

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF  
(MODEL PEMBELAJARAN BERDASARKAN MASALAH DAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
GROUP INVESTIGATION) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PERKULIAHAN  
ILMU KEALAMAN DASAR MAHASISWA PGSD UM PALANGKARAYA**

**RITA RAHMANIATI, FATHUL ZANNAH DAN FAZAKKIR NOOR**

Dosen pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

**ABSTRACT**

*The implementation of such innovative learning models Problem Based Learning and cooperative learning type Group Investigation can be done in an effort to create learning activities that can improve the process of science. The objectives of this study were: (1) To measure the improvement of learning outcomes of students with cognitive processes with Problem Based Learning Model. (2) To measure the improvement of learning outcomes of students with cognitive processes with Cooperative Learning Model type Group Investigation. (3) To measure the difference in student learning outcomes in the cognitive processes of nature Basic Science lecture between the learning Problem Based Learning model and Cooperative Learning tyoe group investigation model. The study design of this study is quasi-experimental, with a design pretest and posttest control group.*

*Based on the results of the research found that the Problem Based Learning Model can improve the student learning outcomes in the cognitive processes of nature Basic Science lecture with a value of t-test value of 4.714 is greater than t-table value of 2.010635 and Problem Based Learning Model can improve cognitive learning outcomes of students on all the indicators of the indicator 1 (formulating the problem) from 0.60 to 0.78, the indicator 2 (formulating hypotheses) of 0.78 into 0.86, indicator 3 (create tables of data) from 0.18 to 0.36, indicator 4 (make a line graph) of 0.54 and 0.20 into a 5 indicator (draw conclusions) from 0.60 to 0.80. In addition the Cooperative Learning Model Groupo investigation type can't improve student learning outcomes in the cognitive processes of nature Basic Science lecture significantly due to the value of -1.53144 t-count is smaller than t-table value of 2.032244. But the use of cooperative learning model group investigation type can improve learning outcomes 3 indicators of cognitive process in which the indicators 2 (hypothesis formulation) which increased from 0.17 to 0.36, indicator 3 (table creation) which increased from 0.44 becomes 0.61 and indicator 4 (graphing) which increased from 0.72 to 0.80. When seen from the comparison of the two models used the results showed that there are differences in the cognitive processes of learning outcomes of students in the course of nature basic science lecture between learning model Problem Based Learning and Cooperative Learning with group investigation type t value of 3.967 rely more than t table that is equal to 2.019541.*

*Based on these results it is suggested to use this Learning Model for other subjects as well as the need for improvement in the preparation of investigation on learning activities using cooperative model of type Group Investigation.*

*Keywords : problem based learning model, cooperative learning group investigation type model, science process skills, nature basic science*

## ABSTRAK

Penerapan pembelajaran inovatif seperti Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (PBM) dan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* atau Tipe GI dapat dilakukan sebagai usaha untuk mewujudkan kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan proses sains. Adapun tujuan penelitian ini adalah: (1) Untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif proses mahasiswa dengan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah. (2) Untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif proses mahasiswa dengan Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI. (3) Untuk mengukur perbedaan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar (IKD) antara model pembelajaran Pembelajaran Berdasarkan Masalah dan Pembelajaran Kooperatif tipe GI. Rancangan penelitian ini berupa penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*), dengan disain berupa *pretes dan posttest control group design*.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan hasil bahwa penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar dengan nilai  $t$ -hitung sebesar 4,714 lebih besar dari  $t$ -tabel sebesar 2.010635 dan penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada semua indikator yaitu pada indikator 1 (merumuskan masalah) dari 0,60 menjadi 0,78, indikator 2 (merumuskan hipotesis) dari 0,78 menjadi 0,86, indikator 3 (membuat tabel data) dari 0,18 menjadi 0,36, indikator 4 (membuat grafik garis) dari 0,20 menjadi 0,54 dan indikator 5 (menarik kesimpulan) dari 0,60 menjadi 0,80. Selain itu penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI belum dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar secara signifikan dikarenakan nilai  $t$ -hitung sebesar -1.53144 lebih kecil dari  $t$ -tabel sebesar 2.032244. akan tetapi penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses pada 3 indikator yaitu indikator 2 (perumusan hipotesis) yang mengalami kenaikan dari 0,17 menjadi 0,36, indikator 3 (pembuatan tabel) yang mengalami kenaikan dari 0,44 menjadi 0,61 dan indikator 4 (pembuatan grafik) yang mengalami kenaikan dari 0,72 menjadi 0,80. Apabila melihat dari perbandingan kedua model yang digunakan diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar antara model pembelajaran Pembelajaran Berdasarkan Masalah dan Pembelajaran Kooperatif tipe GI dengan nilai  $t$  hitung sebesar 3,967 lebih besar dari  $t$  tabel yaitu sebesar 2.019541.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan penggunaan Model Pembelajaran dapat digunakan untuk mata kuliah lainnya serta perlu adanya perbaikan dalam penyusunan kegiatan penyelidikan pada kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif tipe *Group Investigation*.

