

REMEDIASI PEMBELAJARAN MELALUI MODEL ARCS (*ATTENTION, RELEVANCY, CONVIDENT, SATISFACTION*) UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI PADA MATERI TEORI KINETIK GAS SISWA KELAS XI SMA N 1 TERAS

UsmanTaufik, Pujayanto, YohanesRadiyahono

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126

E-mail: ad2731gn@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi yang dialami siswa pada materi Teori Kinetik Gas, dan mengetahui keefektifan model pembelajaran ARCS dalam mereduksi miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Metodologi pada penelitian ini dilakukan melalui pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA 1 SMA N 1 Teras Boyolali tahun pelajaran 2014/2015. Data yang diperoleh pada penelitian ini melalui teknik wawancara dan tes diagnostik yang dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran remediasi berdasarkan konsep CRI (*Certain of Responsibility Index*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil miskonsepsi siswa secara umum: 1) Besarnya kelajuan dan energi kinetik partikel gas setelah mengalami tumbukan berubah. 2) Siswa mengalami miskonsepsi dalam memahami hubungan antara tekanan, volume, dan suhu pada hukum-hukum gas ideal. 3) Siswa mengalami miskonsepsi dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kelajuan efektif gas dan energi kinetik partikel gas. 4) Siswa mengalami miskonsepsi dalam menentukan besarnya energi dalam pada gas monoatomik dan diatomik yang mempunyai suhu berbeda pada sub materi ekipartisi energi. Setelah dilakukan pembelajaran remediasi melalui model ARCS, diperoleh hasil: 1) Pada submateri sifat – sifat gas ideal miskonsepsi berkurang 60,43%, 2) Hukum gas ideal berkurang 62,12%, 3) Teori kinetik gas berkurang 53,65%, dan 4) Prinsip ekipartisi energy berkurang 50%

Kata kunci: *Teori Kinetik gas, miskonsepsi, ARCS, Reduksi*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan, pemahaman dan kemampuan analisis siswa terhadap lingkungan dan sekitarnya. Siswa perlu memahami konsep yang benar pada pelajaran fisika agar dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Menurut Suparno (2005 :94), proses pembelajaran fisika haruslah mengembangkan perubahan konseptual. Namun pada kenyataannya, siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika di kelas. Menurut Karplus (2007) sebagian orang berpendapat bahwa kesalahan pemahaman siswa terhadap suatu konsep fisika adalah sesuatu yang wajar dan dapat dianggap sebagai kurang berhasilnya proses belajar mengajar. Padahal akibat dari kesalahan pemahaman konsep oleh

siswa secara konsisten akan sangat mempengaruhi efektivitas proses belajar selanjutnya dari siswa yang bersangkutan.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak terlepas oleh adanya penyebab atau sumber dari ketidaksesuaian konsep. Penyebab terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu dari diri siswa, guru, buku teks yang digunakan, konteks, dan cara mengajar guru (Suparno, 2005:82). Menurut Asmoro (2015:2) miskonsepsi disebabkan oleh penyampaian materi yang tidak lengkap atau terputus-putus, sehingga materi yang diterima siswa tidak utuh. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wandersee, *et al.* dalam Suparno (2005), menjelaskan bahwa konsep alternatif atau

miskonsepsi terjadi dalam semua bidang fisika. Dari 700 studi mengenai miskonsepsi bidang fisika, ada 300 yang meneliti tentang miskonsepsi dalam mekanika, 159 tentang listrik, 70 tentang panas, optika, dan sifat-sifat materi, 35 tentang bumi dan antariksa, serta 10 studi mengenai fisika modern.

Hasil analisis tes diagnosis yang dilakukan di SMA N 1 Teras Boyolali pada materi Teori Kinetik Gas, ditemukan bahwa sekitar 63,29% siswa masih merasa kesulitan memahami materi Teori Kinetik Gas. 24,15% siswa masih miskonsepsi atau salah dalam memahami konsep. Siswa yang memahami konsep sekitar 12,55% dari 32 siswa. Selain itu, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA N 1 Teras Boyolali diperoleh kesimpulan bahwa masalah tersebut muncul akibat kelemahan proses pembelajaran yang diselenggarakan di kelas. Dalam proses pembelajaran, guru masih cenderung menggunakan model ceramah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sneider & Ohadi (1998) dalam Read, J (2001 :2) bahwa pendidikan sains (fisika) cenderung gagal karena terlalu sering disajikan hanya sebagai pengetahuan siap pakai dan bersifat informatif saja.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mereduksi miskonsepsi adalah dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme. Kunadar (2006 :301) menjelaskan, Pendekatan konstruktivisme adalah landasan berpikir di mana pengetahuan dibangun manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit) dan tidak sekonyong-konyong, sehingga siswa perlu terlibat secara aktif. Pendapat tersebut dipertegas oleh Baser (2006) yang menyatakan bahwa metode yang dibangun dengan konstruktivisme dapat digunakan untuk mereduksi miskonsepsi siswa.

