

PENGARUH STRATEGI *SCAFFOLDING* KONSEPTUAL BERBASIS *GROUP INVESTIGATION* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA TERHADAP KREATIVITAS DITINJAU DARI PENGETAHUAN AWAL SISWA

Issi Anissa

SMA Negeri 1 Probolinggo, Jalan Raya Soekarno–Hatta No. 137 Kota Probolinggo
Email: issi.lutfi@gmail.com

Abstract: Student's creativity has important effect in physics learning. During this time, school undeveloped creativity so it needs a theoretical study on the effect of scaffolding-conceptual strategy based on creativity GI terms of prior knowledge. The method used was a study that resulted in the theoretical literature. The results of the literature study found that: (1) Strategy conceptual scaffolding-based GI is able to develop student's creativity; (2) The quantity and quality of initial knowledge positively affect students' creativity in providing answers was varied; (3) Creativity students with high prior knowledge will grow exponentially, whereas the creativity of students with low prior knowledge will grow slowly. This theoretical study needs to be followed up by empirical research to obtain compliance with the study of theory.

Keywords: Conceptual scaffolding, group investigation, creativity, prior knowledge.

PENDAHULUAN

Salah tujuan pendidikan nasional adalah membentuk manusia terdidik yang kreatif. Untuk mencapai tujuan itu, kurikulum 2013 dirancang untuk memberikan pengalaman belajar seluas-luasnya bagi siswa untuk mengembangkan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang diperlukan untuk membangun kemampuan berpikir kreatif (Kemdikbud, 2012:5). Melalui pendekatan saintifik (*scientific approach*), siswa belajar untuk melakukan observasi, bertanya, menalar, mengkomuni-kasi, dan mengevaluasi materi yang diajar-kan, yang diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan untuk merumuskan pemecah-an masalah secara kreatif (Kemdikbud, 2012: 9).

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Sebagai mata pelajaran prasyarat, fisika menjadi salah satu pelajaran yang harus dikuasai dalam berbagai studi seperti teknik, teknologi, medis dan program ilmu sains lainnya di

universitas. Peranannya menjadi semakin interdisipliner, dalam memahami dan memecahkan berbagai masalah yang dihadapi masyarakat. Oleh karena itu, fisika telah dipelajari sejak mengenyam pendidikan di sekolah menengah.

Kreativitas berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran. Kreativitas adalah kemampuan seseorang dalam melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata, baik dalam bentuk karya baru maupun kombinasi dengan hal-hal yang sudah ada atau yang belum pernah ada sebelumnya, dan juga tercermin dari kemampuannya dalam memecahkan atau menjawab suatu masalah (Isna, 2012). Siswa yang kreatif cenderung aktif dalam pembelajaran, berani memunculkan gagasan yang dimiliki, merumuskan pertanyaan dengan mengacu pada materi dan mencari solusi dari setiap permasalahan yang mungkin terjadi saat pembelajaran berlangsung. Siswa kreatif tertarik untuk menghadapi tantangan, memiliki rasa ingin tahu yang

besar dan semangat dalam menampilkan hasil pekerjaan.

Kreativitas belajar fisika adalah kemampuan seseorang untuk memunculkan gagasan-gagasan baru dari suatu masalah yang diperoleh dari latihan-latihan melalui pembelajaran fisika sehingga dapat meningkatkan diri dalam memecahkan atau menjawab suatu masalah. Kebiasaan tersebut memudahkan siswa untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang ada pada mata pelajaran fisika sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Kreativitas juga diperlukan untuk mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan fisika yang dipelajari di sekolah secara mandiri (Kemdikbud, 2013). Yang tidak kalah penting, dengan kreativitas, siswa diharapkan mampu memunculkan gagasan-gagasan (*ide*) baru dalam memecahkan suatu persoalan fisika (Mukarromah, dkk, 2013) dan melibatkan siswa secara aktif (Lindawati dkk, 2013).

Saat ini, pembelajaran fisika di sekolah belum mengarah pada pengembangan kreativitas siswa. Pembelajaran fisika di sekolah masih cenderung *text book oriented* dan kurang terkait dengan kehidupan sehari-hari akibatnya kurang menarik, menghalangi kreativitas siswa. Suastra dan Yasmini (2013) menemukan bahwa pembelajaran fisika di sekolah kurang mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan kritis, dan jarang melatih pemecahan masalah. Sebagian besar siswa masih menganggap fisika itu sulit (Ornek, dkk., 2010:30), tidak menarik, dan membosankan (Williams, 2003:326), sehingga sering terjadi kesalahan-kesalahan dalam proses memecahkan masalah.

