

Pengembangan Media Pembelajaran Bermuatan Konflik Kognitif Untuk Mengurangi Dugaan Miskonsepsi Pada Matakuliah Fisika Dasar

Jeffry Handhika¹, Erawan Kurniadi², Iskandar Muda³

^{1,2,3} IKIP PGRI MADIUN

Jl. Setiabudi No. 85 Madiun

E-mail : jeffry.handhika@yahoo.com¹

Abstrak

Pengembangan media pembelajaran bermuatan konflik kognitif diharapkan dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mereduksi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa yang menempuh kuliah Fisika Dasar. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan produk. Pengembangan media menggunakan model pengembangan *ADDIE*. Hasil evaluasi produk media untuk kelas kecil memberikan persentase 72,5 % (kelayakan tinggi), pakar media memberikan persentase 70,83% (kelayakan tinggi), dan pakar materi memberikan persentase kelayakan 57,14% (kelayakan sedang) kemudian diperbaiki menjadi 67,86% (kelayakan tinggi). Media pembelajaran bermuatan konflik kognitif yang telah dikembangkan mampu memereduksi miskonsepsi mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar dengan kategori Gain total Tinggi (0,800 untuk kelas kecil dan 0,81 untuk kelas pengguna).

Kata kunci : Media, konflik kognitif, Model Pengembangan *ADDIE*.

I. Pendahuluan

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika harus dibekali konsep yang benar dan tidak mengalami miskonsepsi. Jika mahasiswa mengalami miskonsepsi, maka saat menjadi guru mereka akan menularkan miskonsepsi pada siswanya (Kurniadi, 2008). Penelitian tentang miskonsepsi Fisika oleh praktisi pendidikan luar negeri juga tidak dipandang sebelah mata.

Banyak praktisi dan pakar pendidikan melakukan penelitian tentang miskonsepsi. Kurnaz & Calik (2008) menggunakan pendekatan 5E untuk mengurangi konsep alterantif siswa, Kirikkaya & Gullu (2008) melakukan indentifikasi miskonsepsi dengan menggunakan tes konseptual, Aydin & Balim (2010) menggunakan strategi perubahan konsep untuk menghilangkan miskonsepsi siswa, (Baser:2006) menjelaskan efek dari penggunaan langkah-langkah perubahan konsep terhadap pemahaman siswa tentang konsep panas dan kalor. Penelitian-penelitian tersebut memperkuat bahwa miskonsepsi merupakan permasalahan serius dalam pembelajaran Fisika. (Georghiadis & Fraser:2000) mengungkapkan bahwa "*Conceptual change learning (CCL) has been a predominant trend in science education over the last 25 years, based on the foundations of constructivist learning and an epistemological view of the nature of science.*"

Insitilah miskonsepsi diungkapkan berbeda oleh para peneliti. Konsep alternatif, merupakan isitilah yang juga digunakan oleh peneliti Fisika (Kurnaz & Calik:2008). Miskonsepsi merupakan

konsep yang dipahami siswa, berbeda dengan konsep yang dipahami ilmuwan/pakar. David Hammer (1996) mengungkapkan bahwa "*misconceptions to refer only to the phenomenology of patterns in students' responses that are inconsistent with expert understanding*". (Giuseppe & Fraser:2012) mengungkapkan "*Ideas and Explanations That vary significantly from accepted knowledge are typically called misconceptions or alternate conceptions, and science misconceptions abound*".

Miskonsepsi berbeda dengan prakonsepsi. Zhou & Brouwer (2008) mengungkapkan bahwa "*Preconceptions serve as a platform from which students interpret their world*". Clement & Zietsman (1989) mendefinisikan prakonsepsi sebaagai "*idea heald before instruction*". Jika prakonsepsi siswa/mahasiswa berbeda dengan konsepsi pakar, maka siswa/mahasiswa tersebut berpotensi miskonsepsi.