Model pembelajaran ARCS terbukti efektif mengatasi miskonsepsi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alsutanny *et al.* (2014 :7) kelas yang dibelajarkan dengan model pembelajaran ARCS menunjukkan hasil bahwa

miskonsepsi dapat direduksi lebih banyak daripada kelas yang dibelajarkan dengan model pembelajaran ADDIE dengan signifikansi sebesar 0,019. Berdasarkan hasil penelitian Zuhlaila *et al.* (2012), model pembelajaran ARCS dapat mereduksi kesalahan konsep pada pelajaran Matematika. Kesalahan konsep siswa dari 98,11% berkurang menjadi 19,62%.

Materi teori kinetik gas merupakan materi yang sering terjadi kesalahan dalam memahami konsep di dalamnya. Berdasarkan hasil tes diagnostik yang dilakukan pada siswa kelas XI MIA 1 SMA Negeri 1 Teras, perlu dilakukan identifikasi untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa. Oleh karena itu, untuk tindakan selanjutnya diperlukan kegiatan remediasi. Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui apakah pembelajaran remediasi melalui model ARCS (*Attention Relevancy Convident Satisfaction*).dapat mereduksi jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi Teori Kinetik Gas dan untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi Teori Kinetik Gas yang terjadi pada siswa kelas XI MIA 1 tahun pelajaran 2014/2015 SMA Negeri 1 Teras Boyolali.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Teras Boyolali yang beralamat di JalanRaya Sudimoro-Teras Km 02, Boyolali Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan setelah siswa mendapatkan pelajaran tentang materi yang akan diremedialkan.Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari – April 2015 (Semester genap) yang meliputi tahap persiapan, tahap perencanaan, dan tahap pelaksanaan yang terdiri dari tahap pembelajaran, tahap diagnosis, tahap pembelajaran remedial ARCS, dan tahap anailsis hasil belajar. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Menurut McMillan & Schumacher (2003), penelitian kualitatif disebut juga dengan pendekatan investigasi yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata

tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Penelitian difokuskan pada kejadian miskonsepsi yang terjadi pada siswa, dan model pembelajaran yang diterapkan untuk mereduksi miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian miskonsepsi ini akan menghasilkan deskripsi tentang profil miskonsepsi yang terjadi pada siswa, dan deskripsi pengurangan miskonsepsi yang dialami oleh siswa melalui model pembelajaran yang akan digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diperoleh dengan menggunakan teknik wawancara dan instrumen tes diagnostik. Tes

diagnostik dilaksanakan 2 kali yaitu tes diagnostik awal (sebelum remediasi), dan tes diagnostik akhir (setelah remediasi). Tes diagnostik awal (*pretest*) dilaksanakan agar miskonsepsi yang dialami siswa sebelum diremediasi dapat diketahui. Test diagnostik akhir (*posttest*) dilakukan agar miskonsepsi yang dialami siswa setelah dilaksanakan pembelajaran remediasi dapat diketahui. Model pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran remediasi adalah model *ARCS (Attention, Relevance, Convidence, Satisfaction)*. Pembelajaran remediasi dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan dengan masing-masing pertemuan selama 2 jam pelajaran. Distribusi soal tes diagnostic ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Soal Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Konsep	Jumlah soal	Nomor soal
Sifat – sifat gas ideal	4	5, 6, 20, 24
Hukum Gas Ideal	10	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, 16, 21
Teori Kinetik Gas	6	7, 8, 17, 19, 22, 23
Ekuipartisi Energi	5	9, 10, 11, 18, 25

Data Wawancara

SMA Negeri 1 Teras telah menerapkan kurikulum 2013 sehingga dalam pembelajaran fisika, guru telah mempersiapkan RPP yang sesuai dengan kurikulum. Namun kenyataannya guru lebih sering menggunakan model pembelajaran ceramah. Media yang digunakan pun hanya papan tulis dan buku LKS terbitan penerbit. Alasan guru lebih memilih metode tersebut karena dengan metode ceramah, siswa lebih mudah menerima informasi pembelajaran namun siswa menjadi pasif. Padahal sarana dan prasarana yang dimiliki sekolah sudah lengkap. Di dalam kelas telah dilengkapi dengan LCD. Sekolah juga telah memiliki laboratorium fisika yang memadai untuk digunakan praktikum. Sayangnya guru jarang menggunakan laboratorium untuk praktikum fisika. Guru

