

Cocoaer Model Development in Preventing Students Misconception on Dynamic Electricity Material in Senior High School

Drs. Zainuddin, M.Pd.

ABSTRACT

Physics curriculum should be aimed to help students to develop and to enhance their conceptual understanding that is considered to be one of the most important aspects in learning. Study analysis of test related to understanding of the electric circuit concept which was given to 63 SMA students in Banda Aceh Municipality showed that students has a significant misconception, the average value of misconception among SMA Negeri students of Banda Aceh Municipality on the 12 concept test electrical circuit is 54,80%. The cause of the misconception comes from the students; with the average percentage of students' misconception is 68.16%. One alternative is the Cocoaer model to prevent the misconception among senior high school students. The purposes of Cocoaer model development to be applied to the dynamic electricity material in senior high school are to: (1) prevent students' misconception on dynamic electricity material in senior high school, (2) improve the students' conceptual understanding on material dynamic power in senior high school, and (3) connect the teaching material in order to develop understanding of concepts in preventing the students' misconception on dynamic electricity in senior high school. Syntax (phase) of the Cocoaer models consist of: 1. Kommitte and Expose Phase, 2. Confrontation Phase 3. Accommodations Phase, 4. Concept Expansion Phase and Reflection Phase.

Keywords: *Misconceptions (MK), Cocoaer Model, and Dynamic Electricity.*

A. LATAR BELAKANG

Pendidikan merupakan salah satu faktor penentu kualitas sumber daya manusia dalam menghadapi tuntutan abad ke-21. Berkaitan dengan kualitas sumber daya manusia, maka dalam pembelajaran sains dibutuhkan perbaikan pemahaman konsep tentang kemampuan sains. Kemampuan pemahaman konsep siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta tetapi belum mampu mengomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Rendahnya prestasi sains siswa Indonesia tentu saja dipengaruhi oleh banyak hal, salah satu pengaruh rendahnya prestasi siswa berkaitan erat dengan rendahnya pemahaman konsep sains tersebut (Kemendiknas, 2013). Kemampuan sains siswa Indonesia hanya 3% mencapai *hight level*, dan 0% mencapai *advanced level* (Wasis, 2015), dari informasi tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep sains siswa Indonesia masih rendah.

Pemahaman tentang konsep amat penting bagi setiap siswa, sehingga dalam kurikulum pada setiap jenjang pendidikan dicantumkan penguasaan terhadap konsep (Ibrahim, 2012). Hal senada juga dijelaskan Wieman dan Perkins (2005) yang mengatakan bahwa kurikulum fisika harus ditujukan untuk membantu siswa mengembangkan dan meningkatkan pemahaman konseptualnya mereka yang dianggap sebagai salah satu aspek paling penting dalam pembelajaran. Penguasaan konsep adalah kemampuan siswa dapat berbuat sesuatu, hal ini dapat diartikan bahwa tanpa penguasaan konsep tertentu, siswa tidak dapat berbuat banyak dan mungkin kelangsungan pembelajaran untuk selanjutnya akan

terganggu, sebaliknya penguasaan konsep dengan benar, luas dan mendalam memungkinkan siswa untuk dapat menerapkan penguasaan konsep dalam berbagai keperluan (Suparno, 2013).

Studi tentang miskonsepsi (MK) fisika pada materi listrik dinamis menunjukkan bahwa siswa bermasalah dalam memahami konsep arus listrik, sebagian besar siswa tidak dapat membedakan konsep-konsep terkait seperti arus, daya, tegangan. Contoh MK siswa tentang arus listrik, yaitu “baterai sebagai sumber arus konstan” (Ates, & Polat, 2005; Kuçukozer, & Kocakulah, 2007). Studi tentang MK siswa menjadi isu sentral pada tiga dekade terakhir. Menurut Naz Anjum, dan Nasreen Abida (2013) MK sangat dinamis, namun MK siswa dapat dicegah dengan perubahan konseptual dan strategi pembelajaran yang sesuai seperti pendekatan *scientific approach*, guru harus menjelajahi MK siswa sebelum mengajar konsep baru, selain itu harus meninjau literatur dan mengidentifikasi teknik untuk mencegah munculnya MK siswa, karena fakta menunjukkan bahwa untuk mencapai tujuan diperlukan interogasi mereka pada beberapa situasi terkait, seperti yang disajikan dalam pembelajaran fisika: Mengintegrasikan penelitian praktek rangkaian terbuka dan tertutup. Abdeljalil, dan Trudel (2015) menambahkan perlunya mengidentifikasi MK siswa untuk memverifikasi apakah mereka telah memahami dasar-dasar gagasan terkait dengan rangkaian listrik, guru perlu mengidentifikasi pemahaman konsep siswa, meliputi MK, penyebab MK siswa dan mencari atau mengembangkan model pembelajaran yang sesuai untuk solusi alternatif mencegah timbulnya MK pada siswa.