Upaya perbaikan perlu dilakukan untuk mengatasi kendala yang dihadapi dalam mengembangkan kreativitas siswa. Upaya tersebut adalah dengan memberikan pendampingan kognitif (*apprenticeship*) pada siswa pada saat pembelajaran berlangsung. Pendampingan kognitif adalah suatu proses dimana siswa belajar dari orang yang lebih berpengalaman tentang proses dan keterampilan kognitif. Bisa juga diartikan sebagai metode belajar sosial yang membantu pemula (*novice*) menjadi ahli (*expert*) di berbagai bidang keilmuan. Proses pendampingan ini meliputi pemberian dukungan dan contoh, sehingga siswa mencapai pengetahuan dan keterampilan baru (Dennen, 2004:426). Ada beberapa metode pembelajaran yang menarik pada konsep pendampingan kognitif yaitu *scaffolding*, *modeling*, *mentoring*, dan *coaching*. Semuanya merupakan metode pembelajaran yang berupaya meningkatkan belajar melalui interaksi sosial dengan melibatkan negosiasi isi, pemahaman, dan kebutuhan belajar.

Scaffolding merupakan dukungan guru kepada peserta didik untuk membantunya menyelesaikan proses belajar yang tidak dapat diselesaikannya sendiri. Dennen (2004:814) menjelaskan *scaffolding* sebagai bantuan yang disediakan untuk membantu siswa dalam mencapai tingkat keterampilan di luar kemampuan mereka saat ini. Menurut Slavin (2006), *scaffolding* berarti memberikan kepada anak sejumlah besar dukungan selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan kepada anak untuk mengambil tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia mampu melakukan tugas tersebut secara mandiri. Bantuan yang diberikan pembelajar dapat berupa petunjuk,

peringatan, dorongan, menguraikan masalah dalam bentuk lain yang memungkinkan siswa dapat mandiri. Miao, et all (2012) menjelaskan tujuan dari *scaffolding* adalah untuk memberikan bantuan sementara kepada siswa saat mereka mengerjakan tugas-tugas, dimana siswa mengalami kesulitan melakukan jika tidak diberi bantuan.

Penelitian yang mengungkap peran *scaffolding* dalam pembelajaran telah banyak dilakukan. Manlove (2009:106) menjelaskan bahwa penelitian secara konsisten menunjukkan *scaffolding* memberikan dampak yang positif pada hasil belajar. *Scaffold* yang diberikan secara kontinu dengan presentase penggunaan yang semakin berkurang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sejalan dengan penelitian Podolefsky dan Finkelstein (2007:3) yang mengungkap bahwa pembelajaran *scaffolding* yang memfokuskan perhatian siswa pada proses berpikir menunjukkan hasil yang produktif. Panitz (2009) juga menjelaskan *scaffolding* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan melampaui tingkat kemandirian siswa. Artinya, dengan *scaffolding*, siswa didukung untuk melampaui pemikiran mereka saat ini, sehingga mereka terus-menerus meningkatkan kemampuannya.

Scaffolding yang disajikan secara tertulis dan konseptual diharapkan dapat menuntun siswa yang mengalami kesulitan belajar. Sebuah studi yang dilakukan Ding (2011:8) untuk mengeksplorasi peran *scaffolding* dalam bentuk konseptual menunjukkan bahwa tanpa bantuan siswa mengalami kesulitan menangani masalah sintesis. Penggunaan *scaffolding* dapat mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan konseptual yang mereka

miliki dalam pemecahan masalah fisika. Siswa yang menerima pembelajaran langsung (*direct learning*) bisa mengingat konsep dan prinsip-prinsip yang relevan dengan masalah yang dihadapi, namun tidak kurang memiliki *expansion* terhadap pemahaman yang diterima dibandingkan siswa yang mendapat *scaffolding* konseptual. Tentunya, diharapkan pembelajaran fisika dengan *scaffolding* konseptual mampu mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep dan dapat memecahkan masalah sintesis setelah *scaffolding* selesai diberikan.

