



PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *COOPERATIVE PROBLEM SOLVING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KOMUNIKASI ILMIAH SISWA PADA MATA PELAJARAN FISIKA

U. Kulsum[✉], S. E Nugroho

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima April 2014
Disetujui April 2014
Dipublikasikan Agustus 2014

Keywords:

Cooperative Problem Solving, understanding Concept Ability, Communication Skills in Science

Abstrak

Banyak siswa yang mampu menyajikan tingkat hafalan yang baik tetapi tidak dapat memahami konsep dan tidak mampu mengaplikasikan maupun mengkomunikasikan pengetahuan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika dan komunikasi ilmiah siswa. Pembelajaran *Cooperative Problem Solving* membiasakan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui diskusi pemecahan masalah, sehingga siswa lebih memahami konsep serta mampu mengkomunikasikan pemikirannya. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMAN 8 Semarang. Desain dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design* jenis *Control Group Pretest Posttest*. Pengambilan data diperoleh dengan metode tes dan observasi yaitu untuk menentukan peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa yang kemudian dianalisis dengan uji-t satu pihak kanan (t-test), uji *gain*, uji signifikansi, serta analisis kemampuan komunikasi ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* dalam pembelajaran fisika mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa SMA.

Abstract

Many students are able to present a good level of rote but aren't able understand the concept and are not able to apply and communicate this knowledge. This study aims to determine whether the application of Cooperative Problem Solving Model can improve the understanding of scientific concepts and communication students. Cooperative Problem Solving familiarize students to construct their own knowledge through problem-solving discussions, so that students are more understand the concepts and be able to communicate his thoughts. The population in this study is all students of class XI Science SMAN 8 Semarang. The design of this research is true experimental design control group pretest posttest types. Retrieval of data obtained with the test method and observation of an increased ability to determine conceptual understanding and scientific communication students then analyzed by one tail test (t-test) gain test, significant understanding of concepts test, and scientific communication abilities analysis. The results showed that the application of learning models Cooperative Problem Solving in learning physics is able to improve communication and understanding of scientific concept high school students.

© 2014 Universitas Negeri Semarang

PENDAHULUAN

Tujuan mata pelajaran sains dan teknologi yang tertulis dalam Permendiknas nomor 22 tahun 2006 tentang standar isi, bahwa tujuan pembelajaran fisika diantaranya, yaitu memupuk sikap ilmiah, berfikir ilmiah, dan komunikasi ilmiah siswa. Pada hakikatnya tujuan pembelajaran fisika adalah untuk mengantarkan siswa mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah. Siswa dapat menguasai konsep-konsep fisika dan keterkaitannya serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah terkait dalam kehidupan sehari-hari. Fisika harus menjadikan siswa tidak sekedar tahu (*knowing*), dan hafal (*memorizing*) tentang konsep-konsep fisika melainkan harus menjadikan siswa untuk mengerti dan memahami (*to understand*) konsep-konsep tersebut, dan menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lain.

Kurikulum saat ini dikembangkan melalui pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*), sesuai dengan paradigma pembelajaran abad 21 yang menekankan kepada siswa untuk memiliki kecakapan berpikir dan belajar (*thinking and learning skill*). Kecakapan-kecakapan yang dikembangkan diantaranya adalah kecakapan memecahkan masalah, berpikir kritis, kolaborasi, dan kecakapan berkomunikasi.

Pembelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sukar oleh siswa. Dari hasil observasi yang telah dilakukan di SMAN 8 Semarang diperoleh data yang menunjukkan bahwa hasil belajar fisika siswa kelas XI masih rendah. Banyak siswa yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan di SMA N 8 Semarang sebesar 72. Guru menjadi sumber dan siswa terlihat pasif dalam pembelajaran fisika, tidak terjadi komunikasi dua arah antara siswa dengan guru atau siswa dengan siswa. Pembelajaran fisika (Sains) di SMA Negeri 8 Semarang, yaitu masih menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru, terpaku pada rumus dan cara cepat dalam mengerjakan soal. Banyak siswa mampu menyajikan tingkat hafalan yang baik terhadap materi pelajaran yang diterimanya, tetapi pada kenyataannya tidak memahaminya. Siswa memiliki kesulitan untuk memahami konsep akademik sebagaimana mereka biasa diajarkan yaitu dengan menggunakan sesuatu yang abstrak dengan metode ceramah.