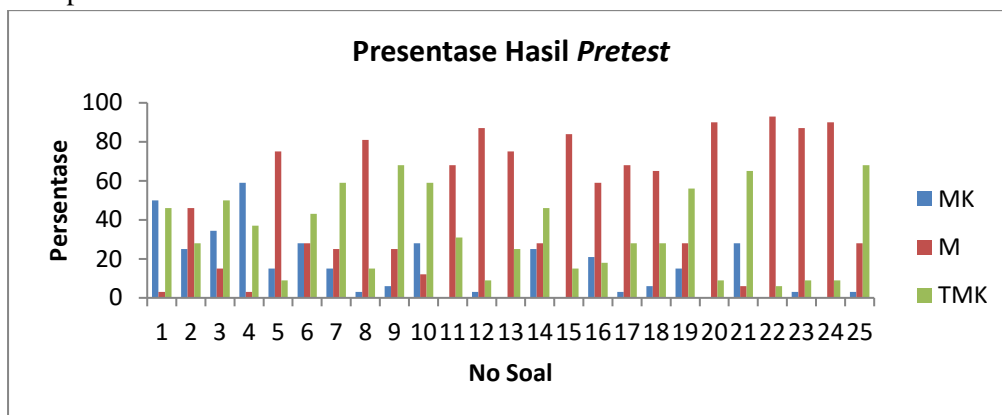
lebih sering membelajarkan fisika di dalam kelas dengan metode ceramah.

Berdasarkan kegiatan wawancara, dapat diketahui bahwa miskonsepsi yang dialami siswa paling sering adalah pada materi teori kinetik gas. Pada materi teori kinetik gas, miskonsepsi hampir ditemui di setiap sub materi. Ketika diberi pertanyaan, kebanyakan siswa mampu menjawab namun tidak bisa memberikan alasan mengapa memilih jawaban tersebut. Salah satu contoh miskonsepsi yang dialami siswa adalah siswa menganggap bahwa partikel gas tersusun secara teratur, namun pada kenyataannya partikel gas tersusun secara acak dan tidak teratur. Adapun miskonsepsi yang lain akan dibahas pada pembahasan untuk mendukung data hasil tes miskonsepsi dan mengetahui profil miskonsepsi siswa.

Data Tes Diagnostik

Tes diagnostic dilakukandua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. Hasil tes Data hasil tes diagnostic *pretest* kemudian dibandingkan apakah mengalami peningkatan atau penurunan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi. Persentase kategori konsepsi siswa berdasarkan hasil tes

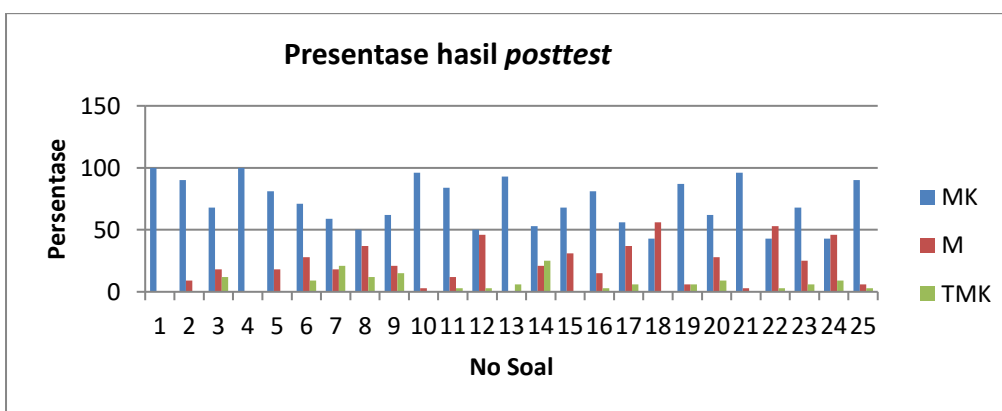
diagnostik awal (*pretest*) ditampilkan pada Gambar 1. Keterangan : MK (Memahami Konsep), M (Miskonsepsi), TMK (Tidak memahami Konsep).