Miskonsepsi dapat terjadi karena berbagai faktor, diantaranya intuisi (Clement & Zietsman:1989), abstrak dan susah dipahami "*In some cases, students generate erroneous explanations because some scientific ideas are abstract or counterintuitive and difficult to grasp without guidance*", informasi yang salah dari teman, guru, dan sumber ajar "*In other cases, students learn wrong ideas created by others, including teachers and textbook developers*" (Giuseppe:2012). Untuk mengurangi miskonsepsi, tidak hanya menggunakan metode atau model, faktor-faktor penyebab miskonsepsi juga perlu dipertimbangkan,

seperti halnya guru, sumber ajar baik modul, buku maupun media.

Temuan peneliti memperkuat untuk melakukan penelitian tentang miskonsepsi. Pada saat mahasiswa diberikan permasalahan untuk menuliskan gaya-gaya pada gerak parabola di titik tertinggi (gambar 1).



Gambar 1. Mahasiswa Menuliskan gaya-gaya di titik Tertinggi

Peneliti melakukan identifikasi melalui diskusi dengan mahasiswa. Enam dari 7 mahasiswa mengasumsikan arah kecepatan dan gaya sama. Mahasiswa masih terbawa pengetahuan awal tentang konsep kecepatan pada gerak parabola. Pemberian konflik kognitif dalam mereduksi miskonsepsi memberikan hasil yang cukup baik walaupun meninggalkan masalah di atas. Berdasarkan diskusi dengan temans sejawat dan analisis evaluasi pembelajaran, salah satu penyebab permasalahan itu muncul adalah kemungkinan kesalahan penulisan simbol di papan tulis pada saat menerangkan, dan pelaksanaan demonstrasi yang memiliki kelemahan visual (hanya dapat dilihat oleh mahasiswa yang berada dekat demonstrasi). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, media pembelajaran bermuatan konflik kognitif dapat dijadikan alternatif solusi.

Media pembelajaran dapat memberikan informasi secara visual gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda. Dengan menggunakan media, diharapkan mahasiswa dapat lebih mudah dalam membangun kembali konsep berfikirnya dan menemukan pengetahuan baru yang sesuai dengan para ahli. Carter (1996) memberikan kesimpulan bahwa media dapat mempenagruhi pembelajaran.

Mahasiswa dapat berkesperimen menggunakan media kit yang dibuat dan diperjelas lagi dengan media animasi dalam melakukan refleksi pengetahuan. Marshall (2013) menggunakan peralatan dapur dalam menjelaskan gejala fisika. Hasil penelitian marshall menginspirasi peneliti untuk menggunakan kit sederhana. Wee (2008) menggunakan simulasi dalam pembelajaran Fisika Muller & Sharma (2007) menggunakan multimedia untuk mengatasi miskonsepsi, Rodrigues & Carvalho (2013) menggunakan game angry bird untuk mengajar fisika gerak parabola. Kompilasi dua media ini diharapkan dapat mereduksi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa.

II. Pembahasan

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk mengembangkan dan mengimplementasi produk yang dihasilkan. Produk yang dihasilkan berupa media kit percobaan bermuatan konflik kognitif dilengkapi dengan animasi dan simulasi. Subyek penelitian ini meliputi: Mahasiswa Program studi pendidikan Fisika yang sudah menempuh fisika dasar I (semester II) sebanyak 26 orang.

Untuk uji kelas kecil digunakan mahasiswa semester IV 3 orang dan semester VI 3 orang. Seorang dosen ahli materi Fisika Dasar dan seorang dosen ahli media pembelajaran. Tempat penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Madiun. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Koneru:2010).

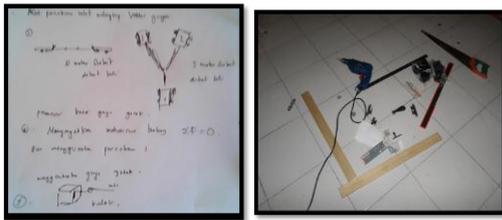
2.1 Tahap Analysis

Analisis materi dilakukan dengan cara memilih pokok bahasan yang akan diteliti. Proses pemilihan materi dilakukan dengan mengamati proses *mikroteching* yang dilakukan oleh mahasiswa, diskusi dosen dengan mahasiswa pada saat ujian komprehensif skripsi, serta penelitian yang relevan berkaitan dengan miskonsepsi, khususnya di IKIP PGRI Madiun. Berdasarkan hasil analisis materi, pokok bahasan yang digunakan adalah hukum newton yang berkaitan dengan penggambaran vektor gaya yang bekerja pada suatu sistem.