Peran guru berkembang menjadi fasilitator. Memfasilitasi siswa untuk melakukan pembelajaran, sehingga diperlukan pembelajaran inovatif dan

komunikatif yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran (*student centered*) serta sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika yaitu mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi. Model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan sekaligus dapat meningkatkan komunikasi ilmiah siswa adalah pembelajaran *Cooperative Problem Solving*.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa. Model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* merupakan suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah dalam kelompok-kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan berbeda. Setiap anggota dalam kelompok saling kerjasama dan membantu untuk memahami suatu bahan permasalahan yang terdiri dari tahap klarifikasi masalah, menampilkan masalah secara fisika, merencanakan strategi pemecahan secara berkelompok, menjalankan rencana, mengkomunikasikan hasil dan mengevaluasi. (Suprijono 2012). Temuan Subratha (2007) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif dengan pendekatan *problem solving* dapat meningkatkan pemahaman konseptual fisika dan prestasi belajar siswa.

Gagne (1977), sebagaimana dikutip oleh Rifa'I (2010: 92) menyatakan bahwa landasan filosofis proses psikologis pembelajaran pemecahan masalah adalah belajar bukanlah sekedar menghafal tetapi melalui proses mengkonstruksi pengalaman. Melalui pembelajaran *Cooperative Problem Solving*, siswa mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengintegrasikan pengetahuan yang baru kedalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa sendiri. Lembar Diskusi Siswa (LDS) dilengkapi dengan soal-soal pemahaman konsep mengajak siswa untuk menganalisis dan memahami konsep dengan benar, soal seperti ini dapat mengurangi kebiasaan siswa menghafal rumus-rumus fisika.

Model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* telah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada para siswa secara berkelompok/ bekerjasama untuk mengembangkan dan mengintegrasikan suatu permasalahan fisika. Keterampilan berkomunikasi baik melalui lisan maupun tulisan siswa dapat mempresentasikan apa yang telah dipelajari. Keterampilan komunikasi ilmiah dirancang untuk

meningkatkan kemampuan membaca dan menulis ilmiah dan keterampilan belajar sains (Levy *et al.*, 2008). Temuan Rusnaeni (2011) menyatakan model pembelajaran fisika menganalisis dan memecahkan persoalan secara sistematis dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA SMAN 8 Semarang dan menggunakan desain *True Experimental Design* jenis *Control Group Pretest Posttest*. Uji homogenitas dengan uji kesamaan dua varians dan uji normalitas dengan chi kuadrat digunakan untuk menunjukkan bahwa obyek penelitian dalam keadaan homogen dan terdistribusi normal.

Pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengaitan antara skemata yang telah dimiliki oleh seseorang dengan langkah-langkah pemecahan masalah. Langkah-langkah Polya dalam pemecahan masalah meliputi: (1) memahami masalah; (2) membuat rencana; (3) melaksanakan rencana; (4) melihat kembali.

Alur penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu: tahap persiapan sebelum melaksanakan penelitian, meliputi membuat instrumen penelitian, menguji coba instrumen penelitian, menentukan populasi dan sampel. Tahap pendahuluan, menguji homogenitas

kelas sampel, tahap pelaksanaan, meliputi pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *Cooperative Problem Solving* yang berorientasi pemecahan masalah pada pokok bahasan keseimbangan benda tegar. Pembelajaran dengan model ini, siswa diminta membentuk kelompok dan melakukan diskusi kelompok berdasarkan LDS. Komunikasi ilmiah diamati melalui observasi selama pembelajaran berlangsung, setelah pembelajaran selesai dilaksanakan posttest untuk mengetahui pemahaman konsep siswa,

Analisis data meliputi analisis pemahaman konsep dan analisis komunikasi ilmiah siswa. Pemahaman diukur dari skor pretest dan posttest siswa, kemudian skor tersebut diuji dengan uji t dan normal gain untuk mengetahui perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor komunikasi ilmiah siswa diperoleh melalui observasi, kemudian diuji dengan persentase keberhasilan siswa tiap indikator untuk mengetahui perbedaan persentase hasil skor komunikasi ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa. Penilaian pemahaman konsep pada siswa berdasarkan hasil *post test* pada akhir pembelajaran, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa sebelum dan setelah pembelajaran untuk pokok bahasan keseimbangan benda tegar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1 Pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa kelas eksperimen dan kontrol pokok bahasan keseimbangan benda tegar

