

**Pengaruh Model Pembelajaran Biologi Berbasis Konstruktivis-Kolaboratif
Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran
2012/2013**

**The Influence Of Collaborative-Constructivist Learning Model
Of Student's Science Process Skill At SMA Negeri 2 Karanganyar In Academic Year
2012/2013**

Mutia Dwi Zulfana ^a, Baskoro Adi Prayitno ^b, Harlita ^c

^a Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: mutiadwizulfana@gmail.com

^b Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: baskoro_ap@uns.ac.id

^c Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: lita_uns@yahoo.co.id

ABSTRACT- Learning biology as part of the science consists of three aspects, namely the process (psychomotor), product (cognitive), and scientific attitudes (affective). In reality the classrooms are not conducive for the learning process is dominated by teachers and more advanced aspects of the product rather than process aspects and scientific attitude. consequently students are less oriented to the development of science process skills. Learning model that can facilitate the students to develop science process skills are collaborative-constructivist learning model. Both have characters that complement each other. The aim of this research is to ascertain the influence of collaborative-constructivist learning model of student's Science Process skill at SMA Negeri 2 Karanganyar in academic year 2012/2013. This research was quasi experiment research which used posttest only nonequivalent control group design. The population of this research was all of X grade students at SMA Negeri 2 Karanganyar in academic year 2012/2013. Sampling techniques used cluster sampling that choosed X5 as experiment group and X8 as control group. Data was collected using test and non test. Test method using science process skill test. Non test method using observation sheet and document. The hypotheses analyzed by t-test. This research concluded that application of collaborative-constructivist learning model has real influential toward science process skill of students at SMA Negeri 2 Karanganyar.

Key Words: Collaborative-Constructivist Learning Model, Science Process Skill

Pendahuluan

Pembelajaran biologi sebagai bagian dari sains terdiri dari tiga aspek yang tidak terpisahkan yaitu proses (psikomotor), produk (kognitif), dan sikap ilmiah (afektif). Wenno (2008) menyatakan, sains sebagai proses meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan saintis untuk

memperoleh produk-produk sains atau ilmu pengetahuan ilmiah. Proses pembelajaran biologi di Indonesia ternyata belum sesuai dengan karakteristik biologi sebagai sains. Kenyataan di lapangan menunjukkan suasana kelas yang kurang kondusif karena proses pembelajaran didominasi oleh guru dan lebih mengedepankan aspek produk

dibandingkan aspek proses dan sikap ilmiah. Keadaan tersebut menjadikan siswa hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar kognitif saja, akibatnya siswa kurang berorientasi pada pengembangan keterampilan proses sains (KPS).

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa untuk menemukan konsep layaknya ilmuwan menemukan ilmu. Rustaman (2002) menyatakan, keterampilan proses sains perlu dikembangkan karena di dalamnya terdapat keterampilan manual sekaligus keterampilan intelektual dan sosial. Ketidaksesuaian porsi pada aspek sains yang diberikan guru mempengaruhi perkembangan pembelajaran sains itu sendiri. Dampaknya dalam pembelajaran biologi misalnya, siswa dijejali dengan konsep-konsep yang harus dihafalkan agar bisa mengerjakan soal-soal. Seringkali siswa tidak memahami teori-teori dalam biologi. Siswa bisa menghafal dan mengerjakan soal dengan benar, tetapi tidak memahami konsep yang terkandung di dalamnya (Dahniar, 2006)

Widyaningrum (2009), Prayitno (2011), Winarko (2011), dan Agustin (2011) mengungkapkan pembelajaran biologi saat ini kurang mengembangkan proses sains dan

cenderung bersifat teoritis. Guru sebagai pusat pentransfer ilmu pengetahuan kepada siswa. Siswa jarang diberi kesempatan untuk menemukan konsep dan fakta melalui pecobaan atau eksperimen di laboratorium. Akibatnya, siswa bersifat pasif dan tidak memiliki pengalaman untuk menemukan sendiri konsep secara utuh

Prayitno, *dkk* (2012) mengungkapkan belajar biologi bukan sekedar usaha mengumpulkan pengetahuan biologi, tetapi juga usaha memberdayakan kemampuan berpikir, keterampilan proses sains, dan internalisasi sikap ilmiah pada siswa.