Kata kunci : model pembelajaran berdasarkan masalah, model kooperatif tipe *group investigation*, keterampilan proses sains, ilmu kealaman dasar

## PENDAHULUAN

Menurut Sudibyo (2003) belajar sains atau IPA seharusnya memfokuskan pada pemberian pengalaman secara langsung dengan memanfaatkan dan menerapkan konsep, prinsip serta fakta sains temuan saintis. Dalam konteks ini, siswa perlu dilatih untuk mengembangkan sejumlah keterampilan ilmiah, yang disebut juga sebagai keterampilan proses sains, untuk memahami perilaku atau gejala alam. Usaha yang dapat dilakukan oleh guru untuk mewujudkan kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan proses sains adalah menerapkan pembelajaran

inovatif salah satunya yakni pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation* dan model *problem-based learning* (Trianto, 2007).

Pembelajaran kooperatif tipe GI dapat melatih siswa untuk menumbuhkan kemampuan berfikir mandiri. Keterlibatan siswa secara aktif dapat terlihat mulai dari tahap pertama sampai tahap akhir pembelajaran (Kiranawati, 2007). Sedangkan pembelajaran Berdasarkan Masalah pada penerapannya menekankan keterlibatan siswa secara aktif, lebih berorientasi induktif daripada deduktif, dan penemuan oleh siswa sendiri atau pembangunan pengetahuan mereka

sendiri (Nur, 2011). Semua tahapan yang dilaksanakan siswa dalam PBM tidak lepas dari keterampilan proses, sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : (1) Apakah Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar?, (2) Apakah Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar?, (3) Apakah ada perbedaan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar antara model pembelajaran Pembelajaran Berdasarkan Masalah dan Pembelajaran Kooperatif tipe GI?

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif proses mahasiswa dengan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah. (2) Untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif proses mahasiswa dengan Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI. (3) Untuk mengukur perbedaan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar (IKD) antara model pembelajaran Pembelajaran Berdasarkan Masalah dan Pembelajaran Kooperatif tipe GI.

## METODOLOGI

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*), dengan disain berupa *pretes dan posttest control group design*. Pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas ada dua yaitu ( $X_1$ ) model Pembelajaran Berdasarkan

Masalah pada kelompok eksperimen I, ( $X_2$ ) model Pembelajaran kooperatif tipe GI pada kelompok eksperimen II. Variabel terikat hasil belajar kognitif proses.

Populasi dalam penelitian adalah semua mahasiswa PGSD semester 3 FKIP UM Palangkarayang memprogramkan mata kuliah Ilmu kealaman Dasar. Sampel penelitian adalah mahasiswa PGSD semester 3 kelompok 4 dan 5 yang dipilih dengan menggunakan teknik *Purposive sampling*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Belajar Kognitif Proses Mahasiswa Menggunakan Model PBM (Eksperimen I)

Hasil belajar kognitif proses mahasiswa menggunakan model PBM meliputi : hasil pretest, posttest, dan N-Gain, disajikan pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1 di atas menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan dari nilai rata-rata pretest adalah sebesar 44,4 sedangkan posttest sebesar 60,4. Selanjutnya dengan menggunakan perhitungan N-Gain, menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata N-gain sebesar 0,364 dapat dikatakan berkategori sedang. Selanjutnya dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji beda (uji-t), menunjukkan bahwa nilai t-hitung sebesar 4,714 lebih besar dari t-tabel sebesar 2.010635. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan antara pretes dan postes dengan menggunakan model PBM. Peningkatan antara pretest dan posttest dilanjutkan dengan analisis per indikator, ringkasannya disajikan pada tabel 2.