Hasil analisis studi pendahuluan melalui dua belas konsep test terkait pemahaman konsep tentang rangkaian listrik yang diberikan kepada 63 siswa SMA Negeri Kotamadya Banda Aceh menunjukkan bahwa siswa yang mengalami MK cukup besar, yaitu sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel. 1 berikut.

Tabel. 1 distribusi Pemahaman Konsep Tentang Rangkaian Listrik Arus DC Siswa SMA Negeri Kota Madya Banda Aceh

No.Soal													
Tes Konsep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Keterangan
PK	0	1	0	2	3	0	1	0	0	0	3	1	(Paham Konsep)
TPK	23	13	18	14	20	24	20	23	24	23	30	31	(Tidak Paham Konsep)
KPK	1	2	8	8	8	3	4	5	9	3	8	3	(Kurang Paham Konsep)
MK	39	44	37	39	32	36	38	35	30	27	32	28	(Miskonsepsi)
%MK	60	69	59	61	51	57	60	56	48	42	51	44	(Persentase Miskonsepsi)
% TPK + MK	98	95	87	84	83	95	92	92	86	95	83	94	(Persentase Tidak Paham Konsep ditambah Miskonsepsi)

Sumber; Zainuddin (2016)Tabel Hasil Study Preliminary

Kondisi ini sangat mengkhawatirkan, karena akan berdampak pada persoalan penguasaan konsep fisika yang lainnya, baik pada jenjang pendidikan yang sama, maupun pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi, (Zainuddin, Jatmiko, &Ibrahim, 2016). MK siswa haruslah dicegah, menurut Moreno (2010), salah satu model yang mampu mencegah MK siswa adalah dengan model perubahan konseptual, karena model perubahan konseptual dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam memahami konsep ilmiah secara efektif, melalui lingkungan belajar berikut: (1) siswa perlu menyangsikan konsep yang telah dimilikinya, sehingga merasa termotivasi untuk menjawab pertanyaan yang diragukan, (2) konsep baru harus dapat dipahami oleh siswa, (3) konsep baru harus masuk akal, siswa perlu mengidentifikasi hal-hal pada konsep baru yang sesuai dengan konsep yang telah dimilikinya, dan (4) konsep baru harus bermanfaat, sehingga siswa akan berupaya untuk menyusun kembali struktur kognitifnya.

B. KAJIAN TEORI

Menurut Ausubel, Novak, dan Hanesian (1978), ada dua jenis belajar. (1) belajar bermakna (*meaningful learning*) dan (2) belajar menghafal (*rote learning*). Belajar bermakna adalah suatu proses belajar di mana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dipunyai seseorang yang sedang belajar. Belajar bermakna terjadi bila siswa mencoba menghubungkan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan yang mengakibatkan pertumbuhan dan perubahan struktur konsep yang telah dimiliki siswa. Bila konsep yang cocok dengan fenomena baru itu belum ada dalam struktur kognitif seseorang, informasi baru harus dipelajari lewat belajar menghafal. Dalam proses ini informasi yang baru tidak diasosikan dengan konsep yang telah ada dalam struktur kognitif. Belajar menghafal ini perlu bila seseorang memperoleh informasi baru dalam dunia pengetahuan yang sama sekali tidak berhubungan dengan apa yang telah ia ketahui.