Pembelajaran biologi perlu ditempatkan kembali sesuai hakikat aslinya yaitu pembelajaran yang berorientasi pada aspek produk, proses, dan sikap. Pembelajaran biologi diharapkan mampu mengembangkan penguasaan keterampilan proses sains siswa. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri. Pembentukan keterampilan proses sains merupakan hal yang utama untuk memperbaiki proses pendidikan sains di Indonesia, sehingga pendidikan sains yang diterapkan hendaknya

dapat berorientasi pada pembentukan keterampilan proses sains.

Terkait dengan strategi belajar mengajar, pengembangan keterampilan proses sains memerlukan kegiatan pembelajaran yang mendukung. Pembelajaran berpotensi mampu memberdayakan keterampilan proses sains siswa adalah pembelajaran yang lebih berorientasi pada aspek proses daripada aspek produk yaitu berpotensi memfasilitasi siswa belajar menemukan sendiri produk layaknya ilmuwan menemukan biologi. Pembelajaran yang berorientasi aspek proses menuntut siswa menguasai KPS dasar dan terintegrasi sebagai alat untuk menemukan produk. Kegiatan siswa menemukan dan membangun sendiri produk berpotensi mampu mengakselerasi internalisasi karakter ilmiah siswa.

Berdasarkan paparan di atas diperlukan penerapan model pembelajaran untuk memperbaiki sistem pembelajaran Biologi yang dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Model pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut adalah model pembelajaran Biologi berbasis Konstruktivis-Kolaboratif. Prayitno, *dkk* (2012) menyatakan bahwa model

pembelajaran biologi SMA berbasis konstruktivis-kolaboratif merupakan inovasi dalam pembelajaran biologi. Model pembelajaran biologi SMA berbasis konstruktivis-kolaboratif memiliki karakter konstruktivis dan kolaboratif yang saling melengkapi satu sama lain. Karakter konstruktivis pada model pembelajaran Biologi SMA berbasis konstruktivis-kolaboratif menuntut siswa mampu merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan masalah, berdialog, meneliti, mencari jawaban, mengekspresikan gagasan, mengungkapkan pertanyaan, dan mengadakan refleksi. Karakter konstruktivis pada model pembelajaran tersebut berpotensi mampu melatih kemampuan penguasaan potensi sains siswa. Karakter kolaboratifnya memungkinkan siswa saling bekerjasama, saling belajar dan diskusi dalam kelompok, sehingga mampu menyetarakan prestasi belajar siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis konstruktivis-kolaboratif terhadap keterampilan proses sains siswa SMA Negeri 2 Karanganyar tahun pelajaran 2012/2013.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Karanganyar pada semester genap tahun pelajaran 2012/2013. Penelitian ini termasuk kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian adalah *Posttest Only Nonequivalent Control Group Design* dengan menggunakan kelompok eksperimen (penerapan model pembelajaran berbasis konstruktivis-kolaboratif) dan kelompok kontrol (penerapan pembelajaran ceramah bervariasi).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 2 Karanganyar. Teknik pengambilan sampel dengan *cluster sampling*. Hasil pemilihan sampel menetapkan kelas X5 dengan siswa sebanyak 33 orang sebagai kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran berbasis konstruktivis-kolaboratif dan kelas X8 dengan siswa sebanyak 36 orang sebagai kelompok kontrol yang menerapkan pembelajaran ceramah bervariasi.

Variabel bebas berupa model pembelajaran berbasis konstruktivis-kolaboratif dan variabel terikat adalah keterampilan proses sains. Teknik

pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi, tes dan observasi. Metode dokumentasi pada penelitian ini berupa dokumen ulangan harian biologi semester ganjil sebagai bahan acuan yang digunakan untuk mengetahui keseimbangan uji normalitas dan homogenitas populasi berdasarkan nilai hasil belajar biologi pada populasi penelitian. Metode tes digunakan untuk mengambil data keterampilan proses sains. Metode observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur keterlaksanaan sintaks pembelajaran.

