

LEVEL CONCEPTUAL CHANGE MAHASISWA CALON GURU SD TERKAIT KONSEP BENDA NETRAL SEBAGAI EFEK IMPLEMENTASI VMMSCCTEXT

Neni Hermita^{1,2}, Andi Suhandi^{2,3}, Ernawulan Syaodih^{2,4}, dan Achmad Samsudin³

¹Program Studi PGSD FKIP, Universitas Riau, Jl. BinaWidya Km 12,5, Pekanbaru 28293, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudi, Bandung 40154, Indonesia

³Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudi, Bandung 40154, Indonesia

⁴Program Studi PGPAUD, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudhi, Bandung 40154, Indonesia

e-mail: neni.hermita@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan identifikasi untuk mendapatkan gambaran tentang profil *learning progression* mahasiswa calon guru SD sebagai efek implementasi *Visual Multimedia Supported Conceptual Change Text (VMMSCCText)*. Sebelumnya, *VMMSCCText* dikembangkan untuk mencapai level conceptual change konstruksi dan rekonstruksi mahasiswa calon guru SD hanya dengan membaca *text*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *level conceptual change* mahasiswa calon guru SD terkait konsep benda netral setelah mengikuti aktivitas *VMMSCCText*. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif yang diimplementasikan pada 30 orang mahasiswa PGSD FKIP Universitas Riau pada mata kuliah Konsep Dasar IPA. *Level conceptual change* pada mahasiswa diidentifikasi dengan uji diagnostik dalam format *four tier test (FTT)* dan penilaian pada LKM, kemudian dianalisis berdasarkan pedoman penentuan *level conceptual change*. *Level conceptual change* terdiri dari 1) konsepsi ilmiah sejak awal (KISA); 2) Statis (S); 3) Rekonstruksi (K); 4) Konstruksi (R); dan 5) Disorientasi (D). Hasil penelitian dengan *VMMSCCText* menunjukkan level 1) konsepsi ilmiah sejak awal (KISA) sekitar 13,33%; 2) Statis (S) sekitar 6,67%; 3) Rekonstruksi (R) sekitar 76,67%; 4) Konstruksi (K) sekitar 3,33; dan Disorientasi (D) adalah 0%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa *VMMSCCText* mampu meremediasi miskonsepsi dan mencapai *level conceptual change* konstruksi dan rekonstruksi mahasiswa calon guru SD.

Kata Kunci: *VMMSCCTEXT*, *Level Conceptual Change* dan Remediasi Miskonsepsi.

ABSTRACT

Identification has been done to get a representation of progression learning profile of prospective elementary school teachers as the effect of Visual Multimedia Supported Conceptual Change Text (VMMSCCText) implementation. Previously, VMMSCCText was developed to reach the conceptual change level of construction and reconstruction of prospective elementary school teachers by reading text only. This study aims to determine the level of conceptual change of prospective elementary school teachers related to the concept of a neutral object after following the VMMSCCText activity. The method used is quantitative descriptive method implemented on 30 students of PGSD FKIP University of Riau in Basic Science Basic Course. The conceptual change level of the students is identified by the diagnostic test in the four-tier test (FTT) format and the assessment on the MFI, then analyzed based on the guidance of conceptual change level determination. The conceptual change level consists of 1) early scientific conception (KISA); 2) Static (S); 3) Reconstruction (K); 4) Construction (R); and 5) Disorientation (D). The results of the study with VMMSCCText indicate the level of 1) early scientific conception (KISA) about 13.33%; 2) Static (S) about 6.67%; 3) Reconstruction (R) around 76.67%; 4) Construction (K) about 3.33; and Disorientation (D) is 0%. Based on the result of the research, it can be concluded that VMMSCCText is able to remediate misconception and achieve conceptual change level of construction and reconstruction of elementary school teacher candidate.

Keywords: VMMSCCText, Level of Conceptual Change and Remedy Misconception

PENDAHULUAN

Miskonsepsi harus di remediasi karena miskonsepsi akan terbawa hingga calon guru menjadi guru kelak. Miskonsepsi juga resisten terhadap penerimaan konsep baru, maka perlu dilakukan remediasi miskonsepsi melalui kegiatan pengajaran remedial (*remedial teaching*). Salah satu mode *remedial teaching* yang dapat digunakan adalah mode teks, dan untuk remediasi miskonsepsi dapat digunakan teks perubahan konsepsi (*conceptual change teks atau CCText*). [1] mengembangkan *conceptual change text (CCText)* dengan menerapkan prinsip fase *conceptual change* [2, 3, 4,5].