Analisis aspek-aspek sebagai acuan dalam mengembangkan media pembelajaran bermuatan konflik kognitif. Aspek-aspek tersebut diperoleh dari kajian pustaka. Aspek-aspek yang diperoleh dari pustaka antara lain: penelitian yang relevan berkaitan dengan (prakonsepsi mahasiswa, penyebab miskonsepsi, bentuk tes diagnosis dan cara meremidiasi miskonsepsi mahasiswa). Analisis karakteristik mahasiswa dilakukan melalui: tes diagnosis miskonsepsi untuk mengetahui profil miskonsepsi mahasiswa. Tes diagnosis sudah divalidasi oleh pakar.

2.2 Tahap Design

Setelah tahap analisis selesai, selanjutnya membuat rancangan pengembangan media kit percobaan dilengkap animasi. Kegiatan perancangan yang dilakukan pada tahap ini adalah menyusun skema, menentukan peralatan dan bahan. Untuk animasi dibuat dengan *story board* sebagai *visual script*.



Gambar 2. Skema Pembuatan Kit, alat dan Bahan

Contoh skema yang kami buat seperti gambar 4, skema dibuat berdasarkan analisis kebutuhan, alat yang dibuat harus mampu merepresentasikan permasalahan yang diberikan (instrumen tes diagnosis). Untuk memperkuat konflik kognitif, media juga dilengkapi dengan kartu IKIP PGRI Madiun Pintar (KIP). Kartu ini memberikan konsep-konsep dasar dan clue (petunjuk) untuk menggugah pemahaman mahasiswa. Simulasi dibuat dengan menggunakan macromedia Flash.

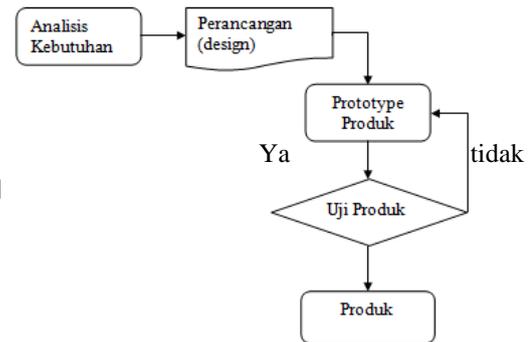
2.3 Tahap Development

Pada tahap pengembangan ini, dilakukan proses control media kit percobaan dilengkapi dengan animasi dan simulasi dengan mereview-edit media oleh pengembang, dengan cara mencoba kit, animasi dan simulasi mengacu pada langkah-langkah percobaan (gambar 5).



Gambar 3. Review-edit media

Selanjutnya dilakukan pengkajian oleh ahli media dan ahli materi keilmuan. Pengkajian ini dilakukan untuk memperoleh penilaian terhadap media, masukan dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan media. Hasil yang diberikan oleh ahli materi. Flowchart tahapan pengembangan media disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart tahapan pengembangan media

Hasil evaluasi produk dari kelas kecil memberikan persentase 72,5 % (kelayakan tinggi), pakar media memberikan persentase 70,83% (kelayakan tinggi), dan pakar materi memberikan presentase kelayakan 57,14% (kelayakan sedang) kemudian diperbaiki menjadi 67,86% (kelayakan tinggi). Adapun saran saran dari pakar sebagai berikut: Pakar media: Desain dibuat menarik, dengan diperhalus atau menambah cat pad media. Pakar Konten/Materi: pelengkap simbol **F** (gaya) pada soal tes diagnosis, Konflik kognitif belum nampak pada kit gaya gesek, perlu diberikan informasi tentang konsep dasar, disarankan untuk mengganti gambar riil pada petunjuk percobaan.