Pelaksanaan *scaffolding*-konseptual dalam proses pembelajaran dapat ditempuh dengan berbagai cara, yakni individu, kelompok kecil, atau kelas. Pelaksanaan *scaffolding*-konseptual dalam kelompok kecil dapat disajikan melalui pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Metode GI memaksimalkan kemampuan siswa dan memberikan kebebasan untuk mengontrol pembelajaran mereka sendiri di kelas dibandingkan metode pembelajaran kooperatif lainnya (Sharan & Sharan, 1990) sehingga diharapkan mampu mengembangkan kreativitas yang dimiliki siswa. Slavin (2006) menambahkan bahwa GI melibatkan siswa secara aktif dalam perencanaan kelompok-kelompok kecil menggunakan pertanyaan kooperatif, diskusi kelompok, dan proyek. Enam tahapan pembelajaran yang dilakukan (Slavin, 2006; Zingaro, 2008; Sharan & Sharan, 1990), yaitu: (1)Identifikasi topik yang akan diinvestigasi dan mengorganisasi siswa menjadi kelompok peneliti; (2)Merencanakan investigasi dalam kelompok; (3)Melaksanakan investigasi; (4)Menyiapkan laporan akhir; (5)Mempresentasikan laporan akhir; (6)Evaluasi dan penilaian.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif, yaitu metode yang membicarakan beberapa kemungkinan untuk memecahkan masalah aktual dengan jalan mengumpulkan data, menyusun atau mengklasifikasinya, menganalisis, dan menginterpretasikannya. Metode deskriptif analisis dilakukan dengan cara mendeskripsikan fakta-fakta yang kemudian disusul dengan analisis, tidak semata-mata menguraikan, melainkan juga memberikan pemahaman dan penjelasan secukupnya.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Studi pustaka merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elektronik. Tahap-tahap penelitian yang digunakan adalah: (1) Tahap persiapan. Pada tahap ini penulis mengumpulkan dan mempelajari buku-buku literatur yang berhubungan dengan masalah yang sedang diteliti, melakukan pencarian data melalui media internet, mengumpulkan teori-teori yang menunjang penelitian. (2) Tahap pelaksanaan. Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan pada tahap persiapan dijadikan data mentah. Kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut untuk menguji keakuratan data. Setelah tahap analisis selesai, data ini akan dijadikan data utama. (3) Tahap pengolahan data. Pada tahap ini, penulis menyusun dan mengolah data utama, kemudian mengklasifikasikannya berdasarkan makna dan penggunaannya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Pengaruh Strategi *Scaffolding* Konseptual Berbasis *Group* *Investigation* Terhadap Kreativitas Siswa

Strategi *scaffolding*-konseptual akan dilaksanakan menggunakan sintaks yang ada pembelajaran kooperatif tipe GI. Enam langkah yang dilakukan dalam sintaks pembelajaran kooperatif dengan tipe GI, yaitu: (1) Identifikasi topik yang akan diinvestigasi dan mengorganisasi siswa menjadi kelompok peneliti; (2) Merencanakan investigasi dalam kelompok; (3) Melaksanakan investigasi; (4) Menyiapkan laporan akhir; (5) Mempresentasikan laporan akhir; (6) Evaluasi dan penilaian (Slavin, 2006; Zingaro, 2008; Sharan & Sharan, 1990). Melalui strategi ini, siswa bekerja secara kelompok dengan menggunakan lembar kerja ber-*scaffold*.

Scaffold konseptual yang diberikan melalui peta konsep yang disajikan di dalam lembar kerja yang telah disiapkan. Peta konsep merupakan suatu bagan skematik untuk menggambarkan suatu pengertian konseptual seseorang dalam suatu rangkaian pernyataan. Menurut Buzan (2010 : 5) peta konsep adalah cara yang baik untuk mendapatkan ide baru dan cara yang mudah untuk mendapatkan informasi dari otak. Dengan menggunakan peta konsep, cara kerja alami otak dapat dilibatkan dari awal. Hal ini berarti bahwa untuk mengingat kembali informasi selanjutnya akan menjadi lebih mudah. Salah satu pernyataan dalam teori Ausubel adalah bahwa faktor yang paling penting yang mempengaruhi pembelajaran adalah pengetahuan awal telah diketahui siswa, sehingga agar belajar menjadi bermakna, maka konsep baru harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang ada dalam struktur kognitif siswa.

Peta konsep selain menggambarkan konsep-konsep yang penting, juga menghubungkan antara konsep-konsep yang ada. Peta konsep penting untuk menyelidiki apa yang diketahui siswa,

mempelajari cara belajar, mengungkapkan miskonsepsi dan sebagai alat evaluasi (Dahar, 2006:110). Peta konsep membuat informasi abstrak menjadi konkret dan sangat bermanfaat meningkatkan ingatan suatu konsep pembelajaran. Dalam membuat peta konsep, siswa dilatih untuk mengidentifikasi ide-ide kunci yang berhubungan dengan suatu topik dan menyusun ide tersebut dalam suatu pola yang logis. Penggunaan peta konsep dapat membantu guru untuk mengetahui pengetahuan awal siswa mengenai konsep-konsep yang telah dimiliki para siswa sehingga guru dapat menghubungkannya dengan konsep-konsep baru serta memberikan pemahaman secara utuh mengenai hubungan antar konsep dari materi yang diajarkan.

