

REDUKSI MISKONSEPSI SISWA SMAN 1 TAMAN PADA MATERI DINAMIKA PARTIKEL MENGGUNAKAN MODEL ECIRR BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL

Khanna Salsabila Kuncoro, Woro Setyarsih

Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya.
Email: salsabilakhanna@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis reduksi miskonsepsi siswa pada materi dinamika partikel setelah diterapkan model pembelajaran ECIRR berbantuan laboratorium virtual. Rancangan penelitian ini merupakan *pre experimental* menggunakan *one group pretest-posttest design*. Sasaran penelitian ini adalah siswa kelas X X MIPA 6 di SMA Negeri 1 Taman Sidoarjo pada semester II tahun ajaran 2015/2016 berjumlah 34 siswa. Identifikasi miskonsepsi siswa dilakukan menggunakan instrumen soal *three-tier diagnostic test*. Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran ECIRR berbantuan laboratorium virtual secara signifikan dapat mereduksi miskonsepsi siswa kelas X MIPA 6 di SMAN 1 Taman pada materi dinamika partikel. Dibuktikan oleh nilai t_{hitung} untuk kelas X MIPA 6 sebesar 3,634 dengan t_{tabel} sebesar 2,042 pada taraf signifikansi 5% dan $dk=34$.

Kata Kunci: Miskonsepsi, ECIRR, Laboratorium Virtual, *Three-tier Diagnostic Test*.

Abstract

This study aims analyze the students' misconception reduction to the matter the dynamics of particles after applied learning ECIRR model using virtual laboratory. The research design of this study is pre experimental design which uses one group pretest-posttest design. The subjects of this research are the 34 students of X MIPA 6 class at SMAN 1 Taman Sidoarjo in the second semester of the 2015/2016 academic year. The identification of students' misconception was performed using three-tier diagnostic test. The results of the analysis research shows that learning ECIRR model using virtual laboratory significantly can reduce the students' misconception on X MIPA 6 in SMAN 1 Taman on matter the dynamics of particles. Evidenced by value of t_{hitung} for the class X MIPA 6 is 3,634 with $t_{tabel} = 2,042$ at standard significance 5 % and $dk = 34$.

Keywords: Misconception, ECIRR Model, Virtual Laboratory, *Three-tier Diagnostic Test*.

PENDAHULUAN

Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh konsep, pemahaman atau pengetahuan baru sehingga seseorang mengalami perubahan tingkah laku yang relatif baik dalam berpikir, merasa, ataupun bertindak. Kesuksesan seseorang dalam belajar Fisika tergantung pada kemampuannya dalam memahami konsep-konsep, pengertian, hukum-hukum dan teori-teori. Menurut Ibrahim (2012: 01) konsep didefinisikan sebagai kumpulan stimulus (fakta, benda, peristiwa, dll) yang memiliki ciri sama (atribut).

Saat memasuki tahap awal belajar Fisika, siswa tidak datang dengan pikiran kosong, melainkan siswa sudah memiliki konsep atau pengetahuan awal yang berhubungan dengan Fisika. Sebelum siswa belajar konsep dinamika partikel, siswa sudah mengetahui peristiwa tentang gerak, gaya, percepatan, kecepatan dan gerak jatuh bebas. Materi dinamika partikel sebenarnya mudah untuk

dipelajari, namun banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkannya. Konsep-konsep umum tersebut meskipun berlaku dengan baik dalam kehidupan sehari-hari, tetapi tidak sesuai dengan analisis yang logis atau hasil percobaan. Sudah seharusnya dalam mempelajari Fisika, siswa harus memahami dengan baik konsep-konsep dasar dalam Fisika khususnya yang berkaitan dengan kinematika dan besaran vektor. Kedua topik tersebut merupakan konsep penunjang yang utama untuk dapat mempelajari konsep mekanika yang berkaitan dengan dinamika gerak suatu benda. Mengingat siswa sendiri yang mengontruksi pengetahuannya, maka tidak mustahil dapat terjadi kesalahan dalam mengonstruksi. Kadang-kadang konsep awal yang telah dibangun siswa tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang sudah disepakati oleh para ahli. Keadaan demikian disebut dengan miskonsepsi. Menurut Suparno (2013: 04) miskonsepsi atau salah konsep diartikan sebagai suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang

diakui oleh para ahli. Adanya miskonsepsi jelas akan sangat menghambat proses penerimaan dan asimilasi pengetahuan-pengetahuan baru dalam diri siswa, sehingga akan menghalangi keberhasilan siswa dalam proses belajar lebih lanjut.

