

Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015

Improving Student's Science Proces Skill in Biology Through The Inquiry Learning Model in Grade XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Academic Year 2014/2015

Amining Rahmasiwi*, Slamet Santosari, Dewi Puspita Sari

Pendidikan Biologi FKIP UNS Surakarta, Indonesia

*Email: rahmasiwi29607@gmail.com

Abstract: The objective of this research is to improve the skill of student's science process skill of class XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar academic year 2014/2015 through the use of inquiry learning model. The research is considered as Classroom Action Research that performed within 3 cycles and consists of 4 phase namely planning, action, observation, and reflection. The subject of research was students of XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar academic year 2014/2015. Data were obtained by observation, test, interview, and documentation. The obtained data were analyzed using qualitative descriptive technique. Data validation used triangulation methods. The result showed that the application of inquiry learning model could improve the student's science process skill of XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar academic year 2014/2015. The data showed that the mean value of all aspects had been improved from 31.41% in pracycle up to 49.14% in first cycle, than improve up to 62.05% in second cycle, and ended up by 76.45% at the final cycle. The conclusion of this research is that implementation of inquiry learning model was increasing the students science process skill in XI MIA 9 (ICT) in SMA Negeri 1 Karanganyar academic year 2014/2015.

Keywords: inquiry learning model, science process skill.

1. PENDAHULUAN

Hasil observasi pembelajaran di kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar menunjukkan kurangnya optimalisasi proses pembelajaran yang melibatkan peran siswa. Pembelajaran yang berlangsung menunjukkan siswa pasif, hanya memperhatikan penjelasan guru, banyak diam, banyak mencatat, sedikit mengajukan pertanyaan, minim dalam berpendapat, serta jarang dalam merancang dan melaksanakan percobaan secara mandiri.

Siswa jarang dilibatkan dalam kegiatan merancang percobaan meliputi penentuan alat bahan, variabel, serta langkah kerja percobaan. Kegiatan praktikum yang dilaksanakan hanya berpedoman pada petunjuk dari guru. Minimnya tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran biologi mengakibatkan keterampilan proses sains siswa kurang terlatih. Pembelajaran biologi yang ada seharusnya lebih menekankan pada keterampilan proses sains. Sependapat dengan Subali (2010) yang

menyatakan bahwa biologi sebagai bagian ilmu sains menekankan pada pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung melalui pengalaman belajar yang memuat keterampilan proses sains.

Hasil observasi terhadap keterampilan proses sains siswa kelas XI MIA 9 (ICT) yang diperoleh dari pengukuran hasil observasi dan tes tertulis menunjukkan kemampuan melaksanakan observasi sebesar 37,89%, mengelompokkan hasil pengamatan 33,87%, menafsirkan data hasil pengamatan 31,44%, memprediksi kejadian yang akan terjadi dari materi yang sudah dibahas 27,01%, mengajukan pertanyaan sebesar 23,38%, merumuskan hipotesis dengan benar sebesar 33,06%, merencanakan percobaan 29,43%, menggunakan alat dan bahan sebesar 36,69%, menerapkan konsep yang telah dipelajari 27,82%, melakukan percobaan dengan benar 33,85%, serta mengkomunikasikan hasil dengan benar 31,04%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa relatif rendah, terlihat dari persentase masing-masing aspek yang termasuk kategori kurang baik. Menurut Kale et al (2013) keterampilan proses sains siswa termasuk



dalam kategori kurang baik jika persentase yang diperoleh menunjukkan angka kurang dari atau sama dengan 40%.