Menurut Arends (2012), model adalah sebuah perencanaan, atau pola, yang bersifat menyeluruh untuk membantu siswa mempelajari jenis pengetahuan, sikap, dan keterampilan tertentu. Sebuah model pembelajaran memiliki dasar teoritis atau falsafah di belakangnya dan meliputi langkah-langkah pengajaran tertentu yang dirancang untuk mencapai hasil pendidikan yang diharapkan. Masing-masing model memiliki dasar pemikiran atau dasar filosofis yang berbeda dan memiliki tujuan yang berbeda untuk dicapai melalui penciptaannya. Akan tetapi masing-masing model memiliki banyak prosedur dan strategi spesifik yang sama, seperti kebutuhan untuk memotivasi siswa, menetapkan ekspektasi, atau membicarakan tentang berbagai hal. Model mengarahkan kita dalam mendesain pembelajaran untuk membantu siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif. Oleh karena itu, guru perlu membuat perubahan untuk mengembangkan terhadap penjelasan ilmiah. Menurut Joyce *et al.*, (2009), model pengajaran (*models of teaching/models of learning*) adalah suatu desain yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain. Dengan demikian, peran utama dalam mengajar adalah bagaimana cara menjadikan siswa yang handal (*powerful learner*). Lebih lanjut Joyce *et al.*, (2009) mengemukakan lima unsur penting yang menggambarkan komponen-komponen model yang dikemukakan oleh Joyce *et al.*, (1992) yang meliputi: (1) *sintaks*, yakni suatu urutan kegiatan yang biasa juga disebut *fase*, (2) *sistem sosial*, yakni peranan guru dan siswa serta jenis aturan yang diperlukan, (3) *prinsip-prinsip reaksi*, yakni memberi gambaran kepada guru tentang cara memandang atau merespon pertanyaan-pertanyaan siswa, (4) *sistem*

pendukung, yakni kondisi yang diperlukan oleh model tersebut, dan (5) *dampak instruksional* yakni hasil belajar yang dicapai langsung dengan mengarahkan para siswa pada tujuan yang diharapkan dan *dampak pengiring* yakni hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung siswa tanpa pengarahan langsung dari guru. Komponen-komponen model tersebut di atas diuraikan satu per satu berikut ini.

C. TEORI PENDUKUNG

1. Teori Vigotsky

Menurut Vygotsky kemampuan manusia ada dua, yaitu kemampuan aktual dan kemampuan potensial. Kemampuan aktual adalah kemampuan yang dicapai seseorang dengan belajar mandiri. Bila seseorang belajar dengan jalan berinteraksi dengan orang lain yang lebih tahu akan terjadi proses *scaffolding*. Menurut Ibrahim (2012) bahwa dengan adanya *scaffolding* siswa belajar lebih baik dari pada belajar sendiri. Dengan bimbingan yang diberikan, siswa mampu mencapai hasil belajar sedikit di atas kemampuan aktualnya yang disebut dengan kemampuan potensial. Jarak antara kemampuan actual dan kemampuan potensial itulah yang disebut dengan *Zone of Proximal Development (ZPD)*.

2. Teori Konstruktivis Piaget

Menurut Berk, Cook dan cook, Wadaworth (Slavin, 2011), teori pengembangan kognitif mewakili konstruktivis, pandangan tentang perkembangan kognisi sebagai proses siswa secara aktif membangun sistem pengertian dan pemahaman tentang realita melalui pengalaman dan interksi mereka. Dalam pandangan ini, anak secara aktif membangun pengetahuan dengan terus menerus mengasimilasikan dan mengakomodasikan informasi baru. Untuk memahami teori konstruktivis akan dijelaskan beberapa istilah sebagai berikut.

Asimilasi menurut Slavin (2011), asimilasi adalah proses memahami objek atau peristiwa baru berdasarkan skema yang telah ada. Menurut Suparno (2000), asimilasi adalah proses kognitif di mana seseorang menintergrasikan perepsi, konsep atau pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya. Jadi, asimilasi dapat dipandang sebagai proses kognitif untuk menempatkan dan mengidentifikasi kejadian atau ransangan yang baru ke dalam skema yang telah ada.

Akomodasi menurut Slavin (2011) menggambarkan bahwa kadang-kadang ketika cara lama menghadapi dunia ini sama sekali tidak berhasil, seseorang siswa akan mengubah

skema yang ada berdasarkan informasi baru atau pengalaman baru, proses yang disebut akomodasi. Suparno (2000) menjelaskan dapat terjadi bahwa dalam menghadapi rangsangan atau pengalaman yang baru, seseorang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru itu dengan skema yang telah ia punyai.