Berdasarkan hasil pra penelitian di SMA Negeri 1 Taman Sidoarjo di kelas X MIPA, ternyata tingkat miskonsepsi yang dialami siswa untuk subbab: Hukum I Newton, Hukum II Newton dan Hukum III Newton berturut-turut sebesar 72.90%, 82.80% dan 79.70%. Menurut Direktorat Pembinaan SMA (2010: 38), saat pencapaian kompetensi siswa kurang dari nilai KKM yang ditentukan dan jumlah siswa yang mengikuti remedial lebih dari 50%, maka diberikan pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda. Tujuan dilakukannya pembelajaran remedial adalah untuk membangun konsep dasar, menuntaskan metode belajar, meningkatkan kepercayaan diri dan menguatkan efektifitas belajar. Melalui pembelajaran remedial guru dituntut agar siswa dapat mengembangkan keterampilan umum diantaranya kemampuan untuk berkomunikasi dengan orang lain, memecahkan masalah, berpikir mandiri, mengembangkan kreativitas dan menggunakan teknologi sebagai sumber belajar (Darwis, 2011: 06).

Strategi pembelajaran yang telah dikembangkan untuk mengatasi miskonsepsi diantaranya yaitu teori perubahan konsep, menghubungkan analogi, laboratorium percobaan berbasis komputer, sebuah pendekatan inkuiri yang diperkuat dengan strategi pertukaran konsep, pembelajaran konsep yang khususnya menstimulus seseorang yang memiliki permasalahan pada aspek perubahan konsep dan model pembelajaran. Menurut Wenning (2008: 13) miskonsepsi dapat diperbaiki dengan menerapkan model perubahan konsep (*conceptual change model*) dan model pertukaran konsep (*conceptual exchange model*). Untuk mengatasi miskonsepsi siswa harus dihadapkan pada fenomena Fisika yang bertentangan dengan intuisi siswa. Agar siswa mengalami konflik kognitif dalam pemikirannya. Wenning mengusulkan suatu model pembelajaran yang dapat mengatasi miskonsepsi yaitu model *ECIRR* (*Elicit-Confront-Identify-Resolve-Reinforce*) yang memiliki arti sebagai berikut dapatkan-benturkan-identifikasi-pecahkan-kuatkan.

Untuk mengurangi miskonsepsi perlu diberikan pembelajaran remedial menggunakan media yang berbeda. Media pembelajaran yang dimaksud adalah laboratorium virtual. Laboratorium virtual

merupakan alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan komputer. Visualisasi fenomena fisika dan konsep yang terkait dengan animasi dapat membantu siswa untuk memahami konsep Fisika. Penelitian dari Salam (2010: 688) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis reduksi miskonsepsi siswa pada materi dinamika partikel setelah diterapkan model pembelajaran *ECIRR* berbantuan laboratorium virtual.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *pre-eksperimental* dengan deskriptif kuantitatif, sasaran penelitian adalah siswa kelas X MIPA 6 SMA Negeri 1 Taman sebanyak 34 siswa, dimana mereka telah menerima materi dinamika partikel di sekolah. Penelitian ini menggunakan rancangan "*one group pretest-posttest design*" sebagai berikut.

Tabel 1 Rancangan Penelitian "*One Group Pretest-Posttest Design*"

<i>Pre-Test</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Post-Test</i>
U ₁	L	U ₂

Keterangan :

U₁ = Tes awal (*pre-test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan.

L = Perlakuan berupa penerapan model Pembelajaran *ECIRR* berbantuan laboratorium virtual.

U₂ = Tes akhir (*post-test*) dilakukan setelah diberikan perlakuan.