Kelas	Indikator	Hasil Pretest	Hasil Posttest	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan	Normal Gain
Eksperimen	Skor tertinggi	60.00	96.00	3.82	2.00	Signifikan	0.71 (tinggi)
	Skor terendah	26.00	64.00				
	Rata-rata	38.93	82.33				
	Komunikasi ilmiah	74.12 % (Baik)					
Kontrol	Skor tertinggi	62.00	92.00	3.82	2.00	Signifikan	0.63 (sedang)
	Skor terendah	20.00	68.00				
	Rata-rata	39.93	77.67				
	Komunikasi ilmiah	64.82 % (Baik)					

Pemahaman Konsep siswa Pokok Bahasan Keseimbangan Benda Tegar

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan keseimbangan benda tegar di kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Cooperative learning*. Peningkatan pemahaman konsep siswa dengan model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* disebabkan oleh beberapa hal. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuannya dengan cara menemukan sendiri konsep yang dipelajari melalui diskusi pemecahan masalah. Diskusi menggunakan teknik pemecahan masalah yang bertujuan agar siswa dapat menemukan konsep dari hasil analisis pemikiran mereka sendiri. Teori *problem solving* yang berdasarkan teori konstruktivistik, menekankan pada pemahaman serta memecahkan persoalan dalam konteks pemaknaan yang dimiliki siswa. Polya (1985) secara teoritis, *problem solving* dipercaya dapat mengembangkan *higher-order-thinking skills*. Siswa difasilitasi untuk menerapkan *their existing knowledge* melalui *problem solving*, pengambilan keputusan, mendesain penemuan, serta menyajikan konsep dalam representasi matematis.

Gagne (1977), sebagaimana dikutip oleh Rifa'I (2010: 92) menyatakan bahwa landasan filosofis proses psikologis pembelajaran pemecahan masalah adalah belajar bukanlah sekedar menghafal tetapi melalui proses mengkonstruksi pengalaman. Melalui pembelajaran *Cooperative Problem Solving*, siswa mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengintegrasikan pengetahuan yang baru kedalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa sendiri. Lembar Diskusi Siswa (LDS) dilengkapi dengan soal-soal pemahaman konsep mengajak siswa untuk menganalisis dan memahami konsep dengan benar, soal seperti ini dapat mengurangi kebiasaan siswa menghafal rumus-rumus fisika. Sementara itu pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang. Pencapaian indikator yang tergolong sedang disebabkan guru berperan aktif dalam pembelajaran. Keterlibatan guru dalam pembelajaran akan membuat siswa menjadi pasif. Diskusi yang dilakukan siswa kelas kontrol hanya bertujuan untuk membuktikan teori atau materi yang telah disampaikan, sehingga siswa masih mempunyai ketergantungan pada guru. Guru menjelaskan materi dan contoh soal, akibatnya

siswa hanya terampil melakukan perhitungan dan bisa menjawab soal-soal fisika yang sudah pernah ada contohnya, tetapi kurang mengerti makna konsep yang dipelajari. siswa kurang termotivasi dalam memahami konsep, siswa lebih tertarik menghafal rumus daripada memahami arti fisisnya.

Model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* merupakan model esensial yang menyeleksi informasi yang relevan, informasi tersebut berupa permasalahan yang akan dicari penyelesaiannya sangat berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa khususnya konsep keseimbangan benda tegar yang bersifat matematis. Temuan Subratha (2007) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif dengan pendekatan *problem solving* dapat meningkatkan pemahaman konseptual fisika dan prestasi belajar siswa. Temuan (Anggara dkk, 2014) juga menyatakan bahwa melalui pembelajaran model *Cooperative Problem Solving* dapat meningkatkan kognitif siswa, dapat dilihat dari hasil analisis data bahwa ada peningkatan kognitif dari tiap siklus pembelajaran. Persentase kognitif siswa 41,67% pada siklus I, dan meningkat pada siklus II yaitu kognitif siswa menjadi 75%.