Keterampilan proses sains siswa yang rendah disebabkan oleh beberapa faktor meliputi: rendahnya latar belakang sains, minimnya prasarana laboratorium (Jack, 2013), buku satu-satunya pedoman dalam pembelajaran (Ekene dan Ifeoma, 2011), administrasi sekolah belum menginisiasi pembelajaran kontekstual (Chaguna dan Yango, 2008), hanya menekankan penguasaan konsep, serta kegiatan pembelajaran yang belum mengeksplorasi keterampilan proses sains siswa (Sukarno, Permanasari, dan Hamidah, 2013). Secara garis besar faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan proses sains siswa terjadi karena kurangnya optimalisasi pembelajaran yang melibatkan peran siswa, seperti hasil observasi yang termati di kelas XI MIA 9 (ICT). Pembelajaran yang berlangsung memperlihatkan siswa kurang terampil dan aktif mengikuti proses pembelajaran, siswa cenderung lebih banyak diam dan sekedar memperhatikan materi yang disampaikan. Berdasarkan analisis hasil observasi, disimpulkan bahwa akar masalah keterampilan proses sains yang rendah disebabkan karena model pembelajaran yang diterapkan belum optimal melatih keterampilan proses sains, sehingga diperlukan model pembelajaran yang mampu memberdayakan keterampilan proses sains siswa.

Keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung yang melibatkan penggunaan berbagai material dan tindakan fisik (Ekene dan Ifeoma, 2011). Pengembangan keterampilan proses sains menurut Abungu, Okere, dan Wachanga (2014) digunakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman materi yang lebih bersifat *long term memory* sehingga diharapkan mampu menyelesaikan segala bentuk permasalahan kehidupan sehari-hari terutama dalam menghadapi persaingan global. Jack (2013) menambahkan bahwa pengembangan sikap dan keterampilan intelektual yang dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman konsep dapat dilakukan dengan mengembangkan keterampilan proses sains sebagai dasar dalam kegiatan inkuiri. Salah satu model pembelajaran yang terdiri dari kegiatan-kegiatan inkuiri adalah model pembelajaran inkuiri. Ongowo dan Indoshi (2013) menegaskan bahwa keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui implementasi pembelajaran yang didasarkan penemuan melalui penyelidikan yaitu model pembelajaran inkuiri.

Model pembelajaran inkuiri adalah salah satu tipe model pembelajaran yang menekankan pada aktivitas, keterampilan, serta pengetahuan melalui pencarian aktif berdasarkan pada rasa keingintahuan (Balany, 2013). Ergul (2011) menambahkan bahwa

model pembelajaran inkuiri merupakan salah satu model pembelajaran yang membantu siswa untuk memahami konsep dan mengembangkan keterampilan proses sains melalui tahapan ilmiah. Tahap pembelajaran inkuiri terdiri dari observasi, mengajukan pertanyaan (merumuskan permasalahan), merumuskan hipotesis, merancang percobaan, melaksanakan percobaan, mengumpulkan data, analisis data, argumentasi (Joyce, *et al.*, 2000 dan Scott, 2010). Tahap pembelajaran yang dimiliki model pembelajaran inkuiri identik dengan aspek keterampilan proses sains meliputi observasi, klasifikasi, bertanya, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat bahan, menerapkan konsep, mengkomunikasikan, serta melakukan percobaan (Rustaman, 2005), sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains (Joyce et al., 2000) melalui penerapan tiap langkah pembelajaran yang dimiliki.