Tes uji coba pada instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui validitas produk moment dan reliabilitas soal tes keterampilan proses sains. Selain validasi produk moment, instrumen juga divalidasi konstruk oleh ahli.

Analisis data pada penelitian dengan menggunakan uji *t*. Sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas dengan uji *Levene's*.

Pembahasan

Data penelitian berupa nilai postes keterampilan proses sains. Data *posttest* dianalisis dengan uji-t untuk mengetahui

pengaruh model pembelajaran berbasis konstruktivis-kolaboratif terhadap keterampilan proses sains.

Hasil analisis penelitian dihasilkan bahwa model pembelajaran berbasis konstruktivis-kolaboratif mempengaruhi keterampilan proses sains. Hasil uji hipotesis pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis konstruktivis-kolaboratif terhadap keterampilan proses sains siswa SMA Negeri 2 Karanganyar disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji t KPS

Variabel	t	df	Sig	Keputusan Uji
KPS	4,969	69	0.000	H ₀ ditolak

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai *Sig.* < 0.05, sehingga H₀ ditolak. Hal ini berarti nilai KPS antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen berbeda nyata. Nilai KPS siswa kelompok eksperimen lebih tinggi daripada siswa kelompok kontrol. Berdasarkan perbedaan nilai tersebut dapat diketahui bahwa model pembelajaran biologi berbasis Konstruktivis-Kolaboratif berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X SMA Negeri 2 Karanganyar tahun pelajaran 2012/2013.

Model pembelajaran berbasis Konstruktivis-Kolaboratif merupakan gabungan dari pandangan Konstruktivisme dan pandangan Kolaboratif yang saling melengkapi satu sama lain. Prayitno, *dkk.* (2012) Karakter konstruktivis menuntut siswa mampu merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan masalah, berdialog, meneliti, mencari jawaban, mengekspresikan gagasan, mengungkapkan pertanyaan, dan mengadakan refleksi. Karakter konstruktivis pada model pembelajaran tersebut berpotensi mampu melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Karakter kolaboratif menuntut siswa saling belajar melalui diskusi dan dialog, sehingga berpotensi memberdayakan dan meningkatkan kompetensi sains siswa.

Model pembelajaran berbasis Konstruktivis-Kolaboratif memiliki 7 sintaks pembelajaran yaitu pengorganisasian belajar, konsepsi awal siswa, penciptaan konflik kognitif, pembentukan konsep secara kolaboratif, presentasi kelompok, tes individu, dan rekognisi tim (Prayitno, 2012). Setiap sintaks model pembelajaran berbasis Konstruktivis-Kolaboratif berpotensi untuk melatih aspek keterampilan proses sains. Aspek keterampilan proses sains yang

mengacu pendapat Rustaman (2005) yaitu mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan dan mengkomunikasikan.

Pada tahap pengorganisasian belajar, siswa dibentuk menjadi tim-tim dengan anggota kurang lebih 5 orang dengan kemampuan akademik yang heterogen. Kemampuan siswa yang heterogen dalam kelompok ini dimaksudkan agar proses *scaffolding* melalui tutorial sebaya terfasilitasi dengan baik. Proses *scaffolding* melalui tutorial sebaya ini dimaksudkan agar siswa yang berakademik tinggi mampu membantu menyusun konsep atau pengetahuan siswa yang berakademik sedang dan rendah, sehingga dapat memperkecil kesenjangan kemampuan berpikir siswa.