Dari ringkasan diatas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada semua indikator dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah.

**Hasil Belajar Kognitif Proses Mahasiswa Menggunakan Model Kooperatif Tipe GI (Eksperimen 2)**

Hasil belajar kognitif proses mahasiswa menggunakan model Kooperatif Tipe GI meliputi : hasil pretest, posttest, dan N-Gain, disajikan pada tabel 3. Berdasarkan tabel 3 diketahui nilai rata-rata pretest adalah sebesar 37,2 sedangkan posttest sebesar 44,4. Nilai Gain atau selisih anatar pretest dan posttest sebesar 7,2. Selanjutnya dengan menggunakan perhitungan N-Gain, jika dihitung secara keseluruhan atau klasikal menunjukkan bahwa secara keseluruhan rata-rata N-gain sebesar 0,2015 yang berkategori rendah.

Peningkatan hasil belajar kognitif proses antara pretest dan posttest dilanjutkan dengan analisis menggunakan uji beda (uji-t), hasilnya menunjukkan bahwa nilai t-hitung sebesar -1.53144 lebih kecil dari t-tabel sebesar 2.032244. Ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara pretest dan posttest dengan menggunakan model Kooperatif tipe GI. Selanjutnya dilanjutkan dengan analisis per indikator, ringkasannya disajikan pada tabel 4.

Dari ringkasan diatas menunjukkan bahwa walaupun secara uji beda (uji-t) tidak ada perbedaan, akan tetapi setelah dilakukan analisis per indikator, terjadi peningkatan pada tiga indikator yaitu indikator 2 (merumuskan hipotesis), indikator 3 (membuat tabel data) dan indikator 4 (membuat grafik).

**Perbandingan Hasil Belajar Kognitif Proses Antar Perkuliahan Model PBM Dengan GI.**

Perbandingan hasil belajar kognitif proses antar Perkuliahan Model PBM dengan GI, dianalisis dengan menggunakan uji beda (uji-t).

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa nilai t hitung sebesar 3,967 lebih besar dari t tabel yaitu sebesar 2.019541 atau dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif proses pada perkuliahan yang menggunakan PBM dengan perkuliahan yang menggunakan Model Kooperatif Tipe GI.

Tabel 1. Rekapitulasi Skor Mahasiswa Kelas Eksperimen 1

	Pretest (X1)	X1 <sup>2</sup>	Postes (Y1)	Y2 <sup>2</sup>	N-Gain	Ket
Jumlah	1110	52900	1510	94500	6,93	
Rata- rata	44.4	2116	60.4	3780	0,36	Sedang

Tabel 2. Ketuntasan Indikator Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah

Proporsi Butir Indikator	Indikator				
	1	2	3	4	5
Pretest	0,60	0,78	0,18	0,20	0,60
Posttest	0,78	0,86	0,36	0,54	0,80

Tabel 3. Rekapitulasi Skor Mahasiswa Kelas Eksperimen 2

	Pretest (X1)	X1 <sup>2</sup>	Postes (Y1)	Y2 <sup>2</sup>	N-Gain	Ket
Jumlah	670	28100	800	39200	2.015	
Rata- rata	37.22222	1561.111	44.44444	2177.778	0,2015	Rendah

Tabel 4. Ketuntasan Indikator Model Kooperatif Tipe GI

Proporsi Butir Indikator	Indikator				
	1	2	3	4	5
Pretest	0,03	0,17	0,44	0,72	0,47
Posttest	0,03	0,36	0,61	0,80	0,42

### Pembahasan

#### Hasil Belajar Kognitif Proses Mahasiswa Menggunakan Model PBM (Eksperimen I)

Berdasarkan perhitungan rata-rata N-Gain dan uji-t diketahui bahwa terdapat perbedaan antara pretes dan postes dengan menggunakan model PBM. Selain itu setelah dilakukan analisis per indikator, kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model PBM mengalami peningkatan pada semua indikator.