Langkah pertama adalah observasi melalui penyajian bidang penelitian berupa fenomena dan metodologi sehingga dapat mengakomodasi siswa untuk melakukan observasi dan mengajukan pertanyaan sebab berkaitan dengan kegiatan pengamatan terhadap fenomena sains untuk memunculkan rasa ingin tahu yang diwujudkan dalam bentuk pertanyaan (Bell, et al., 2010). Langkah kedua pengajuan pertanyaan, tahap ini mengakomodasi siswa dalam mengajukan pertanyaan yang muncul berdasarkan topik yang diperoleh melalui hasil pengamatan (Kuhlthau, 2010). Langkah ketiga adalah merumuskan hipotesis yang dapat mengakomodasi siswa untuk menentukan hipotesis dengan mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian yang diamati (Rustaman, 2005), memprediksi keadaan yang akan terjadi sebab prediksi merupakan pernyataan tentang keyakinan terhadap suatu kejadian melibatkan hubungan satu atau lebih variabel berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan, serta mengajukan pertanyaan yang diperlukan untuk mengajukan hipotesis penyelidikan. Langkah keempat berupa kegiatan merancang percobaan tahap ini dapat mengakomodasi siswa dalam merencanakan percobaan melalui pemilihan alat dan bahan serta prosedur pengumpulan data untuk menguji hipotesis dan mengajukan berbagai bentuk pertanyaan terkait dengan alat, bahan, prosedur, dan kondisi dalam penyelidikan. Langkah kelima adalah melaksanakan percobaan, tahap ini mengakomodasi siswa dalam melaksanakan percobaan dengan melibatkan kegiatan observasi serta penggunaan alat dan bahan untuk mengumpulkan data informasi. Langkah keenam merupakan langkah mengumpulkan data, tahap ini

mengakomodasi siswa dalam mengelompokkan data hasil percobaan berdasarkan kategori tertentu dan mengajukan pertanyaan. Langkah ketujuh merupakan tahap analisis data berupa penentuan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah, tahap ini mengakomodasi siswa untuk mengajukan pertanyaan, menafsirkan dengan cara menghubungkan hasil-hasil pengamatan untuk ditarik kesimpulan (Bell, *et al.*, 2010 dan Joyce, *et al.*, 2000). Langkah terakhir adalah menyimpulkan dan mengemukakan argumen (mengkomunikasikan), tahap ini dapat mengakomodasi siswa dalam menyampaikan hasil diperoleh melalui percobaan (Rustaman 2005), memfasilitasi siswa menerapkan konsep hasil percobaan dalam situasi baru (Windschitl, *et al.*, 2007), serta mengakomodasi siswa mengajukan pertanyaan sebab berargumentasi dan bertanya merupakan kompetensi yang tidak dapat dipisahkan dalam membangun pemahaman konsep (Loureiro, 2010).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar tahun pelajaran 2014/2015. SMA Negeri 1 Karanganyar beralamat di Jalan A.W. Monginsidi 03, Tegalgede, Karanganyar.

Bentuk penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau Classroom Action Research (CAR) yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi. Prosedur dan langkah-langkah dalam penelitian tindakan kelas ini mengikuti model yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc.Taggart (2005) berupa model spiral yaitu dalam satu siklus terdiri dari tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi.

Tahap perencanaan pembelajaran meliputi penyusunan instrumen pembelajaran dan instrumen penelitian. Instrumen pembelajaran terdiri dari silabus, RPP, LKS, dan materi ajar, sedangkan instrumen penelitian terdiri dari lembar observasi, soal keterampilan proses sains, lembar observasi keterlaksanaan sintak, dan pedoman wawancara, serta peralatan dokumentasi.

Penelitian dilakukan berkolaborasi dengan guru biologi untuk menyelesaikan permasalahan keterampilan proses sains siswa yang dianalisis melalui hasil observasi pra siklus. Solusi dari permasalahan di kelas XI MIA 9 (ICT) berupa penerapan model pembelajaran inkuiri dalam pembelajaran biologi pada materi sistem ekskresi. Penerapan model pembelajaran inkuiri dilakukan dalam tiga siklus pembelajaran, dengan langkah pembelajaran yang sama. Perbedaan yang terdapat antar siklus adalah bagian refleksi, sebab refleksi

didasarkan pada fakta yang diperoleh dari pelaksanaan di lapangan. Kegiatan refleksi tiap siklus dilakukan untuk mengupayakan perbaikan pembelajaran siklus berikutnya.