Conceptual change text (CCText) atau Teks perubahan konsepsi merupakan tipe teks yang sengaja dikembangkan untuk pengajaran remedial yang berorientasi remediasi miskonsepsi yang dialami mahasiswa/peserta didik. Karena teks ini dibuat secara khusus untuk keperluan tersebut, maka dalam strukturnya tentu harus mencakup empat kondisi yang diusulkan [2] dan enam tahap model perubahan konsepsi (CCM) yang dikembangkan [6]. Sebagai sebuah teks, *CCText* dapat dibangun dari jenis-jenis teks yang ada, seperti teks diskusi, teks prosedural dan teks eksplanasi.

Ada empat kondisi esensial untuk perubahan konsepsi [2], yaitu: 1) Ketidakpuasan (*dissatisfaction*) terhadap konsepsi yang dimilikinya saat ini, 2) Konsepsi baru yang diperkenalkan harus jelas (*intelligible*), 3) Konsepsi baru yang diperkenalkan harus masuk akal (*plausible*) dan 4) konsepsi baru yang diperkenalkan harus kelihatan manfaatnya (*fruitful*). Stepan mengembangkan CCM yang berlandaskan paham konstruktivisme yang terdiri atas enam tahapan proses, yaitu: Tahap 1, proses pengungkapan konsepsi peserta didik atas suatu peristiwa atau fenomena fisis, Tahap 2, pengungkapan tingkat keyakinan konsepsi yang dimiliki peserta didik, Tahap 3, konfrontasi keyakinan konsepsi siswa melalui kegiatan observasi fenomena nyata, Tahap 4, proses eksplanasi ilmiah untuk membantu peserta didik mengakomodasi konsepsi baru yang ilmiah, Tahap 5, proses penguatan dan perluasan konsepsi, dan Tahap 6, proses pencarian ide-ide baru yang sesuai dengan konsepsi yang diakomodasi [6, 7]. Beberapa peneliti lain lebih lanjut merefleksikan *CCText* [1] misalnya [3, 8, 9, 10, 11, 12, 13] menggunakan *CCText* dalam konsep fisika.

CCText yang kinerjanya disempurnakan untuk mengatasi miskonsepsi yang berkaitan dengan fenomena abstrak dan mikroskopis, telah dikelompokkan [13] yaitu teks pengubah konsepsi yang didukung komputer (*CSCCText*). Bahan ajar yang di support komputer memungkinkan mahasiswa untuk mengulang kembali pelajaran di luar sekolah. Beberapa peneliti telah mengembangkan bahan ajar yang di support komputer [14, 15, 16, 17] dan bahan ajar ini di support gambar, video, simulasi virtual, animasi, dll. Untuk tujuan yang sama [18] juga telah mengembangkan *visual multimedia supported conceptual change text (VMMSCCText)* dan hasil penelitian menunjukkan *VMMSCCText* sangat efektif meremediasi dan memfasilitasi terjadinya perubahan konseptual pada mahasiswa [23][24]. Setiap pembelajaran sangat mengharapkan adanya perubahan konseptual ke arah yang lebih baik yaitu pada level pemahaman konsep yang utuh dan menyeluruh [25][26].

Aspek lain selain *learning progression*, ada level *conceptual change* yang bisa digunakan untuk menandai terjadinya perubahan konseptual. Level *Conceptual change* merupakan tingkatan yang menggambarkan bentuk perubahan konsepsi dari keadaan awal sebelum dilaksanakan pembelajaran ke keadaan akhir setelah pembelajaran. Level *conceptual change* dibagi menjadi beberapa kategori, sebagai berikut: 1) memiliki konsepsi ilmiah sejak awal, 2) statis, 3) disorientasi, 4) revisi (rekonstruksi) dan 5) konstruksi. Konsepsi ilmiah sejak awal merupakan level *conceptual change* dimana mahasiswa menunjukkan pemilikan konsepsi ilmiah baik pada respon awal maupun pada respon akhir. Statis merupakan level *conceptual change* dimana mahasiswa menunjukkan pemilikan konsepsi yang tetap yaitu miskonsepsi atau *lack of knowledge* baik pada respon awal maupun pada respon akhir. Disorientasi merupakan level *conceptual change* dimana konsepsi mahasiswa berubah ke arah yang lebih jelek, misalnya dari konsepsi ilmiah pada respon awal menjadi miskonsepsi atau menjadi *lack of knowledge* pada respon akhir. Revisi atau rekonstruksi merupakan level *conceptual change* dimana konsepsi siswa berubah ke arah yang lebih baik yaitu dari keadaan miskonsepsi pada respon awal menjadi konsepsi ilmiah pada respon akhir. Sedangkan konstruksi merupakan level *conceptual change* dimana konsepsi mahasiswa juga berubah ke arah yang lebih baik yaitu dari *lack of*