2.4 Tahap Implementation

Media pembelajaran bermuatan konflik kognitif yang telah selesai dibuat, diimplementasikan pada mahasiswa yang telah menempuh matakuliah Fisika Dasar II sebanyak 26 mahasiswa. Proses implementasi ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana media tersebut dapat mereduksi miskonsepsi mahasiswa. Tahap ini diawali dengan tes diagnosis miskonsepsi terhadap mahasiswa. Tahap selanjutnya melaksanakan pembelajaran menggunakan media yang telah dikembangkan. Pada akhir tahap ini, dilakukan tes diagnostik ulang untuk mengetahui konsistensi jawaban mahasiswa setelah diberi perlakuan. Dosen juga berperan dalam memberikan penekanan kepada mahasiswa dengan mengambil kartu IKIP Madiun Pintar yang isinya konsep dasar maupun penekanan pertanyaan pada tes diagnosis.

2.5 Tahap Evaluation

Evaluasi dilakukan terhadap hasil implementasi media yang telah dikembangkan. Evaluasi difokuskan pada kemampuan media dalam mereduksi miskonsepsi pada mahasiswa. Respon pengguna menyatakan bahwa media memiliki kelayakan tinggi (70,38%), dengan 68,27% menilai penggunaan media membantu memahami dan menyelesaikan masalah, 76,92% menilai media yang digunakan dapat merubah pola pikir

anda/kesimpulan anda dalam menyelesaikan masalah, dan 74,03% memilih media yang digunakan dapat membantu anda memperoleh pengetahuan yang benar sesuai kesepakatan ilmu. Dari hasil kuisioner ini terlihat bahwa media yang digunakan dapat membantu mahasiswa dalam memahami masalah, menarik kesimpulan dan menguji kesimpulan yang diambil. Setelah diberi perlakuan mahasiswa banyak yang merubah keputusannya. Tabel 1 menunjukkan Persentase Mahasiswa yang diduga **tidak** mengalami miskonsepsi

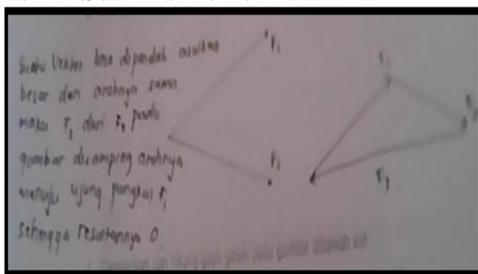
Tabel 1. Persentase Mahasiswa yang diduga tidak mengalami miskonsepsi

No.	kisi	(kelas Kecil)		(kelas Besar)	
		Sblm.	SSdh.	Sblm.	SSdh.
1.	Melengkapi Vektor Gaya	0 %	83,33%	11,54%	100%
2.	mencari besar Gaya Gesek	0%	100,00%	23,08%	100%
3.	Menggambaran gaya Gesek pada benda persegi (2D)	66,67%	100%	92,31%	100 %
4.	Menggambaran gaya gesek pada benda yang melakukan gerak melingkar (2D)	16,67%	66,67%	11,54%	76,92%
5.	Menggambaran gaya-gaya yang bekerja pada gerak parabola di titik tertinggi (2D)	0%	66,67%	0,00%	53,85%

Media pembelajaran bermuatan konflik kognitif yang telah dikembangkan mampu memereduksi miskonsepsi mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar dengan kategori Gain total Tinggi (0,800 untuk kelas kecil dan 0,81 untuk kelas pengguna). Skor Gain dihitung mengikuti persamaan (Maltzer:2012)

Contoh Pembahasan Jawaban Mahasiswa

Contoh 1: Soal Kisi nomor 1.



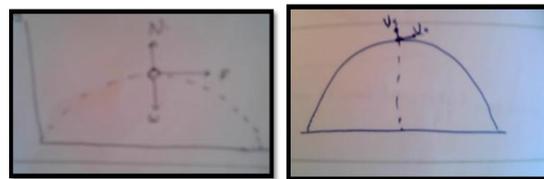
Gambar 5. Contoh jawaban mahasiswa kisi 1

Pada Gambar 5, mahasiswa menjumlahkan vektor F_1 dan vektor F_2 , terlihat bahwa mahasiswa tidak memahami konsep $\sum F = 0$ (hukum Newton I).