Data penelitian keterampilan proses sains siswa diperoleh melalui observasi, tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dan dokumentasi dilakukan selama pelaksanaan tindakan dengan melakukan *check* (✓) pada lembar observasi keterampilan proses sains, sedangkan tes tertulis dan wawancara dilaksanakan di setiap akhir dengan tipe soal pilihan ganda berjumlah 22 soal memuat 11 aspek keterampilan proses sains. Validitas data yang digunakan adalah metode triangulasi. Target capaian yang ditetapkan diakhir tindakan adalah sebesar 70%.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Skor capaian aspek keterampilan proses sains siswa berdasarkan hasil observasi pada pra siklus, siklus 1, 2, dan 3 dapat dilihat pada Tabel 1.

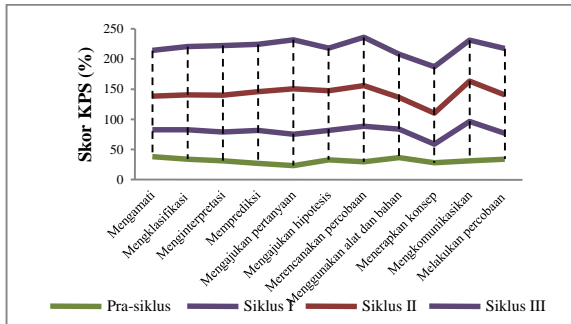
Tabel 1. Rata-rata Skor Capaian Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains

Aspek KPS	Capaian aspek (%)			
	Pra siklus	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Mengamati	37,89	44,75	55,64	75,80
Mengklasifikasi	33,87	48,78	57,65	80,23
Menginterpretasi	31,44	47,57	60,88	82,25
Memprediksi	27,01	54,43	64,51	78,22
Bertanya	23,38	51,61	75,80	81,04
Berhipotesis	33,06	48,78	65,32	70,56
Merencanakan percobaan	29,43	58,87	67,33	80,23
Menggunakan alat bahan	36,69	46,77	52,81	71,77
Menerapkan konsep	27,82	31,04	51,61	76,61
Mengkomunikasikan	31,09	65,32	66,93	67,73
Melakukan percobaan	33,86	42,74	64,11	76,60
Jumlah	345,55	540,68	682,59	841,04
Rata-rata	31,41	49,15	62,05	76,45

Tabel 1 menunjukkan capaian skor tiap aspek maupun skor rata-rata keseluruhan aspek keterampilan proses sains dari tahap pra siklus, siklus I, siklus II, dan siklus III. Skor capaian tiap aspek akhir tindakan berkisar antara 67,73% sampai 82,25% dengan skor rata-rata total keseluruhan aspek sebesar 76,38%. Skor tersebut menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains di akhir siklus dibandingkan dengan pra siklus, siklus I, dan siklus II. Peningkatan skor terjadi pada setiap aspek maupun

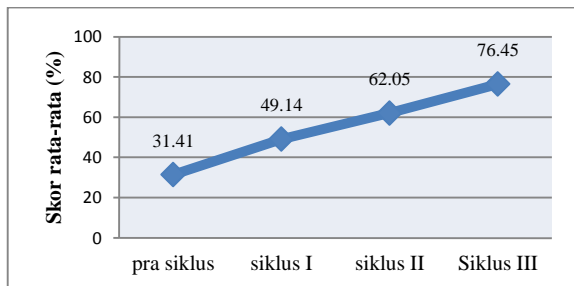


rata-rata skor capaian aspek keterampilan proses sains. Hasil pengukuran keterampilan proses sains siswa di akhir tindakan menunjukkan bahwa sebagian besar aspek sudah mencapai target akhir sebesar $\geq 70\%$, namun terdapat satu aspek yang belum mencapai target akhir yaitu mengkomunikasikan hasil percobaan dengan capaian skor sebesar 67,73% di siklus III. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat tingkat kenaikan skor tiap aspek keterampilan proses sains yang disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan Skor Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains

Peningkatan terjadi mulai dari siklus I, siklus II, dan siklus III baik dari tiap aspek maupun rata-rata keseluruhan aspek. Perbandingan rata-rata skor capaian keseluruhan aspek dari tahap pra siklus, siklus I, siklus II, dan siklus III selengkapnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peningkatan Skor Rata-rata Keterampilan Proses Sains Pra siklus, siklus I, II, dan III