knowledge pada respon awal menjadi konsepsi ilmiah pada respon akhir.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang level *conceptual change* yang terjadi pada mahasiswa calon guru SD selama kegiatan *VMMSCCText* pada konsep benda netral.

METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Metode ini digunakan untuk mengambil data kemudian diolah dan dianalisis untuk dapat diambil kesimpulan [19]. Instrumen four tier test diberikan kepada mahasiswa calon guru SD PGSD FKIP Universitas Riau sebanyak 30 mahasiswa yang dipilih secara random setelah mahasiswa mempelajari konsep benda netral pada mata kuliah Konsep Dasar IPA. Adapun tahap penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut (1) Mengkaji silabus mata kuliah konsep dasar IPA sehingga didapat beberapa miskonsepsi yang terjadi pada berbagai materi IPA; (2) Membatasi miskonsepsi mahasiswa dengan materi listrik statis yang akan diteliti yaitu pada konsep benda netral; (3) Merancang instrumen soal bentuk four tier test yang dapat mendiagnosis miskonsepsi mahasiswa; (5) Validasi oleh ahli yakni dengan dosen Fisika;

(6) Uji implementasi *VMMSCCText* yang dilakukan kepada mahasiswa PGSD FKIP Universitas Riau yang sudah pernah mendapatkan materi tentang konsep benda netral.

Analisis Level Perubahan Konsepsi (Conceptual Change) Sebagai Efek Aktivitas VMMSCCText

Ada berbagai kemungkinan keadaan konsepsi mahasiswa calon guru SD yang terungkap pada bagian I dan II *VMMSCCText*, yaitu memiliki konsepsi ilmiah (KI), tidak memiliki konsepsi (TMK), dan dalam keadaan miskonsepsi (MK). Keadaan-keadaan konsepsi ini dapat berubah ke keadaan jenis konsepsi yang lain setelah mengikuti aktivitas *VMMSCCText*. Tipe perubahan keadaan konsepsi dari keadaan awal (bagian I) *VMMSCCText* ke keadaan akhir (*delayed test*) dikenal sebagai level pengubahan konsepsi atau level *conceptual change*. Ada berbagai level *conceptual change* yang dapat terjadi pada para mahasiswa yaitu memiliki konsepsi ilmiah sejak awal (KISA), konstruksi (K), rekonstruksi (R), statis (S) dan disorientasi (D), dapat dilihat pada Tabel 1. diadaptasi dari [20] berikut ini.

Table 1. Pedoman Penentuan Level *Conceptual Change*

No	Level <i>Conceptual Change</i>	Pedoman Penentuan Level <i>Conception Change</i>		
		Respon Awal* (Bagian I)	Berubah ke-	Respon Akhir* (<i>Delayed Test</i>)
1	Konsepsi Ilmiah sejak Awal (KISA)	KI	→	KI
2	Statis (S)	M	→	M
3	Rekonstruksi (R)	M	→	KI
		M	→	TMK
4	Konstruksi (K)	TMK	→	KI
5	Disorientasi (D)	KI	→	M
		KI	→	TMK
		TMK	→	M

*Catatan: TMK, M, KI untuk Tidak memiliki konsepsi, Miskonsepsi dan Konsepsi Ilmiah.

Keefektifan *VMMSCCText* dalam menunjang mahasiswa calon guru SD untuk mencapai level konstruksi dan rekonstruksi konsepsi ditentukan dengan cara menghitung jumlah mahasiswa yang mencapai level konstruksi dan rekonstruksi sebagai efek aktivitas *VMMSCCText*. Tabel 2. menunjukkan

klasifikasi efektivitas *VMMSCCText* dalam menunjang mahasiswa calon guru SD mencapai level konstruksi dan rekonstruksi konsepsi.