Komunikasi Ilmiah siswa Pokok Bahasan Keseimbangan Benda Tegar

Tabel 1. menunjukkan persentase keterampilan komunikasi ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor rata-rata kemampuan komunikasi ilmiah siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan komunikasi ilmiah kelas kontrol. Model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* telah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada para siswa secara berkelompok/ bekerjasama untuk mengembangkan dan mengintegrasikan suatu permasalahan fisika. Keterampilan berkomunikasi baik melalui lisan maupun tulisan siswa dapat mempresentasikan apa yang telah dipelajari. Keterampilan komunikasi ilmiah dirancang untuk meningkatkan kemampuan membaca dan menulis ilmiah dan keterampilan belajar sains (Levy *et al.*, 2008).

Pembelajaran *Cooperative Problem Solving* membiasakan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui diskusi pemecahan masalah, sehingga siswa lebih memahami konsep serta mampu mengkomunikasikan pemikirannya baik dengan guru, teman maupun terhadap materi fisika itu sendiri. Guru hanya sebagai fasilitator, partisipan, bahkan sebagai seorang sahabat di kelas.

Temuan Heliyah (2011) menyatakan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang dilakukan dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah. Temuan Alam (2012) juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan komunikasi ilmiah antara siswa yang mengikuti pembelajaran interaktif dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Sementara itu keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang. Pencapaian indikator yang tergolong sedang disebabkan guru berperan aktif dalam pembelajaran. Keterlibatan guru dalam pembelajaran membuat siswa menjadi pasif. Keberanian siswa dalam menyatakan maupun menanggapi pendapat masih kurang hanya beberapa siswa yang dapat menjawab pertanyaan guru.

Menurut Piaget, sebagaimana dikutip oleh Rifa'I (2010: 225) menyatakan bahwa *problem solving* dikembangkan konstruktivis-kognitif, yang melandasi teori ini adalah belajar konstruktivistik, kegiatan pembelajaran dimulai dengan mengeksploitasi, mengkonstruksi pemahaman, dan proses bertanya. Siswa dapat menjadi pemikir yang handal dan mandiri. Mereka dirangsang untuk menjadi seorang *inventor* (mengembangkan ide), pengujian baru yang inovatif, pengambil keputusan, dan sebagai komunikator (mengembangkan metode dan teknik untuk bertukar pendapat dan berinteraksi). Temuan Rusnaeni (2011) menyatakan model pembelajaran fisika menganalisis dan memecahkan persoalan secara sistematis dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah siswa.

Hubungan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Ilmiah

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Pemahaman Konsep dan Komunikasi Ilmiah

Variasi	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Nilai <i>Post-test</i>	Nilai Komunikasi Ilmiah	Nilai <i>Post-test</i>	Nilai Komunikasi Ilmiah
Rata-rata	77,67	66,37	82,33	73,92
r_{hitung}	0,34		0,28	
r^2	0,116		0,078	

Tabel 2. menunjukkan bahwa r_{hitung} bergerak antara -1 dan +1, kelas kontrol $r_{hitung} = 0,34$, sehingga adanya korelasi positif antara pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa. r_{hitung} pada kelas eksperimen diperoleh 0,28, analisis tersebut menunjukkan bahwa adanya korelasi positif antara pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa pada kelas eksperimen. Bila taraf kesalahan ditetapkan 5% (taraf kepercayaan 95%) dan $n = 30$, maka harga $r_{tabel} = 0,361$. Ternyata harga r_{hitung} baik kelas eksperimen maupun kontrol lebih kecil dari r_{tabel} , sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Dapat diartikan ada hubungan positif namun tidak signifikan. Koefisien determinasi dari uji korelasi merupakan varian yaitu $r^2 = 0,116$ untuk kelas kontrol dan $r^2 = 0,078$ untuk kelas eksperimen. Pada kelas kontrol berarti 11,6% peningkatan kemampuan komunikasi ilmiah siswa ditentukan oleh besarnya kemampuan penguasaan pemahaman konsep fisika dan 88,4% ditentukan oleh faktor lain. Sementara pada kelas eksperimen 7,8% peningkatan kemampuan komunikasi ilmiah siswa ditentukan oleh besarnya kemampuan penguasaan pemahaman konsep fisika dan 92,2% ditentukan oleh faktor lain.