Berdasarkan hasil dan pembahasan hasil penelitian pada siklus I, siklus II, dan siklus III diketahui bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada aspek mengamati, mengklasifikasi, menginterpretasi, memprediksi, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, mengkomunikasikan hasil, dan melakukan percobaan. Sebagian besar aspek mengalami peningkatan hingga mencapai target yang

telah ditetapkan, hanya ada satu aspek yaitu mengkomunikasikan hasil dengan skor akhir yang belum mencapai target minimal 70%.

Skor capaian tiap aspek keterampilan proses sains saling berkaitan satu sama lain. Keterampilan mengamati yang baik akan memberikan dampak bagi peningkatan aspek mengajukan pertanyaan dan memprediksi. Peningkatan aspek mengajukan pertanyaan serta memprediksi mempengaruhi peningkatan aspek merumuskan hipotesis dan merancang percobaan. Keterampilan merumuskan hipotesis dan merancang percobaan yang meningkat selanjutnya berdampak pada keterampilan siswa dalam melakukan percobaan. Hasil dari pelaksanaan percobaan yang meningkat mengakibatkan peningkatan keterampilan mengklasifikasi. Data hasil klasifikasi yang baik berdampak positif terhadap peningkatan keterampilan mengkomunikasikan hasil, menerapkan konsep, serta menginterpretasi melalui penarikan kesimpulan akhir pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar tahun pelajaran 2014/2015. Peningkatan yang terjadi tiap siklus terutama dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran inkuiri. Menurut Mutisya, et al. (2013) inkuiri merupakan bagian yang penting dari pengembangan keterampilan proses sains yang digunakan oleh para peneliti dalam melaksanakan penyelidikan. Model pembelajaran inkuiri juga dapat mengakomodasi siswa dalam melatih keterampilan proses sains melalui tahap pembelajaran yang dimiliki. Tahap pembelajaran model pembelajaran inkuiri yang dapat mengakomodasi keterampilan proses sains terdiri dari kegiatan observasi, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan dan melaksanakan percobaan, mengumpulkan data, analisis data, dan mengkomunikasikan hasil (Joyce, 2000 dan Scott, 2010).

Faktor lain yang mendukung peningkatan tiap siklus adalah kualitas pembelajaran yang semakin baik. Proses pembelajaran pada tahap siklus III lebih baik dibandingkan siklus II, sedangkan pembelajaran siklus II lebih baik dibandingkan siklus I. Peningkatan kualitas dan keterlaksanaan proses pembelajaran mengakibatkan ketercapaian skor tiap aspek menjadi lebih tinggi. Sependapat dengan Brown (2002) yang menyatakan bahwa perkembangan siswa dalam penelitian tindakan kelas dipengaruhi oleh perbaikan kualitas pembelajaran yang diterapkan oleh guru, guru melakukan perbaikan pembelajaran tiap siklus melalui tahap refleksi dan perencanaan kembali sebagai upaya perbaikan siklus berikutnya. Semakin baik kualitas pembelajaran yang

dikelola oleh guru di kelas, semakin besar peningkatan kualitas siswa.

Peningkatan tiap siklus juga dipengaruhi oleh faktor kebiasaan. Pembelajaran yang berlangsung tiap siklus memiliki kesamaan tahap-tahap yang dilaksanakan, mulai dari melakukan pengamatan hingga pada menyimpulkan hasil. Kegiatan yang selalu dilakukan berulang-ulang menyebabkan siswa maupun guru terbiasa dengan kegiatan tersebut. Kegiatan yang dilakukan dapat melatih keterampilan proses sains secara efektif sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa hingga mencapai target di akhir siklus III. Hasil penelitian berupa peningkatan keterampilan proses sains siswa diperoleh melalui pengukuran observasi dan tes, serta didukung melalui wawancara dengan siswa dan guru.