Tabel 2. Klasifikasi Keefektifan *VMMSCCTEXT* dalam Menunjang Mahasiswa

Mencapai Level Konstruksi dan Rekonstruksi Konsep

Kuantitas mahasiswa (R) yang mencapai level konstruksi dan rekonstruksi konsepsi sebagai efek aktivitas <i>VMMSCCText</i> (%)	Klasifikasi keefektifan
$75 < R \leq 100$	Tinggi
$50 < R \leq 75$	Sedang
$R \leq 50$	Rendah

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	Kategori
Salah	Yakin	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi

Analisis Konsepsi Mahasiswa Setelah Aktivitas *VMMSCCText*

Setelah aktivitas *VMMSCCText*, dilakukan tes konsepsi dua minggu kemudian (*delayed test*). Kategori konsepsi peserta didik berdasarkan data hasil tes konsepsi dengan format *four tier test* [21, 22] ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Konsepsi Peserta Didik Berdasarkan Data Hasil *Four Tier Test*

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	Kategori
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Konsepsi Ilmiah
Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Benar	Yakin	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Salah	Yakin	Benar	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Tidak memiliki konsepsi
Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Tidak memiliki konsepsi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi level *conceptual change* pada mahasiswa calon guru SD pada konsep benda netral dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

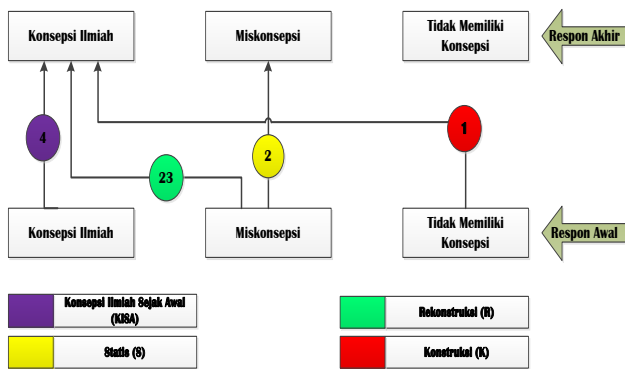
Table.4. Profil Level *Conceptual Change* Mahasiswa

Level <i>Conceptual Change</i>	Mahasiswa	Jumlah	%
Konsepsi Ilmiah Sejak Awal (KISA)	1,3,9,23	4	13,33
Statis (S)	7,15	2	6,67
Rekonstruksi (R)	2,4,5,6,8,10,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,24,25,26,27,28,29,30	23	76,67
Konstruksi (K)	11	1	3,33
Disorientasi (D)	-	0	0

Tabel di atas menunjukkan persentase jumlah mahasiswa calon guru SD pada setiap level *conceptual change* yang terjadi. Dari keseluruhan subyek penelitian uji coba lapangan penggunaan *VMMSCCText* dalam pengajaran remedial, 13,33 % berada pada level konsepsi ilmiah sejak awal (KISA), 6,67% berada pada level statis (S), 76,67% berada pada Rekonstruksi, 3,33% berada pada level Konstruksi dan 0% yang berada pada level disorientasi (D). Ini menunjukkan bahwa penggunaan *VMMSCCText* memiliki efektivitas yang tinggi dalam mencapai level konstruksi dan rekonstruksi (3,33% + 76,67% =

80%). Dapat diklaim bahwa penggunaan *VMMSCCText* memiliki efektivitas yang tinggi dalam meremediasi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa calon guru SD terkait konsep benda netral.

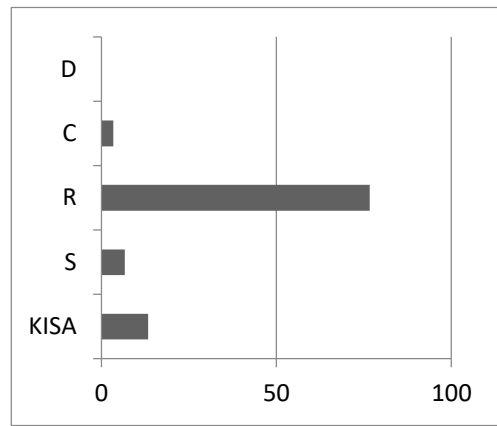
Pola perubahan konsepsi mahasiswa calon guru SD pada konsep benda netral dimulai respon awal hingga respon akhir (Gambar 1.) menunjukkan bahwa dari 30 orang mahasiswa calon guru SD yang menjadi subjek penelitian memiliki respon beragam. Dari respon tersebut ada empat (4) orang yang memberikan jawaban sesuai konsepsi ilmiah, 25 orang menjawab miskonsepsi, dan satu (1) orang tidak memiliki konsep.