Gambar 1 Presentase Kategori Konsepsi siswa Tes Awal (*Pretest*)

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat kategori konsepsi siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran remediasi. Siswa yang termasuk ketegori memahami konsep persentase rata-ratanya sebesar 15,125%. Siswa yang termasuk kategori miskonsepsi persentase rata-ratanya

sebesar 51,375%. Sedangkan siswa yang termasuk kategori tidak memahami konsep sebesar 33,5%. Persentase kategori konsepsi siswa berdasarkan hasil tes diagnostik akhir (*posttest*) ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Presentase Kategori Konsepsi Siswa Tes Akhir (*Posttest*)

Profil miskonsepsi yang terjadi pada siswa Sub materi Sifat – Sifat Gas Ideal yaitu : 1) Kelajuan molekul gas berubah setelah terjadi tumbukan antara molekul gas dengan dinding. 2) Molekul gas yang mengalami tumbukan dengan molekul gas yang lain atau dengan dinding akan

mengalami perubahan kecepatan dan energy. 3) Kerapatan gas dalam ruang tertutup dapat ditentukan berdasarkan volume gas dalam ruangan. Apabila volume gas dalam ruangan besar maka gas akan memiliki kerapatan yang besar pula. 4) Suatu gas dikatakan ideal apabila

molekul gas bergerak secara teratur dan memenuhi hukum gerak Newton. Selain itu molekul yang bergerak akan mengalami tumbukan yang mengakibatkan terjadinya perubahan kecepatan molekul gas

Profil miskonsepsi yang terjadi pada siswa Sub materi Hukum Gas Ideal yaitu : 1) Tekanan gas dalam kolom udara dipengaruhi oleh tekanan yang diberikan oleh piston. 2) Pada grafik hubungan tekanan dengan volume pada proses isotermis fungsi kurva dari grafik isotermik $P = \frac{V}{C}$ atau dapat dikatakan bahwa tekanan gas sebanding dengan volumenya. 3) Tekanan udara akan semakin besar apabila berada pada tempat yang semakin tinggi. Tekanan udara sebanding dengan volume gas dalam ruang tertutup. 4) Grafik isobarik dengan tiga sistem tertutup pada tekanan konstan adalah sistem yang sama yaitu $P_1 = P_2 = P_3$. 5) Volume gas di dalam kolom udara akan semakin kecil ketika suhu dinaikkan. 6) Suhu di daerah pegunungan lebih rendah (dingin) daripada suhu di daerah pantai karena tekanan udara di daerah pegunungan lebih besar daripada tekanan udara di daerah pantai. 7) Ketika di daerah pegunungan merebus air sampai mendidih lebih lambat daripada di daerah pantai karena suhu dan tekanan udara di daerah pegunungan lebih tinggi. selain itu, titik didih air semakin tinggi apabila suhu dan tekanan udara semakin rendah. 8) Grafik isokhorik dengan tiga sistem tertutup pada volume konstan adalah sistem yang sama yaitu $V_1 = V_2 = V_3$. 9) Ban yang diletakkan di bawah sinar matahari akan mengakibatkan suhu gas dalam ban meningkat. Hal tersebut mengakibatkan pori-pori ban membesar sehingga udara di dalam ban keluar yang membuat volume

dan atau tekanan ban menurun. 10) Penurunan suhu gas di dalam ban akan membuat ban menjadi meledak karena volume dan tekanan pada ban semakin kecil.

Profil miskonsepsi yang terjadi pada siswa Sub materi Teori Kinetik Gas yaitu : 1) Besarnya tekanan berbanding terbalik dengan suhu gas, jumlah partikel gas, dan kelajuan rata-rata partikel gas. 2) Energi kinetik molekul gas dipengaruhi oleh tekanan gas. 3) Energi kinetik molekul gas dipengaruhi oleh volume gas. 4) Suhu gas ideal berbanding terbalik dengan tekanan, dan sebanding dengan jumlah molekul gas dan kelajuan rata-rata partikel gas. 5) Besarnya volume gas sebanding dengan kuadrat kecepatan rata-rata molekul gas. 6) Kelajuan rms gas berbanding lurus dengan akar massa molar gas.

Profil miskonsepsi yang terjadi pada siswa Sub materi Ekipartisi Energi yaitu : 1) Gas diatomik yang dikondisikan pada suhu tinggi akan melakukan penyerapan energi dengan caramelakukan gerak translasi dan rotasi. 2) Gas monoatomik pada suhu kurang dari 1000 Kelvin akan melakukan penyerapan energi dengan cara melakukan gerak translasi, rotasi, dan vibrasi. 3) Gas H_2 (diatomik) dan He (monoatomik) gas pada suhu 200 K (rendah) akan melakukan penyerapan energi dengan melakukan gerak translasi dan rotasi. 4) Energi dalam gas sebanding dengan volume gas. 5) Besarnya energi dalam gas dipengaruhi oleh jumlah partikel dan jenis gas.