Hasil wawancara dengan beberapa perwakilan siswa diperoleh berbagai respon terhadap penerapan model pembelajaran inkuiri. Siswa sampel yang berjumlah 10 orang menyatakan bahwa pembelajaran yang diterapkan pada materi sistem ekskresi memberikan pengalaman lebih bagi siswa. Siswa merasa lebih antusias mengikuti pembelajaran, materi yang disampaikan lebih dapat dipahami, keterlibatan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran lebih optimal. Siswa merasa dapat beradaptasi dengan tiap kegiatan dari model pembelajaran inkuiri mulai dari siklus I, II, dan III. Pendapat siswa didukung dengan pernyataan yang disampaikan oleh guru melalui wawancara dengan guru.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru tiap akhir siklus, diperoleh informasi bahwa guru merasa lebih antusias menyampaikan pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran inkuiri. Guru menyatakan melalui pembelajaran inkuiri yang menekankan pada keterlibatan siswa dalam setiap kegiatan memberikan dampak positif khususnya terhadap partisipasi siswa kelas XI MIA 9 (ICT). Guru berpendapat bahwa sebagian besar siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran, sehingga tidak hanya diam dan pasif menerima materi. Guru memberi kesimpulan akhir bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui tahap pembelajaran yang dilakukan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran biologi di kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri I Karanganyar tahun pelajaran 2014/2015.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abungu, H.E., Okere, M.I.O., & Wachanga, S.M. (2014). The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*, 4(6): 359-372.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanza, S., & Ploetzner, R. (2013). Collaborative Inquiry Learning: Models, Tools, and Challenges. *International Journal of Science Education*. 32(3): 349-377.
- Brown, B.L. (2002). Improving Teaching Practices Action Research. *Dissertation*. Blacksburg Virginia.
- Chaguna, L.L & Yango, D.M. (2008). Science Process Skills Proficiency of The Grade VI Pupils in The Elementary Diocesan Schools of Baguio and Benguet. *Research Journal*. 16(4): 22-32.
- Ekene, Igboegwu. (2011). Effects Of Co-Operative Learning Strategy And Demonstration Method On Acquisition Of Science Process Skills By Chemistry Students Of Different Levels Of Scientific Literacy. *Journal of research and Development*. 3(1): 204-212.
- Jack, G.U. (2013). The Influence of Identified Student and School Variables on Student Science Process Skill Acquisition. *Journal of Education and Practice*. 4(5): 16-22.
- Kale, M., Astutik, S., & Dina, R. (2013). Penerapan Keterampilan Proses Sains melalui Model *Think Pair Share* Pada Pembelajaran Fisika Di Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(2): 233-237.
- Kemmis, S & McTaggart, R. (2005). Participatory Action Research: Handbook of Qualitative Research.
- Mutisya, S.M., Rotich, S. & Rotich, P.K. (2013). Conceptual Understanding Of Science Process Skills and Gender Stereotyping: A Critical Component For Inquiry Teaching Of Science In Kenya's Primary Schools. *Journal of Social Science & Humanities*, 2(3): 359-369.



- Ongowo, R.O & Indoshi, F.C. (2013). Science Process Skill in Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examination. *Journal of Scientific research*, 4(11): 713-717.
- Rustaman, N.Y. (2005). Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains. Makalah seminar Nasional II. Bandung.
- Subali, B. (2010). Bias Item Tes Keterampilan Proses Sains Pola Divergen dan Modifikasinya sebagai tes Kreativitas. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 2: 309-334.
- Sukarno., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2013). The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Scientific Engineering and Research*. 1(1): 79-83.
- Windschiti, M., Thompson, J., Melissa, B & Braaten, M. (2007). *Beyond the Scientific Method: Model-Based Inquiry as a New Paradigm of Preference for School Science Investigation*. Washington: Wiley Periodicals.