Gambar 1. Analisis Perubahan Konsepsi Mahasiswa Calon Guru SD pada Konsep Benda Netral

Alur perubahan konsepsi mahasiswa berdasarkan karakteristik pemikiran awal, ternyata setelah aktivitas *VMMSCCText* keadaan menjadi terbalik dari pemikiran awal yang miskonsepsi menjadi sesuai dengan konsepsi ilmiah. Pada awalnya dari 30 orang mahasiswa yang memiliki jawaban sesuai konsepsi ilmiah hanya 4 (empat) orang, setelah dilihat pada respon akhir setelah aktivitas *VMMSCCText* mahasiswa yang menjawab sesuai konsepsi ilmiah bertambah menjadi 28 orang. Meskipun begitu, masih ada yang masih miskonsepsi sebanyak 2 (dua) orang.

Fenomena distribusi frekuensi dari alur perubahan konsepsi di atas, memiliki konsekuensi pada level *conceptual change* mahasiswa tentang konsep benda netral selama aktivitas *VMMSCCText*. Level *conceptual change* secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram Batang Diagram Batang Persentase Jumlah Mahasiswa Calon Guru SD pada Setiap Level *Conceptual Change* yang Terjadi pada Konsep Benda Netral

Gambar di atas menunjukkan bahwa *VMMSCCText* memiliki keefektifan yang tinggi dalam mencapai level *conceptual change* konstruksi dan rekonstruksi mahasiswa calon guru SD. Terjadinya perubahan konsepsi dari keadaan awal ke keadaan akhir yang lebih baik menunjukkan adanya kemajuan belajar yang baik yang terjadi pada mahasiswa selama mengikuti aktivitas *VMMSCCText*. Kamajuan belajar yang terjadi tergolong positif karena tidak ada satu mahasiswa pun yang konsepsinya berubah ke arah yang lebih buruk atau mengalami disorientasi. Semua mahasiswa yang semula sudah memiliki konsepsi ilmiah tidak ada yang berubah menjadi miskonsepsi atau tidak memiliki konsepsi, melainkan tetap ajeg berada pada keadaan konsepsi ilmiah. Ini menunjukkan bahwa eksplanasi ilmiah dan penguatan konsepsi yang disajikan pada *VMMSCCText* dapat membantu mereka dalam memantapkan konsepsi ilmiah yang telah mereka miliki.

SIMPULAN

Ada 5 (lima) level *Conceptual Change* yang terjadi pada mahasiswa calon guru SD, yaitu pada level 1) konsepsi ilmiah sejak awal (KISA) sekitar 13,33%; 2) Statis (S) sekitar 6,67%; 3) Rekonstruksi (R) sekitar 76,67%; 4) Konstruksi (K) sekitar 3,33; dan Disorientasi (D) adalah 0%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *VMMSCCText* memiliki efektivitas yang tinggi (>75%) dalam mencapai level konstruksi dan rekonstruksi sekaligus penggunaan *VMMSCCText* juga memiliki efektivitas yang tinggi dalam meremediasi

miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa calon guru SD terkait konsep benda netral.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Roth, K. J. (1985). *Conceptual Change Learning and Students' Processing of Science Text*. Annual Meeting of the American Education Research Association. Chicago.
- [2] Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., dan Gertzowg, W.A. (1982). *Accomodation of a scientific conception: Toward a theory change*. *Science Education*, Vol 66, 211-227.
- [3] Chambers, S. K., & Andre, T. (1997). *Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current*. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (2), 107-123.
- [4] Dilber, R., Karaman, I., & Duzgun, B. (2009). *High school students' understanding of projectile motion concepts*. *Educational Research and Evaluation*, 15 (3), 203-222.
- [5] Taşlıdere, E., & Eryılmaz, A. (2009). *Alternative to Traditional Physics Instruction: Effectiveness of Conceptual Physics Approach*. *Eurasian Journal of Educational Research* (35), 109-128.
- [6] Stepan, S. (2011, 3rd ed.). *Targeting students' science misconceptions: Using the conceptual change model*. Sticlound, MN. Saiwood Publications
- [7] Stepan, S. (1994). *Targeting students' science misconceptions: Using the conceptual change model*. Idea Factory. Inc. Riverview, FL: U.S.A.
- [8] Akpınar & Tan. (2011). *Developing, Implementing, And Testing A Conceptual Change Text About Relativity*. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES)*, Dokuz Eylul University Institute, Izmir, Turkey ISSN 1308-8971.
- [9] Aydin. (2015). *Pre-service Science Teachers' Views on Conceptual Change Strategies and Practices Carried out*. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 2015, 2 (2), 21-34.
- [10] Durmuş, J., & Bayraktar, Ş. (2010). *Effects of Conceptual Change Texts and Laboratory Experiments on Fourth Grade Students' Understanding of Matter and Change Concepts*. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 498-504.
- [11] İpek, H., & Çalık, M. (2008). *Combining Different Conceptual Change Methods within Four-Step Constructivist Teaching Model: A Sample Teaching of Series and Parallel Circuits*. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3 (3), 143-153.
- [12] Ozkan & Selcuk. (2015). *Effect of Technology Enhanced Conceptual Change Texts on Students' Understanding of Buoyant Force*. *Universal Journal of Educational Research* 3(12): 981-988, 2015 <http://www.hrpub.org> . DOI: 10.13189/ujer.2015.031205.
- [13] Şahin, Ç., İpek, H., & Çepni, S. (2010). *Computer Supported Conceptual Change Text: Fluid Pressure*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 922-927.
- [14] Cepni S, Tas E, Kose S. (2006). *The effects of computer-assisted materials on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science*. *Comp Educ* 2006;46:192-205.
- [15] Sinclair Kesley J, Renshaw CE & Taylor HA. (2004). *Improving computer assisted instruction in teaching higher order skills*. *Comp Educ* 2004;42:169–180.
- [16] She H, Lee CQ. (2008). *SCCR Digital learning sytem for scientific conceptual(a change and scientific reasoning*. *Comp Educ* 2008;51:724-742.
- [17] Windschitl M. (2001). *Using simulations in the middle school: Does assertiveness of dyad partners influence conceptual change?* *Int J Sci Educ* 2001;23:17-32
- Daftar Pustaka
- [18] Hermita, Neni. (2017). *Pengembangan Visual Multimedia Supported Conceptual Change Text (VMMSCTText) Materi Kelistrikan dan Kemagnetan untuk Pengajaran Remedial Berorientasi Konstruksi-Rekonstruksi Konsepsi Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar*. Disertasi, SPs UPI. Tidak diterbitkan.
- [19] Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Penerbit Alfabeta: Bandung
- [20] Hamid, Widodo & Sopandi. (2017). *Students' Conceptual Change in Electricity*. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, volume 57. 1st International Conference of Mathematics and Science Education (ICMSEd 2016). Copyright © 2017, the Authors. Published by Atlantis Press. This is an open access article under the CC BY-NC license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

- [21] Gurel, D., Eryilmaz, A. & McDermott, L. (2015). A Review and Comparison of Diagnostik Instruments to Identify Students' misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11 (5), 989-1008.
- [22] Gurel, D., Eryilmaz, A. & McDermott, L. (2017). Development and Application of a Four-Tier Test to Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions about Geometrical Optics. *Research in Science & Technological Education*, 35 (2), 238-260.
- [23] Anwar, W. S., Liliawati, W., & Utama, J. A. (2013). Penerapan Pembelajaran Konseptual Interaktif Dengan Menggunakan Media Animasi Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPBA dan Mengetahui Profil Aktivitas Siswa SMP. *Wahana Pendidikan Fisika*, 1(1).
- [24] Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Coştu, B. (2015). Fields Conceptual Change inventory: a diagnostic test instrument on the electric field and magnetic field to diagnose students' conceptions. *International Journal of Industrial Electronics and Electrical Engineering*, 3(12), 74-77.
- [25] Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Coştu, B. (2017). Promoting Conceptual Understanding on Magnetic Field Concept Through Interactive Conceptual Instruction (ICI) with PDEODE* E Tasks. *Advanced Science Letters*, 23(2), 1205-1209.
- [26] Zulfikar, A., Girsang, D. Y., Saepuzaman, D., & Samsudin, A. (2017, May). Analyzing educational university students' conceptions through smartphone-based PDEODE* E tasks on magnetic field in several mediums. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1848, No. 1, p. 050007). AIP Publishing.