Dalam kerja kelompok investigasi ini, siswa yang memiliki yang memiliki pengetahuan awal tinggi berpeluang besar dapat menyelesaikan masalah yang diinvestigasi dengan mengikuti *scaffold* yang dicantumkan pada lembar kerja. Sedangkan siswa dengan pengetahuan awal sedang atau rendah akan mampu memecahkan masalah dengan bantuan *scaffold* pada lembar kerja dan *scaffolding* yang dilakukan oleh siswa lain yang berpengetahuan tinggi yang ada di setiap kelompok investigasi.

Dalam strategi *scaffolding*-konseptual berbasis GI, siswa akan berinteraksi dengan siswa lainnya untuk mencapai tujuan yang akan dicapai dalam kelompok melalui *scaffolding*-konseptual yang disediakan. Pemahaman akan terbangun melalui *scaffolding*-konseptual dengan bantuan teman sebaya dalam kelompok investigasinya. Kerjasama dalam menyelesaikan masalah yang diinvestigasi semacam ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencapai pengetahuan yang baru yang tidak mereka capai ketika bekerja

sendiri. Strategi *scaffolding*-konseptual berbasis GI, siswa akan lebih cepat menyelesaikan masalah yang akan diselesaikan dalam kelompok investigasi. *Scaffolding*-konseptual digunakan untuk menuntun siswa dalam mencapai konsep yang diinginkan sehingga waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi kelompok investigasi lebih cepat.

Dalam pembelajaran GI, siswa yang berpengetahuan tinggi dapat membantu siswa yang berpengetahuan rendah dalam memahami konsep yang akan dicapai. Pembelajaran GI memberikan kesempatan kepada siswa dalam suatu kelompok investigasi untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara sesuai dengan prosedur yang diberikan. Dengan pembelajaran GI, kemampuan siswa untuk membuat kombinasi baru berdasarkan data dan informasi atau unsur-unsur yang ada akan meningkat. GI juga memberikan kebebasan kepada siswa untuk memberikan penilaian atau evaluasi terhadap suatu objek atau situasi, jika dalam penilaiannya seseorang mampu melihat obyek, situasi, atau masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. Di samping itu, GI juga mampu meningkatkan kemampuan berdasarkan data atau informasi yang tersedia, menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah yang penekanannya pada kuantitas ketepatan dan keragaman jawaban.

Pengaruh Pengetahuan Awal Terhadap Kreativitas Siswa

Pengetahuan awal memiliki posisi sangat strategis dalam pembelajaran. Pengetahuan awal (*prior knowledge*) merupakan sekumpulan pengetahuan dan pengalaman individu yang diperoleh selama hidup mereka, dan menjadi dasar dalam mempelajari hal yang baru

(Trianto, 2009). Pengetahuan awal adalah suatu kunci untuk mengembangkan pengetahuan terintegrasi dan pengetahuan generatif (Dochy, 1996). Pengukuran pengetahuan dan keterampilan awal siswa tidak hanya berfungsi sebagai suatu prediktor belajar yang lebih tepat, tetapi juga menyediakan dasar yang lebih bermanfaat untuk pembelajaran dan bimbingan. Ausubel (1978) mengemukakan tiga asumsi yang saling berkaitan yaitu: 1) Pengetahuan awal adalah suatu variabel yang sangat penting, 2) Derajat pengetahuan awal siswa harus diketahui dan diukur dalam rangka meningkatkan prestasi belajar secara optimal, dan 3) Pembelajaran hendaknya mengaitkan secara optimal derajat pengetahuan awal siswa.

Tingkat pengetahuan awal siswa harus menjadi tumpuan untuk mengembangkan kreativitas siswa. Situasi pembelajaran menjadi optimal karena serasi dengan tingkat pengetahuan awal. Pengetahuan awal telah lama dipertimbangkan sebagai faktor paling yang mempengaruhi kreativitas siswa. Kuantitas dan kualitas pengetahuan awal secara positif mempengaruhi cara menyelesaikan masalah tingkat tinggi yang dihadapi. Siswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi akan lebih banyak memiliki jawaban atas permasalahan yang dihadapi daripada siswa yang memiliki pengetahuan awal rendah. Hasil temuan Suyanik (2010) menyimpulkan bahwa dalam pembelajaran siswa yang berkemampuan awal tinggi cenderung memperoleh hasil belajar yang lebih baik dibanding siswa berkemampuan awal rendah. Dengan kemampuan awal yang telah dimiliki siswa menjadi dasar untuk lebih mengembangkan pengetahuannya, sehingga kemampuan awal siswa perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran karena berpengaruh terhadap kemampu-

an siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Hal ini didukung juga dari hasil penelitian Ratnaningsih (2007:239) yang mengatakan terdapat interaksi antara pembelajaran dengan pengetahuan awal dalam kemampuan berpikir kreatif siswa.