Hasil analisis data miskonsepsi siswa sebelum dan setelah dilaksanakan pembelajaran remediasi menggunakan model ARCS ditunjukkan pada tabel 2 .

Tabel 2. Persentase Perubahan Kategori Konsepsi Siswa Tiap Sub Materi

Sub Materi	MK(%)	M(%)	TMK(%)
Sifat-Sifat Gas Ideal	492,86	-60,44	-60,87
Hukum Gas Ideal	221,25	-64,12	-85,05
Teori Kinetik Gas	800	-53,66	-67,86
Ekipartisi Energi	764,28	-50	-91,46

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa, pembelajaran remediasi menggunakan model ARCS dapat digunakan untuk mereduksi miskonsepsi yang dialami siswa pada materi Teori Kinetik Gas. Penurunan miskonsepsi siswa pada Sub Materi Sifat-Sifat Gas Ideal adalah sebesar 60,4396%. Penurunan miskonsepsi siswa pada Sub Materi Hukum Gas Ideal adalah sebesar 64,1221%. Penurunan miskonsepsi siswa pada Sub Materi Teori Kinetik Gas adalah sebesar 53,6585%. Dan penurunan miskonsepsi siswa pada Sub Materi Sifat-Sifat Gas Ideal adalah sebesar 50%.

Hasil yang diperoleh juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Alsutanny *et al.* (2014 :7) kelas yang dibelajarkan dengan model pembelajaran ARCS menunjukkan hasil bahwa miskonsepsi dapat direduksi lebih banyak daripada kelas yang dibelajarkan dengan model pembelajaran ADDIE dengan signifikansi sebesar 0,019. Berdasarkan hasil penelitian Zuhlaila *et al.* (2012), model pembelajaran ARCS dapat mereduksi kesalahan konsep pada pelajaran Matematika. Kesalahan konsep siswa dari 98,11% berkurang menjadi 19,62%.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini menunjukkan profil miskonsepsi yang dialami siswa pada materi Teori Kinetik Gas adalah sebagai berikut : a) Kelajuan molekul gas dan energi kinetik gas berubah setelah mengalami tumbukan. b) Pada Sub Materi Hukum Gas Ideal siswa masih mengalami miskonsepsi mengenai hubungan antara tekanan, volume, dan suhu gas pada ruang tertutup. c) Besarnya tekanan berbanding terbalik dengan suhu gas, jumlah partikel gas, dan kelajuan rata-rata partikel gas; Energi kinetik molekul gas dipengaruhi oleh tekanan dan volume gas. d) Gas diatomik

akan memiliki energi dalam yang sama ketika suhu dinaikkan. Selain itu siswa juga menganggap energi dalam pada gas monoatomik dan diatomik sama besar pada suhu tinggi

2. Miskonsepsi yang dialami siswa tereduksi melalui pembelajaran dengan model ARCS, Pada Sifat-Sifat Gas Ideal berkurang 60,43%; Pada Hukum Gas Ideal berkurang 64,12%; Pada Teori Kinetik Gas berkurang 53,65%; Pada Ekipartisi Energi berkurang 50%

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Amra. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Generatif Berbantuan Simulasi Komputer untuk Mereduksi Kuantitas Siswa Yang Miskonsepsi dan Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Teori Kinetik Gas*. Bandung. UPI
- Alsutanny et al. 2014. Effects of Using Simulation in E-learning Programs on Misconceptions and Motivations towards learning. *International Journal of Science and Technology Educational Research*. 5(2). 40-51. DOI: 10.5897/IJSTER2010.043
- Baser, M. (2006). Fostering Conceptual Change by Cognitive Conflict Based Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2), 96-114.
- Karplus, Robert. (1977). Science Teaching and the Development of Reasoning. *Journal of Research on Problem Solving Physics*. Indiana University 169-175
- Keller, J. 1988. *Development and Use of the ARCS Model of Motivational Design*. Journal of Departement of Education Research 307 Stone Building Florida State University 32.306-3030
- Kunandar. (2007). *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Satuan Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

- Read, Justin,R. 2004. Children's Misconceptions and Conceptual Change in Science Education. The University of Sydney. <http://acell.chem.usyd.edu.au/conceptual-change.cfm>
- Suparno, P. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparno, P.(2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta. Grasindo.
- Suparno, P. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivisme & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Zuhlaila et al. 2012. Penerapan Model Pembelajaran ARCS (*Attention, Relevancy, Convident, Satisfaction*) untuk Mengurangi Kesalahan Menyelesaikan Soal Keliling dan Luas Bangun Datar Kelas X SMK Negeri 1 Jember Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Kadima*. 4(3).121-130.