Berdasarkan data ini dapat disimpulkan bahwa model PBM memiliki kecenderungan untuk mampu meningkatkan hasil belajar kognitif proses. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rusdiyana (2012) bahwa ada pengaruh signifikan model PBM terhadap keterampilan proses sains ( $p=0.000<0.05$ ).

Adanya peningkatan hasil belajar kognitif proses ini tidak terlepas dari kelebihan model pembelajaran berdasarkan masalah itu sendiri, salah satu kelebihan dari model PBM adalah pengajaran ini mampu merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam

proses belajarnya siswa banyak melakukan mental dan menyoroti permasalahan dari berbagai segi dalam rangka mencari pemecahannya. Sehingga model PBM ini dapat digunakan untuk membantu meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa.

#### Hasil Belajar Kognitif Proses Mahasiswa Menggunakan Model Kooperatif Tipe GI (Eksperimen II)

Berdasarkan hasil penelitian pada kelas eksperimen II menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan dari pretest ke posttest. Akan tetapi jika dihitung secara klasikal menunjukkan bahwa rata-rata N-gain terkategori rendah. Selanjutnya jika dianalisis dengan menggunakan uji beda (uji-t), menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara pretes dan postes dengan menggunakan model Kooperatif tipe GI.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian-penelitian yang pernah dilaporkan (Ningsih, 2008; Saida, 2013). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe GI mampu meningkatkan keterampilan proses serta mampu

memotivasi siswa (Ningsih, 2008). Selain itu penerapan pembelajaran kooperatif GI juga dapat meningkatkan kompetensi keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa (Saida, 2013).

Tidak signifikannya penerapan model kooperatif tipe GI terhadap hasil belajar kognitif proses mahasiswa ini kemungkinan disebabkan karena kegiatan pembelajaran hanya mengarah kepada kegiatan penyelidikan dari artikel, sehingga kurang begitu mampu meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa. Selain itu dipengaruhi oleh kelemahan dari model pembelajaran tipe GI itu sendiri yang tidak akan mencapai hasil optimal apabila mahasiswa tidak aktif dalam kelompoknya sehingga menghambat tujuan pembelajaran, ada ketidakcocokan dalam anggota kelompok sehingga tidak bisa bekerja sama dalam memahami materi maupun dalam menyelesaikan tugas serta terdapat mahasiswa yang kurang memanfaatkan waktu sebaik-baiknya dalam belajar kelompok (Maulida, 2013).

Akan tetapi meskipun secara uji statistik tidak ada perbedaan, setelah di analisis per butir soal ternyata penerapan model pembelajaran kooperatif tipe GI mampu meningkatkan keterampilan proses sains pada tiga indikator yaitu indikator 2 (perumusan hipotesis, indikator 3 (pembuatan tabel) dan indikator 4 (pembuatan grafik). Sehingga walaupun secara keseluruhan tidak ada perbedaan antara pretes dan posttes dengan menggunakan model Kooperatif tipe GI, penerapan model ini masih tetap bisa meningkatkan hasil belajar kognitif proses pada beberapa indikator.

### **Perbandingan Hasil Belajar Kognitif Proses Antar Perkuliahan Model PBM Dengan GI**

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji-t dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif proses pada perkuliahan yang menggunakan model PBM dengan perkuliahan dengan menggunakan model Kooperatif Tipe GI.