KESIMPULAN

Dari studi pustaka yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Strategi *scaffolding*-konseptual berbasis *Group Investigation* mampu mengembangkan kreativitas siswa; (2) Kuantitas dan kualitas pengetahuan awal secara positif mempengaruhi kreativitas siswa dalam memberikan jawaban yang bervariasi dan unik; (3) Kreativitas siswa dengan pengetahuan awal tinggi akan tumbuh dengan pesat, sedangkan kreativitas siswa dengan pengetahuan awal rendah akan tumbuh lambat.

SARAN

Penelitian ini adalah kajian teoritis yang perlu dibuktikan melalui penelitian empirik di kelas. Untuk melakukan penelitian secara empirik diperlukan persiapan yang matang untuk mendapatkan hasil yang bagus dan dapat mengkaji secara mendalam pengaruh strategi *scaffolding*-konseptual berbasis Gi terhadap kreativitas siswa dalam pembelajaran fisika.

DAFTAR RUJUKAN:

- Ausubel, D.P, 1978, *Educational Psychology: A Cognitive View*, Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Dochy, F.J.R.C, 1996. *Prior Knowledge and Learning*. New York: Pergamon.
- Dahar, R. Willis. 2006. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga
- Ding, L., Reay, N., Lee, A. & Bao, L. 2011. Exploring the Role of Conceptual Scaffolding in Solving Synthesis Problems. *Journal of Physical*

- Education Research, (online), 7: 020109, (<http://www.aps.org>), diakses 5 September 2013.
- Dennen, V.P. 2004. Cognitive Apprenticeship in Educational Practice: Research on Scaffolding, Modeling, Mentoring, and Coaching as Instructional Strategies dalam D.H. Jonassen (Ed.) *Handbook of Research on Educational Communication and Technology*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Isna, N. 2012. *Mencetak Karakter Anak Sejak Janin Plus Kreativitas, Minat, dan Kecerdasan Emosi*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Kemdikbud. 2012. *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemdikbud. 2013. *Salinan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*.
- Manlove, dkk. 2009. *Collaborative versus individual use of regulative software scaffolds during scientific inquiry learning*. *Interactive Learning Environments* Vol 17. No 2, June 2009, 105-117.
- Miao, et all. 2012. *Development of A Procces Oriented Scaffolding Development Agent in An Open Ended Inquiry Learning Environtment*. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. Vol. 7, No. 2 (2012) 105 – 128, ÓAsia-Pacific Society for Computers in Education.
- Mukaromah, A., Maftukhin, A., dan Fatmar-yanti, S.D. 2013. Peningkatan Krea-tivitas Belajar Fisika Mengguna-kan Model Pembelajaran *Snowball Throwing* Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Klirong. *Radiasi Vol. 3 No. 2*.
- Ornek, F et all. 2010. *What Make Physics Difficult?* *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(1): 30-34.
- Panitz, T. (2009). *Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning*. http://pirun.ku.ac.th/~btun/pdf/coop_collab.pdf, diakses 7 Nopember 2013.
- Podolefsky, Noah dan Finkelstein, Noah. 2007. *Analogical Scaffolding and the learning of abstract ideas in physics : An example from electromagnetic waves*. *Physical Review Special Topics. Physics Education Research* 3. 010109. 2007.
- Sharan, Y. & Sharan, S. 1990. Group Investigation Expands Cooperative Learning. *Educational Leardership* December 1989/January 1990.
- Slavin, R. E. 2006. *Educational Psychology: Theory and Practice 8 Edition*. Boston: Pearson.
- Suastra, I.W. dan Yasmini, L.P.B. 2013. *Model Pembelajaran Fisika Untuk Mengembangkan Kreativitas Berpikir dan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal Bali*. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol 2 No. 2 Oktober 2013.
- Suyanik. 2010. *Pengaruh Penerapan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Per-tanyaan (PBMP) dengan Model Pem-belajaran Think Pair Share (TPS) dan Strategi ARIAS Terhadap Kemampu-an Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif pada Siswa Kelas X SMA Laboratorium UM Malang*. Tesis. Malang: Program Pascasarjana Program Study Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Group
- Zingaro. 2008. *Group Investigation: Theory and Practice*. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education.