.O., 2006, Effects of Cooperative and Competitive Learning Strategies on Academic Performance of Students in Physics, *Journal Result in Eduation*, Vol 1, No 3, Hal: 1-5.
- Bilgin, I., 2009, The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating A Cooperative Learning Approach on University Students' Toward Guided Inquiry Instruction, *Scientific Research and Essay*, Vol 4, No 10, Hal:1-9.
- Douglas, E.P. dan Chiu, C., 2009, Use of Guided Inquiry as an Active Learning Technique in Engineering, *Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium*, Vol 2, No 6, Hal: 1-6.

- Hasan, S., 2009, Model *Cooperative Learning* Tipe *Group Investigation* untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Perawatan dan Perbaikan Sistem Refrigerasi, *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, Vol 1, No 3, Hal:1-10.
- Indiarti, 2011, Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada Pelajaran IPA Materi Zat Aditif Makanan dan Kaitannya dengan Kesehatan di Kelas VII SMP Negeri 2 Malang, *PENSA E-Jurnal*, Vol 1, No 2, Hal: 2-5.
- Istikomah, S., Hendratto, S., dan Bambang, 2010, Penggunaan Model Pembelajaran *Group Investigation* untuk menumbuhkan sikap ilmiah siswa, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol 3, No 6, Hal:40-43.
- Oh, P. S dan Shin, M. K., 2005, Student Reflection on Implementation of *Group Investigation* in Korean Secondary Classroom, *Research International Journal of Science and Mathematic Education*, Vol 2, No 3, Hal:327-349.
- Rahmi, W., 2012, Penggunaan Model "*Group Investigation*" untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VIII Di MTs Muhammadiyah Pekanbaru, *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol 1, No 4, Hal:1-12.
- Soesanti, N., 2005, *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Tidak Terbimbing terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Struktur Tumbuhan*, diunduh di <http://www.pagesyourfavourite.com/ppsupi/-abstrakipa2005.html>, diakses tanggal 24 Juli 2013.
- Trianto, 2007, *Model Pembelajaran Terpadu Dalam Teori dan Praktik*, Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tsoi, M. F., 2004, Using *Group Investigation* for Chemistry in Teacher Education, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Vol 1, No 5, Hal: 1-12.
- Zawadzki, R., 2010, Is process-oriented guided-inquiry learning (POGIL) suitable as a teaching method in Thailand's higher education?, *As. J. Education dan Learning*, Vol 1, No 2, Hal:66-74.