Mahasiswa mengambil konsep yang salah dengan mengambil prinsip penjumlahan vektor. Argumentasi mahasiswa memperjelas bahwa operasi yang dilakukan pada gambar tersebut adalah penjumlahan vektor. Setelah melakukan percobaan 1, persentase mahasiswa yang diduga mengalami miskonsepsi mengalami penurunan (Tabel 1).

Karena kelas pengguna dibuat dalam bentuk kelompok, maka interaksi dan komunikasi antar mahasiswa membantu dalam pengurangan persentase dugaan miskonsepsi. Pada kelas kecil terdapat 1 orang yang konsisten dengan jawaban salahnya (level 4) Karra (2007). Untuk mengatasi hal tersebut dosen diskusi dan tanya jawab langsung dengan mahasiswa yang bersangkutan.

Contoh 2. Soal Kisi nomor 5.



Gambar 6a.

Gambar 6b.

Gambar 6. Contoh jawaban mahasiswa kisi 5 Pada gambar 8a, mahasiswa sudah menggambar diagram gaya, namun masih ada gaya normal dan gaya yang mengarah ke kanan (level 3) Karra (2007). Pada gambar 8b mahasiswa menggambar kecepatan, bukan gaya (level 2) Karra (2007). Penggunaan dua bola tennis yang dapat menghasilkan gerak parabola juga membantu mahasiswa dalam menghilangkan konsep menggambar kecepatan, akan tetapi belum mampu menggambarkan gaya-gaya saat di titik tertinggi. Mahasiswa masih menggambarkan gaya normal sebagai representasi gerak vertikal dan gaya kekanan sebagai representasi gerak horisontal. penggunaan kartu IKIP PGRI Pintar dengan memberikan kata kunci bahwa gaya normal adalah gaya yang tegak lurus bidang memang membantu, ketika kartu diambil banyak mahasiswa yang menghilangkan gaya normal disaat benda berada pada titik tertinggi. Animasi dan simulasi komputer juga membantu mahasiswa dalam menghilangkan vektor gaya ke kanan, namun hanya yang memahami konsep “sesaat saja/konsep limit” (waktu sesaat, kecepatan sesaat, gaya pada waktu itu). Sehingga masih terdapat 33,33% pada kelas kecil dan 46,15% pada kelas pengguna yang masih diduga miskonsepsi. Richards, Kavalki, Dras. (2006) memberikan kesimpulan bahwa simulasi memberikan fungsi evaluasi dari hasil pelatihan. Dengan menggunakan simulasi, mahasiswa dapat mengevaluasi konsep-konsep dan kesimpulan yang mereka pahami. Peneliti belum sepenuhnya menyimpulkan miskonsepsi, tetapi menggunakan istilah dugaan miskonsepsi. Clement & Zietsman (1989) memberikan penjelasan bahwa tidak semua prekonsepsi adalah miskonsepsi, Aufschnaiter & Rogge (2010) memperjelas perbedaan miskonsepsi dan kehilangan konsep (*missing conception*). Xie (2012) Mengungkapkan bahwa dengan menggunakan representasi visual dari konsep dan observasi, miskonsepsi dapat dikurangi.

III. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Hasil evaluasi produk media pembelajaran, dari kelas kecil memberikan persentase 72,5 % (kelayakan tinggi), pakar media memberikan persentase 70,83% (kelayakan tinggi), dan pakar materi memberikan presentase kelayakan 57,14% (kelayakan sedang) kemudian diperbaiki menjadi 67,86% (kelayakan tinggi).
2. Penggunaan media pembelajaran bermuatan konflik kognitif yang telah dikembangkan mampu memereduksi miskonsepsi mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar dengan kategori Gain total Tinggi (0,800 untuk kelas kecil dan 0,81 untuk kelas pengguna).