(Prabowo (2011: 36))

Identifikasi konsepsi siswa menggunakan instrumen *three tier diagnostic test* diperoleh kombinasi jawaban yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kombinasi Pola Jawaban Siswa dan Kategorinya

Analisis Tingkat Soal	Pola Jawaban	Kategori
<i>Three-tier test</i>	Jawaban benar + alasan benar + yakin	Paham Konsep (PK)
	Jawaban benar + alasan benar + tidak yakin	Kurang Paham Konsep (KPK)
	Jawaban salah + alasan salah + tidak yakin	Tidak Paham Konsep (TPK)
	Jawaban salah + alasan benar + tidak yakin	Menebak (Mn)

Analisis Tingkat Soal	Pola Jawaban	Kategori
	Jawaban benar + alasan salah + tidak yakin	
	Jawaban benar + alasan salah + yakin	
	Jawaban salah + alasan salah + yakin	Miskonsepsi (MK)
	Jawaban salah + alasan benar + yakin	

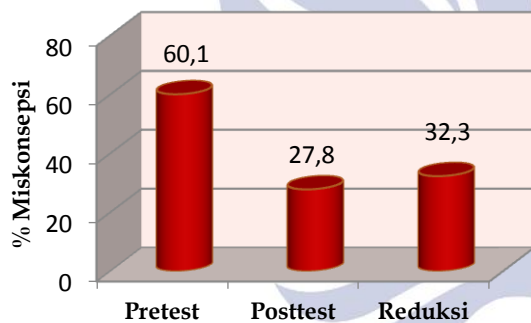
(Suhendi, 2014: 208)

Analisis uji t-berpasangan digunakan untuk mengetahui dampak penerapan model pembelajaran ECIRR berbantuan laboratorium virtual terhadap reduksi miskonsepsi siswa pada materi dinamika partikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reduksi miskonsepsi dapat diketahui dengan menghitung selisish rata-rata persentase miskonsepsi siswa saat *pre-test* dan *post-test* yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1 Rata-rata persentase miskonsepsi siswa sebelum dan setelah diterapkan model ECIRR

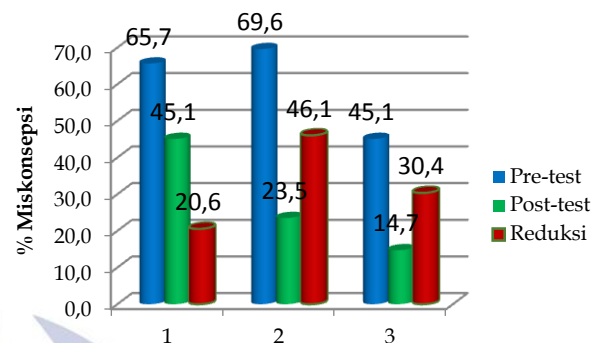


Pada Gambar 1 tingkat miskonsepsi siswa saat *pre-test* sebesar 60,1% sedangkan pada saat *post-test* mengalami miskonsepsi sebesar 27,8%. Hasil ini menunjukkan terjadi reduksi miskonsepsi sebesar 32,3%. Analisis uji-t berpasangan digunakan untuk memastikan adanya perbedaan miskonsepsi pada saat *pre-test* dan *post-test* pada tiap kelas akibat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ECIRR. Pada kelas X MIPA 6 diperoleh t_{hitung} sebesar 3,634 (pada taraf signifikansi 5% dan $dk=34$) dan t_{tabel} sebesar 2,042. Dari perhitungan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu penerapan model pembelajaran ECIRR berbantuan laboratorium virtual dapat mereduksi miskonsepsi siswa kelas X SMAN 1 Taman pada materi dinamika partikel.

Secara deskriptif reduksi miskonsepsi juga terjadi padaa semua konsep dalam materi dinamika partikel. Materi ajar dinamika partikel yang diujikan dalam penelitian ini dibatasi pada tiga sub materi, yaitu Hukum I Newton, Hukum II Newton dan Hukum III Newton.

Reduksi miskonsepsi untuk masing-masing submateri disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2 Rata-rata persentase miskonsepsi siswa pada tiap sub materi



Keterangan: (1) Hukum I Newton
(2) Hukum II Newton
(3) Hukum III Newton

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa reduksi miskonsepsi siswa pada masing-masing sub materi mengalami penurunan. Pada sub materi Hukum I Newton terjadi reduksi miskonsepsi sebesar 20,6 %, pada sub materi Hukum II Newton terjadi reduksi miskonsepsi sebesar 46,1 % dan pada sub materi Hukum III Newton terjadi reduksi miskonsepsi sebesar 30,4 %.