Rangkuman nilai rata-rata tiap aspek keterampilan proses sains pada kelompok kontrol dan eksperimen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Tiap Aspek KPS Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Aspek KPS	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Mengelompokkan	94,70	84,03
Merencanakan	69,89	68,23

percobaan		
Mengamati	81,82	65,28
Menafsirkan	63,64	62,50
Berhipotesis	77,27	56,94
Memprediksi	69,70	54,17
Berkomunikasi	84,85	65,28
Mengajukan pertanyaan	88,64	88,19

Tabel 2 menunjukkan nilai aspek KPS yang tertinggi pada kelompok eksperimen adalah aspek mengelompokkan sebesar 94,70. Nilai rata-rata aspek KPS pada kelompok kontrol tertinggi adalah aspek mengajukan pertanyaan sebesar 88,19. Aspek KPS yang memiliki nilai rata-rata terendah pada kelompok eksperimen adalah aspek menafsirkan sebesar 63,64. Aspek KPS memiliki nilai rata-rata terendah pada kelompok kontrol adalah aspek memprediksi sebesar 54,17.

Model pembelajaran berbasis Konstruktivisme-Kolaboratif merupakan gabungan dari pandangan Konstruktivisme dan pandangan Kolaboratif yang saling melengkapi satu sama lain. Prayitno, dkk. (2012) Karakter konstruktivis menuntut siswa mampu merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan masalah, berdialog, meneliti, mencari jawaban, mengekspresikan gagasan, mengungkapkan pertanyaan, dan mengadakan refleksi. Karakter konstruktivis pada model

pembelajaran tersebut berpotensi mampu melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Karakter kolaboratif menuntut siswa saling belajar melalui diskusi dan dialog, sehingga berpotensi memberdayakan dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Turuk (2008) yang menyatakan bahwa pada proses pembelajaran siswa dituntut aktif untuk membangun konsep pelajaran dan memecahkan masalah yang timbul dalam pelajaran. Tidak semua siswa bisa terlibat aktif dalam proses pembelajaran karena kemampuan akademik yang berbeda antar siswa, oleh karena itu perlu dibentuk kelompok kolaboratif secara heterogen agar siswa yang berakademik atas bisa membawa siswa berakademik tengah dan rendah untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Pernyataan tersebut didukung oleh Dillenbourg (1999) yang menyatakan bahwa pembelajaran secara kolaboratif, siswa harus disituasikan dalam kelompok-kelompok belajar untuk bekerjasama, bisa berinteraksi atau berdiskusi dengan teman yang lainnya, memiliki kemauan yang kuat untuk membelajarkan teman dalam kelompok, dan mengambil manfaat dari interaksi siswa dalam kelompok kolaboratif tersebut.

Proses pembelajaran pada kelas X.5 sebagai kelompok eksperimen menunjukkan bahwa siswa sangat antusias selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Hal ini terlihat pada saat guru melaksanakan langkah-langkah pembelajaran yang mendorong siswa untuk membangun sendiri pengetahuannya yang dilaksanakan dalam suasana yang menyenangkan pada materi pencemaran lingkungan.

Pelaksanaan pembelajaran ini telah dilaksanakan oleh guru dengan baik, hal ini terlihat dari hasil observasi yang dituangkan dalam lembar observasi. Hasil observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran biologi berbasis Konstruktivis-Kolaboratif kegiatan guru dan siswa dapat dilihat pada lembar observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif pada Lampiran 3.

Prayitno, *dkk.* (2012) menggabungkan berbagai kelebihan pada teori belajar konstruktivis dan kolaboratif, kemudian diturunkan menjadi tujuh sintaks pembelajaran biologi yaitu: 1) pengorganisasian belajar, 2) aktivasi konsepsi awal, 3) memunculkan konflik kognitif, 4) pembentukan konsep secara kolaboratif, 5) presentasi kelas, 6) kuis individual, dan 7) rekognisi tim.