Equilibration menurut Slavin (2011) bahwa dalam teori Peaget menciptakan keadaan ketidakseimbangan antara apa yang dipahami dan apa yang ditemukan. Pada dasarnya, seseorang mencoba mengurangi ketidakseimbangan seperti dengan berpusat pada stimulus yang menyebabkan disequilibrium dan mengembangkan skema baru atau menyesuaikan skema lama sehingga ekuilibrium pulih kembali. Proses pemulihan keseimbangan ini disebut ekuilibrium.

D. METODE PENGEMBANGAN MODEL

Metode pengembangan model cocoaer dilakukan atas dasar permasalahan yang diperoleh dari hasil studi preliminary melalui tes pemahaman konsep siswa SMA Negeri Kota Madya Banda Aceh. Sebagaimana yang telah di paparkan pad abagian pendahuluan. Selanjutnya ditindaklanjuti dengan kajian-kajian teoritis dan empiris, sehingga pencarian model yang tepat untuk mencegah timbulnya MK siswa pada materi listrik dinamis di SMA. Melalui analisis dukungan teoris yang relefan yang berawl dari model-model perubahan konsep. Melalui prose yang panjang ini sehingga didapatkan pendekatan model seperti berikut.

Model perubahan konsep Stepanis telah dikembangkan dari tahun 1984 sampai sekarang, dengan enam tahapan sintaks model perubahan konseptual, yaitu: (1) Siswa menjadi sadar mereka berpikir sendiri dengan menanggapi pertanyaan atau dengan mencoba untuk memecahkan masalah atau tantangan (2) siswa berbagi dan mendiskusikan ide-ide mereka, memprediksi, dan penalaran dengan teman sekelas sebelum mengujinya, (3) meyakinkan siswa dengan menguji dan mendiskusikan dalam kelompok-kelompok kecil, (4) siswa bekerja ke arah penyelesaian konflik antara ide-ide mereka, mengungkapkan dan diskusi kelas dan pengamatan, sehingga mengakomodasi konsep baru, (5) siswa memperluas konsep dengan mencoba untuk membuat hubungan antara konsep dan situasi lainnya, dan (6) siswa didorong untuk melampaui, mengajar pertanyaan tambahan dan masalah pilihan mereka terkait dengan konsep tersebut (Kapartzianis, 2014). Namu model perubahan konseptual Stepanis masih terdapat beberapa kelemahan dalam pengajaran, antara lain; (a) masih tidak memiliki pemahaman yang sangat baik dari konsep-konsep ilmiah setelah

menggunakan model pengajaran perubahan konseptual, (b) *Conceptual Change Model* (CCM) Stevant lebih memfokuskan pada pruduk, dan mengabaikan, motivasi, dan komponen pembelajaran sosial. Mustafa merekomendasikan bahwa perlu perbaikan dalam perubahan konseptual dari konsep-konsep alternatif yang sudah ada untuk konsep-konsep ilmiah (Mustafa, 2006).

Berdasarkan kelemahan dan rekomendasi model perubahan konseptual Stepans dan kajian argumentasi teoritis, dan empiris, maka penulis mengembangkan model pembelajaran dalam mencegah timbulnya MK siswa SMA dengan model cocoaer. Adapun model cocoaer ini dikonstruksi atas dasar sintaks model lima fase. Pengembangan model cocoaer sebagai salah suatu model pembelajaran alternatif yang diharapkan valid, praktis dan efektif dalam mencegah timbulnya MK siswa SMA, di mana fase pertama dan fase ke dua diambil dua hurup pertama, yakni co dari fase *commite and expose*, dan co dari fase *confron biliefs* sehingga menjadi (co co), fase ke tiga sampai fase ke lima diambil satu hurup pertamanya, yakni. a dari fase *accommodate the concept*, e dari fase *extende the concept*, dan r dari fase *reflect belief*, tiga huruf pertama dari fase tiga sampai fase ke lima menjadi (a e r). Bila digabungkan, maka terbentuklah kata cocoaer. Cocoaer menjadi nama model yang dikembangkan dalam penelitian ini, yakni model cocoaer dalam mencegah timbulnya MK siswa SMA. Adapun sintak (fase) model cocoaer terdiri atas: 1. Fase Kommite and Expose, 2. Fase Konfrontasi, 3. Fase Akomodasi, 4. Fase Perluasan Konsep, dan Fase Refleksi. Sistematika model cocoaer adalah sebagaimana pada Tabel.2 berikut:

Tabel. 2 Model cocoaer dalam mencegah timbulnya MK siswa di SMA

Sintak (Fase)	Tujuan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Comex beliefs</i>	<ul style="list-style-type: none"> Membuat siswa sadar berpikir dalam pemecahan masalah melalui diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan pre tes, mengklasifikasikan respon siswa ke dalam kategori paham konsep (PK), tidak paham konsep (TPK), dan miskonsep (MK). Guru memberikan permasalahan untuk didiskusikan oleh seluruh anggota kelas, hingga menemukan prediksi awal mereka dan menentukan variable yang saling mempengaruhi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa meyakini pemikirannya dengan merespon pertanyaan atau permasalahan yang diberikan guru. Siswa berbagi dan mendiskusikan ide, memprediksi, dan menentukan variable yang saling mempengaruhi dengan teman sekelas sebelum mengujinya. Siswa berbagi dan

		<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi siswa kelompok belajar. 	<p>mendiskusikan gagasannya, prediksinya dengan teman sekelas menyajikannya ke seluruh kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing.
<i>Confront beliefs</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menguji dan berdiskusi dalam kelompok kecil 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan alat/bahan dan LKS sebagai panduan siswa dalam melakukan percobaan. Guru memberikan bantuan/scaffolding kepada siswa sehingga merasa tidak puas dengan ide-ide yang sudah dimiliki sebelumnya karena bertentangan antara hasil yang diperoleh dengan apa yang mereka prediksi, guru mempunyai momen untuk memperkenalkan model dan konsep ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dalam kelompok secara aktif terlibat dalam kegiatan percobaan, hasil akhir dimana mereka untuk mencatat dan menafsirkan setelah diskusi antara anggota kelompok
<i>Accommodate the concept</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menyelesaikan konflik antar ide-ide mereka 	<ul style="list-style-type: none"> Guru membantu siswa menarik kesimpulan dan merumuskan prinsip-prinsip yang berkaitan dengan informasi yang baru diperoleh. 	<ul style="list-style-type: none"> Setelah prosedur yang meliputi meringkas, membahas dan memperdebatkan, dan menggabungkan informasi baru, siswa mengakomodasi konsep baru dan meninggalkan prakonsep mereka sebelumnya
<i>Extend the concept</i>	<ul style="list-style-type: none"> Mempeluas dengan membuat hubungan antar konsep 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan persoalan atau permasalahan yang berkaitan dengan perluasan konsep 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menerapkan dan mengoneksi hubungan antara konsep baru atau keterampilan dan situasi lainnya dan meninjau kembali gagasan
<i>Reflect beliefs</i>	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengecekan kemampuan memahami konsep ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan assessment untuk mengecek kembali pemahaman siswa secara bertahap dari pemahaman konsep hingga penerapan dan perluasan konsep melalui soal-soal dan permasalahan dalam kehidupan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> siswa menjawab soal yang diberikan guru. berdiskusi dan berdebat tentang ide-ide mereka dan bernegosiasi makna. Ketika dihadapkan dengan hasil discrepant, mereka harus merefleksikan ide-ide mereka, mendiskusikan dan mencoba pendekatan baru,

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengulanginya melalui simulasi phet atau dengan menggunakan simulasi komputer untuk efektifitas waktu. ▪ Guru meminta siswanya saling memperjelas dengan shering. ▪ Guru memberika PR soal untuk pengayaan dan membagikan bahan bacaan untuk pertemuan berikutnya. 	<p>dan memutarakan lagi simulasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memperhatikan simulasi guru melalui menyelesaikan permasalahan Selanjutnya siswa mengikuti penjelasan guru lewat tayangan simulasi phet tentang persoalan percobaan ▪ Siswa akan mengumpulkan PR pada pertemuan selanjutnya.
--	--	---	---

E. TUJUAN PENGEMBANGAN MODEL COCOAER

Tujuan pengembangan model cocoaer yang diterapkan pada materi listrik dinamis di SMA diharapkan:

1. Model pembelajaran Cocoaer dapat mencegah timbulnya MK siswa pada materi listrik dinamis di SMA
2. Model pembelajaran Cocoaer mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi listrik dinamis di SMA
3. Model pembelajaran Cocoaer mampu mengoneksikan *teaching material* yang dapat mengembangkan pemahaman konsep dalam mencegah timbulnya MK siswa pada listrik dinamis di SMA.