Saran

Produk penelitian ini perlu diujicobakan dalam lingkup yang lebih luas. Disarankan ujicoba dilakukan terhadap guru fisika dan siswa SMA.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para pakar penilai, Mislan Sasono, M.Pd, Farida Huriawati M.Si, Ir. Sulistyanning K, MM. Penelitian ini didanai oleh Hibah Dosen Pemula DIKTI.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Aufschnaiter V. C. & Rogge C. 2010. *Misconceptions or Missing Conceptions*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. ISSN 1305-8233 6(1), 3-8.
- Aydin G. & Balim A. G. 2010. *The Activities Based on Conceptual Change Strategies Prepared by Science Teacher Candidates*. Western Anatolia of Education Sciences (WAJES), Dokuz Eylul University Institute, Izmir, Turket ISSN 1308-8971.
- Baser M. 2006. *Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Student' Understanding of Heat and Temperature Concepts*. Journal of Maltase Education Research. ISSN 1726-9725.
- Carter V. 1996. *Do Media Influence Learning? Revisiting the debate in the context of distance education*. In open Learnig, February (pp 31-40).
- Clement J., Brown E. D., & Zietsman A. 1989. *Not All preconceptions are Misconceptions: finding 'anchoring conceptions' for grounding instruction on students' intuitions*. Int. J. Sci. EDUC., vol 11, special issue, 554-565.
- Georgiades P. *Conceptual Change Learning in Primary Science: A step forward?*. The Education-line. <http://www.leeds.ac.uk>. February 2000.
- Giuseppe M. D. & Fraser D. *Myths and Misconceptions in Science Education*. Crucible online www.stao.ca. Volume 43 • 4 March 2012
- Hammer D. 1996. *Misconceptions or P-Prims. How May Alternative Perspective of Cognitive Structure Influence Instructional Perception and Intention?*. The Journal of Learning Sciences 5(2), 97-127. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Koneru I. 2010. *ADDIE: Designing Web-enabled Information Literacy Instructional Modules*. DESIDOC Journal of Library & Information Technology, Vol. 30, No. 3, May 2010, pp. 23-34.
- Karra I. 2007. *Revelation of General Knowledge and Misconceptions about Newton's Law of Motion by Drowing Methods*. World Applied Sciences Journal 2 (S):770-778. IDOSI publications. ISSN 1818-4952.
- Kirikkaya B. E & Gullu D. 2008. *Fifth Grade Students' Misconception about Heat-Temperature and Evaporation-Boiling*. Elementary Education Online 7(1), 15-27.
- Kurnaz, M. A. & Calik M. *Using different Conceptual change Methods Emedded within 5E Model: A sample teaching for heat and temperature*. J. Phys. Tchr. Educ. Online, 5 (1). Illionis State University Physics Dept.
- Kurniadi. 2008. *Mengurangi Miskonsepsi Dinamika Dengan Konflik Kognitif Melalui Metode Demonstrasi*. Jurnal Pendidikan IKIP PGRI Madiun Vol.14, No.1 Juni 2008.
- Meltzer, E. D. 2012. *The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible 'hidden variable' in diagnostic pretest scores*. Am. J. Phys. 70 -(12). <http://ojps.aip.org/ajp/>.
- Marshall R. 2013. *Physics at teh dinning table (or, do not play with your food: entertain and educate your fellow guests)*. Physics Education. IOP Publishing Ltd.
- Muller A. D. & Sharma D. M. 2007. *Tacking Misconceptions in introductory physics using multimedia presentations*. UniServe Science Teaaching and Learning Research Proceedings.
- Rodrigues M. & Carvalho S. P. 2013. *Teaching Physics with Angry Bird: Exploring the kinematics and dynamics of the game*. Physics Education. IOP Publishing Ltd.
- Richards D., Kavalki M., Dras M. 2006. *Impact of Visualisation Interaction and Immersion on*

Learning using an Agent- Based Training Simulation. Xiaglow Research.

Wee K. W. 2012. *Physics Educators as Designers of Simulation using Easy Java Simulation (Ejs) Part 2**. American Association of Physics teacher National Meeting Conference.

Xie C. 2012. *Interactive Heat Transfer Simulations for Everyone.* The Physics Teacher. Vol 50.

Zhou G. Nocente N, & Brouwer W. 2008. *Understanding Student Cognition Through an Analysis of Their Preconceptions in Physics.* The Alberta Journal of Educational Research Vol. 54, No. 1, 14-29. Spring.