Perbedaan ini dilatari karena model Pembelajaran Berdasarkan Masalah pada penerapannya menekankan keterlibatan siswa secara aktif, lebih berorientasi induktif daripada deduktif, dan penemuan oleh siswa sendiri atau pembangunan pengetahuan mereka sendiri. Tidak memberikan ide-ide atau teori-teori tentang dunia, yang merupakan cara yang dilakukan guru pada saat menggunakan pembelajaran langsung, tetapi guru menggunakan inkuiri atau pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah, mengajukan pertanyaan kepada siswa, dan memberi kesempatan kepada siswa sampai pada ide-ide atau teori-teori mereka sendiri (Nur, 2011). Semua tahapan yang dilaksanakan siswa dalam PBM tidak lepas dari keterampilan proses, sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

Pada pembelajaran kooperatif tipe GI terdapat tiga konsep utama, yaitu: penelitian atau *enquiry*, pengetahuan atau *knowledge*, dan dinamika kelompok atau *the dynamic of the learning group*. Penelitian di sini adalah proses dinamika siswa memberikan respon terhadap masalah dan memecahkan masalah tersebut. Pengetahuan adalah pengalaman belajar yang diperoleh siswa baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan dinamika kelompok menunjukkan suasana yang menggambarkan

sekelompok saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses saling berargumentasi (Sudrajat, 2009). Ketiga konsep ini masih belum bisa memaksimalkan perkembangan dari keterampilan proses mahasiswa. Berbeda dengan model pembelajaran berdasarkan masalah yang pada setiap tahapannya memang benar-benar tepat untuk lebih mengoptimalkan upaya peningkatan keterampilan proses sains.

Akan tetapi apabila lebih dicermati lagi, perbedaan antara model pembelajaran berdasarkan masalah dengan model kooperatif tipe GI ini tidak terlalu jauh. Hal ini disebabkan karena walau bagaimanapun kedua model tersebut merupakan model yang berlandaskan teori konstruktivis sehingga sama-sama kuat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar serta dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada semua indikator.
2. Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI belum dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar secara signifikan serta hanya dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses pada 3 indikator yaitu indikator 2 (perumusan hipotesis), indikator 3 (pembuatan tabel) dan indikator 4 (pembuatan grafik).

3. Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar antara model pembelajaran Pembelajaran Berdasarkan Masalah dan Pembelajaran Kooperatif tipe GI.

### Saran

Berkaitan dengan kesimpulan penelitian, maka dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Penggunaan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa pada perkuliahan Ilmu Kealaman Dasar, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk mata kuliah lainnya.
2. Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI belum dapat meningkatkan hasil belajar kognitif proses mahasiswa, sehingga perlu adanya perbaikan dalam penyusunan kegiatan penyelidikan pada kegiatan pembelajarannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Mahmuddin, 2010. Pentingnya Penilaian Keterampilan Proses Sains (<http://mahmuddin.wordpress.com/2010/04/10/pentingnya-penilaian-keterampilan-proses-sains/Bagian-Ke-2> dari 4 seri artikel Penilaian Keterampilan Proses Sains). Diakses 10 April 2010).
- Maulida, Luthfiana. 2013. Efektivitas Pemanfaatan Album Vertebrata Taman Margasatwa Semarang Sebagai Sumber Belajar dengan Model *Group Investigation* di SMP Annindlomiyah Kendal. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Negeri Semarang.
- Ningsih, Endang Dwi. 2008. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif GI (*Group Investigation*) untuk meningkatkan keterampilan proses dan motivasi siswa kelas X Madrasah Aliyah Al Maarif Singosari pada mata pelajaran Biologi. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Negeri Malang.

- Nur, Mohamad, 2011. Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Saida, Nur. 2013. Penerapan Pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* untuk meningkatkan Kompetensi Keterampilan Proses Sains dan HasilBelajar Siswa Kelas X SMA Brawijaya Smart School Malang. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Negeri Malang.
- Slavin, Robert E. 2008. *Cooperative Learning*. Diterjemahkan oleh Nurulita. Bandung: Nusa Media
- Sudiby, Elok. (2003). Keterampilan Proses Sains. Jakarta: Proyek Peningkatan Mutu SLTP, Dit. PLP. Ditjen Dikdasmen, Depdiknas.
- Trianto, 2007. Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisti. Jakarta: Prestasi Pustaka.