DAFTAR PUSTAKA

Alfajjam (2013) Teaching Primary Science with Computer Simulation an Intervention Study in State of Kuwait. Thesis submitted to Durham University in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy School of Education Durham University July 2013

Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach*. New York: Mc. Graw-Hill.

Ateş., & Polat (2005). The effects of learning cycle method on removing misconceptions related to electric circuits. *Hacettepe Uni-versity Journal of Education*, 28, 39-47.

Baser, M. (2006). Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on student understanding of heat and temperature concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2(2). 96-114.

- Ibrahim Muslimin. 2012. Seri Pembelajaran Inovatif, *Konsep, Miskonsep dan Cara Pembelajarannya*, Unesa University Press. Vii, 114 hal., Illus, 23.5 ISBN:978-979-028-6.
- Kapartzianis Achillefs., & Jeanne Kriek (2014) *Conceptual Change Activities Alleviating Misconceptions About Electric Circuits* (P. 298-315). *University of South Africa. Journal of Baltic Science Education*, Vol.13, No.3, ISSN 1648–3898.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Fisika SMA dan MA. Jakarta: Depdiknas
- Kuçukozer, H., & Kocakulah, S. (2007). Secondary school students' misconceptions about simple electric circuits. *Journal of Turkish Science Education*, Volume 4, Issue 1.
- Kocakuzer, H. & Kocakulah, S. 2008. Effect of Simple Electric Circuits Teaching on Conceptual Change in Grade 9 Physics Course. *Journal Of Turkish Science Education*. 5(1):59-74
- Kocakulah. 2010. Investigation Of Conceptual Change About Double-Slit Interference In Secondary School Physics. *International Journal Of Environmental And Science Education*. 5(4): 435-460)
- Moreno, R. 2010. *Educational Psychology*. New Mecico. John Wiley & Sons, Inc
- Nieveen, Nienke. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. Dalam Akker, Jan van Den. 1999. “ *Design Approaches and Tools in Education and Training*”. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Nur, Muhammad. 2008c. *Teori-Teori Pembelajaran Kognitif*. Surabaya: PSMS UNESA.
- Piaget, J. (1929) *The Child's Conception of the World*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Slavin, Robert E. (2011). *Educational Psychology-Theory and Practice*. Fourth Edition. Boston, Allyn and Bacon.
- Supamo, Paul 2006, *Filsafat Konstruktivisme dan Pendidikan*. Yogyakarta, Vygotsky's *Educational Theory in Cultural Context*, Cambridge Universty press, 2003.
- Suparno. P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Read., & Justin (2006) Children's Misconceptions and Conceptual Change in Science Education *School of Chemistry The University of Sydney*
- Setyowati (2011). Implementasi pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7(2011) 89-96.

- Stepans (2003). *Targeting students' science misconceptions: Physical science concepts using the conceptual change model*. Tampa, FL: Showboard.
- Sternberg, R. J. (2000). *Handbook of intelligence*. New York: Oxford University Press.
- Taşlıdere Erdal,(2013) *Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Conceptual Understanding and Decreasing Their Misconceptions in DC Electric Circuits*. Faculty of Education, Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey Email: etaslidere@mehmetakif.edu.tr
- Yudi Kurniawan & Andi Suhandi,. (2015) *The Three Tier-Test for Identification The Quantity of Students' Misconception on Newton's First Laws*. STKIP Singkawang. Indonesia University of Education.
- Wasis. (2015) *Hasil Pemebelajaran sains di Indonesia Problem dan Upaya Mengatasinya* Seminar Nasional Pendidikan Sains 2015. Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Wigfield, A., Byrnes, J. P. & Eccles, J. S. (2006). Developing during early and middle adolescence. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd ed., pp. 87–113).
- Zainuddin dkk. (2015) *Pemahaman konsep arus listrik SMA Negeri Kota Madya Banda Aceh*, preliminary Dissertsi. UNESA.
- Zhou,George. (2010). *Conceptual Change in Science: A Process of Argumentation*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, Vol.6 (2): 101-110.