Model pembelajaran biologi berbasis Konstruktivis-Kolaboratif dalam penelitian ini dapat mengakomodasi siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan yang telah dibangun dalam pikiran siswa serta memberikan kesempatan siswa memperoleh tutorial dari teman sebaya maupun guru yang merupakan proses *scaffolding*. Karakter konstruktivis dan kolaboratif perlu diintegrasikan pada model pembelajaran baru yang akan dikembangkan. Model pembelajaran baru produk pengembangan disebut model pembelajaran biologi SMA berbasis Konstruktivis-Kolaboratif. Model pembelajaran biologi SMA berbasis Konstruktivis-Kolaboratif merupakan inovasi dalam pembelajaran biologi. Model pembelajaran biologi SMA berbasis Konstruktivis-Kolaboratif memiliki karakter konstruktivis dan kolaboratif yang saling melengkapi satu sama lain. Karakter konstruktivis pada model pembelajaran Biologi SMA berbasis Konstruktivis-Kolaboratif menuntut siswa mampu merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan masalah, berdialog, meneliti, mencari jawaban, mengekspresikan gagasan, mengungkap pertanyaan, dan mengadakan refleksi. Karakter konstruktivis pada model

pembelajaran tersebut berpotensi mampu melatih dan meningkatkan penguasaan potensi sains siswa. Karakter kolaboratif pada model pembelajaran biologi SMA berbasis Konstruktivis-Kolaboratif menuntut siswa saling belajar melalui diskusi dan dialog, sehingga berpotensi dapat memberdayakan dan meningkatkan penguasaan keterampilan proses sains siswa. Kegiatan diskusi dan dialog dalam pembelajaran kolaboratif berpotensi mampu memperkecil kesenjangan prestasi belajar antara siswa AA dan AB (Prayitno, dkk, 2012).

Brickman, dkk (2009) menyatakan bahwa biologi terdiri dari aspek produk, proses, dan sikap. Aspek produk biologi berupa, fakta, konsep, prinsip, dan prosedur. Siswa dinyatakan kompeten dalam pelajaran biologi, jika mereka telah menguasai produk biologi, terampil dalam proses sains, serta berkarakter ilmiah. Hamilton dan Swortxel (2007) menyatakan bahwa keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan yang dimiliki ilmuwan untuk mengembangkan ilmu. KPS dibedakan menjadi KPS dasar dan terintegrasi. KPS dasar meliputi, mengamati, menggolongkan, berkomunikasi, mengukur, memperkirakan, meramalkan, dan menduga. KPS terintegrasi

meliputi, mengidentifikasi variabel, mengendalikan variabel, mendefinisi operasionalkan variabel, mengajukan hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, membuat grafik, membuat model, dan membuat inferensi. KPS terintegrasi lebih kompleks dari KPS dasar.

Pembelajaran yang berpotensi mampu memberdayakan keterampilan proses sains siswa adalah pembelajaran yang lebih berorientasi pada aspek proses daripada aspek produk. Pembelajaran yang berorientasi pada aspek proses berpotensi memfasilitasi siswa belajar menemukan sendiri produk layaknya ilmuwan menemukan biologi. Pembelajaran yang berorientasi aspek proses menuntut siswa menguasai KPS dasar dan terintegrasi sebagai alat untuk menemukan produk. Kegiatan siswa menemukan dan membangun sendiri produk berpotensi mampu mengakselerasi internalisasi karakter ilmiah siswa. Pembelajaran biologi berorientasi pada aspek proses sejalan dengan pandangan konstruktivisme dalam pembelajaran. Pandangan konstruktivisme meyakini pengetahuan tidak bisa dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke pikiran siswa, oleh karena itu pengetahuan (produk) harus dikonstruksi sendiri secara

mental oleh siswa. Karakter kolaboratif menuntut siswa saling belajar melalui diskusi dan dialog, sehingga berpotensi dapat memberdayakan dan meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Penerapan model pembelajaran biologi berbasis Konstruktivis-Kolaboratif dikontrol melalui lembar observasi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif. Hasilnya menunjukkan bahwa semua sintaks model pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif telah terpenuhi. Hal ini dapat diartikan bahwa guru dapat melaksanakan pembelajaran sesuai dengan unsur-unsur yang terdapat dalam model pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif sehingga model pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif terlaksana dengan baik dan lancar.

Pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif pada kelompok eksperimen di kelas X.5 sangat berbeda dengan proses pembelajaran di kelas X.8 sebagai kelompok kontrol pada materi pencemaran lingkungan. Pembelajaran di kelas kontrol lebih didominasi guru sehingga lebih bersifat *teacher centered* sehingga siswa cenderung pasif dan tidak menikmati proses pembelajaran. Guru menjelaskan sebagian besar materi pencemaran lingkungan dengan

ceramah, menampilkan gambar contoh pencemaran lingkungan dan berdiskusi secara berkelompok untuk mengerjakan lembar kerja siswa dan disertai pertanyaan-pertanyaan kepada siswa, kemudian siswa menjawab pertanyaan yang diajukan guru. Namun, hanya sedikit siswa yang antusias menjawab pertanyaan guru. Perhatian dan minat siswa di dalam proses pembelajaran juga kurang, banyak siswa yang cenderung berbicara sendiri, melamun, tidak memperhatikan pelajaran. Suasana pembelajaran menjadi kurang bersemangat, monoton, dan menjenuhkan. Pada saat diskusi dan presentasi perwakilan kelompok, siswa cenderung kurang antusias karena suasana dan motivasi belajar yang kurang bahkan melakukan aktifitas yang tidak berkaitan dengan pembelajaran. Pembelajaran konvensional dengan metode ceramah bervariasi juga kurang mengakomodasi dalam membangun pengetahuan siswa karena tidak berbasis metode ilmiah sehingga KPS siswa kelompok kontrol lebih rendah daripada kelompok eksperimen.

Hasil penelitian yang dilakukan membuktikan bahwa model pembelajaran biologi berbasis Konstruktivis-Kolaboratif dapat mempengaruhi keterampilan proses

sains siswa. Rata-rata nilai KPS siswa pada kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran konstruktivis-kolaboratif lebih tinggi dari pada rata-rata nilai KPS siswa di kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan metode ceramah bervariasi. Penelitian ini memang terbatas pada keterampilan proses sains yang menjadi variabel terikatnya. Namun, model pembelajaran baru ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam mengukur keterampilan siswa lainnya yang menjadi variabel terikat. Model pembelajaran ini kemungkinan juga masih bisa dikombinasikan dengan pembelajaran lainnya dalam rangka meningkatkan hasil pembelajaran siswa yang maksimal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh model pembelajaran biologi berbasis konstruktivis-kolaboratif terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X SMA Negeri 2 Karanganyar tahun pelajaran 2012/2013 dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran biologi berbasis konstruktivis-kolaboratif berpengaruh nyata terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X

SMA Negeri 2 Karanganyar tahun pelajaran 2012/2013.

Daftar Pustaka

Brickman, P., Gormally, C., Amstrong, N, & Hallar, B. (2009). Effects of Inquiry-Based Learning on Students Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for The Scholarship of Teaching and Learning*, 3 (2), 1-22.

Dahniar, N. (2006). Science Project Sebagai Salah Satu Alternatif dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMP. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 2 (1), 35-39.

Dillenbourg, P. (1999). *What do You Mean by Collaborative-learning?* University of Geneva. Switzerland: Elsevier.

Hamilton, R. L., & Swortxel, K. A. (2007). Assessing Mississippi Teachers Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 57 (1), 100-113.

Prayitno, B.A., Sugiharto, B., Suciati. (2012). *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Konstruktivis-Kolaboratif untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains Siswa Akademik Bawah*. Laporan Penelitian Hibah Tidak Dipublikasikan. FKIP Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Rustaman, N. Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UMM Press.

Rustaman, N. Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., dkk. (2002). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: FPMIPA UPI.

Turuk, M. C. (2008). The Relevance And Implications Of Vygotsky's Sociocultural Theory In The Second Language Classroom. *Jurnal Arecls*, Vol.5, 244-262.

Wenno, I. H. (2008). *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.

Widyaningrum, Y. (2009). *Penerapan Pendekatan Savi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA-4 semester genap SMA Negeri 8 Malang tahun pelajaran 2008/2009*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, Universitas Negeri Malang, Malang.

Winarko, A.S. (2011). *Penerapan Strategi Inquiring Minds Want to Know Berbasis Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA 4 SMA Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2010/2011*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.