Hasil analisis data menunjukkan, peningkatan pemahaman konsep memiliki korelasi positif dengan keterampilan komunikasi ilmiah siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Menurut Umar (2012) menyatakan bahwa pemahaman matematika secara konseptual dapat dibangun melalui pemecahan masalah, penalaran, pemahaman, dan argumentasi. Pemaknaan argumentasi tentu melibatkan kemampuan komunikasi ilmiah baik lisan maupun tertulis. Melalui pemecahan masalah dan komunikasi ilmiah yang baik akan membangun pemahaman konsep siswa yang baik pula. Siswa yang mampu menganalisis suatu masalah dengan baik atau mempunyai pemahaman konsep yang baik akan menunjukkan komunikasi ilmiah yang baik dalam membuat kesimpulan. Menurut Ahmad *et al.*, (2010) menyatakan bahwa pada siswa di kelas yang tingkatannya lebih tinggi memiliki sikap yang lebih positif terhadap komunikasi ilmiah dibandingkan pada siswa yang kelasnya lebih rendah.

PENUTUP

Setelah melakukan penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran *Cooperative Problem Solving*, lebih baik daripada pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran *Cooperative learning*. (2) *Cooperative Problem Solving* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah. Skor rata-rata kemampuan komunikasi ilmiah siswa dengan model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* lebih baik daripada skor rata-rata kemampuan komunikasi ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Cooperative learning*. (3) Adanya hubungan positif antara peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah, walaupun hubungan keduanya tidak signifikan. Nilai keterampilan komunikasi ilmiah siswa dipengaruhi 11,6% oleh kemampuan pemahaman konsep siswa dan 88,4% dipengaruhi oleh hal lain.

Kendala yang muncul dalam penerapan model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* yaitu ketika membangkitkan motivasi siswa dalam pembelajaran, karena motivasi inilah yang menciptakan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Keterbatasan dalam membuat instrumen evaluasi. Soal yang digunakan untuk pemecahan masalah dalam pembelajaran *Cooperative Problem Solving* seharusnya lebih kompleks yang mencakup semua aspek ranah kognitif. sementara penelitian ini hanya mengandung empat aspek ranah kognitif saja. Model pembelajaran *Cooperative Problem Solving* dapat digunakan menjadi bahan pertimbangan guru fisika sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan komunikasi ilmiah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., F. Ihmeideh, & K. Al-Dababneh. 2010. Attitudes Toward Communication Skills Among Student's-Teachers' in Jordanian Public Universities. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(4) : 1-11.
- Alam, Burhan Iskandar. 2012. Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematika Siswa SD Melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Anggara, A. A., J.S. Sukardjo, & E. Susilowati. 2014. Penerapan Pembelajaran Cooperative Problem Solving (CPS) Disertai Demonstrasi untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Prestasi Belajar Materi Kelarutan dan Hasil Kelarutan Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri Gondangrejo Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 3(1): 8-13.
- Depdiknas. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas
- Helijah. 2011. *Penerapan Strategi Action Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Ilmiah pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan di Kelas VIII SMP N 6 Surakarta*. Skripsi. Surakarta: FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Levy, O. S., B. Eylon, & Z. Scherz. 2008. Teaching Communication Skills in Science : Tracing Teacher Change. *Teaching and Teacher Education*, 24 : 402-477
- Polya, G. 1985. *How To Solve It 2nd ed*. New Jersey: Princeton University Press. Tersedia di [https://b85410d3-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site \[diakses 16 -4-2013\]](https://b85410d3-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site [diakses 16 -4-2013])
- Rifa'i, A. & C. Tri Anni. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.
- Rusnaeni, Yani S. 2011. *Pembelajaran Fisika Melalui Kegiatan Laboratorium Berbasis Inquiry untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Ilmiah pada Siswa SMP*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Subratha, Nyoman. 2007. Pengembangan Model Pembelajaran Kooperatif Dan Strategi pemecahan masalah untuk meningkatkan hasil belajar Siswa Kelas VII C SMP Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan*, 1(2) : 135-147
- Suprijono, Agus. 2012. *Cooperative Learning (Teori & Aplikasi Paikem)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Umar, Wahid. 2012. Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP*, 1(1)