Secara keseluruhan model pembelajaran ECIRR sangat cocok digunakan untuk mengatasi miskonsepsi karena setiap tahapan memiliki tujuan yang jelas untuk mereduksi miskonsepsi. Pada fase *confront* siswa dihadapkan pada peristiwa anomali berupa fakta yang tidak sesuai dengan dugaan atau konsepsi awal yang dimiliki siswa. Sehingga akan terjadi konflik kognitif dalam diri siswa. Konflik kognitif merupakan strategi yang efektif digunakan untuk mengubah konsepsi siswa. Kemudian pada fase *identify* siswa akan dihadapkan pada penjelasan yang sesuai dengan konsep ilmiah sebagai bentuk identifikasi perbedaan antara konsep awal siswa dan konsep ilmiah. Langkah ini dilakukan agar siswa dapat merevisi konsepsi awal mereka. Selanjutnya pada fase *resolve* siswa akan melakukan percobaan atau penyelidikan untuk mengecek kembali pemahamannya, tahap ini siswa dipacu untuk mendapatkan penyelesaian masalah dari LKS yang sudah disajikan, siswa bersama kelompoknya mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi dari beberapa sumber. Tahap ini terjadi proses akomodasi dalam diri siswa dan akhirnya pada fase *reinforce*, guru akan mengecek apakah sudah terjadi perubahan konsepsi dalam diri siswa dan menolong menguatkan memori siswa tentang konsep ilmiah dengan memberikan pertanyaan tentang konsepsi-konsepsi alternatif siswa sehingga model ECIRR dapat mereduksi miskonsepsi siswa sekaligus meningkatkan

pemahaman konsep siswa. Dalam Wenning, C.J., (2008: 14) miskonsepsi dapat diperbaiki dengan menghadirkan konflik kognitif dalam pikiran siswa, mengkonstruksi sendiri konsep-konsep yang dipelajari siswa, memperbaiki konsepsi yang keliru dan membuat belajar lebih bermakna, membantu memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, memberikan kesempatan berinteraksi dengan teman dan bekerjasama.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *ECIRR* berbantuan laboratorium virtual dapat secara signifikan dapat mereduksi miskonsepsi pada materi dinamika partikel. Dibuktikan oleh nilai t_{hitung} untuk kelas X MIPA 6 sebesar 3,634 dengan t_{tabel} sebesar 2,042 pada taraf signifikansi 5% dan $dk=34$.

Saran

Setelah melaksanakan tahap-tahap penelitian, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh peneliti sejenis untuk penelitian selanjutnya.

1. Disarankan saat membentuk konflik kognitif siswa, guru harus selektif dan pandai dalam memilih fenomena yang akan ditunjukkan pada siswa agar memang benar-benar siswa dapat merubah konsepsi awal mereka.
2. Perlu diberikan batasan waktu yang jelas pada setiap tahapan kegiatan yang dilakukan oleh siswa, sehingga siswa bisa menggunakan waktu yang efektif.
3. Disarankan untuk melakukan penelitian untuk materi yang berbeda.
4. Hasil penelitian model pembelajaran *ECIRR* ini dapat dijadikan referensi oleh guru maupun peneliti selanjutnya dalam mereduksi miskonsepsi dan ketidakpahaman konsep siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, Liya Resita. 2016. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Dinamika Partikel Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: UNESA.
- Dilber, Refik. 2014. *Teaching of Newton's Laws: Force and Motion: The Effectiveness of Demonstrations*: Ataturk University.
- Gentile & Lalley. 2010. *Junkis Pembelajaran Tuntas, Remedial dan Pengayaan*: Direktorat Pembinaan SMA.

Giancoli, Douglas C. 2014. *Physics Principles With Applications Seventh Edition*. USA: Pearson Prentice Hall.

Halliday & Resnick. 2011. *Fundamentals Of Physics 9th Edition*. USA: United States of America.

Hamdani. 2014. *Penerapan Model ECIRR Menggunkana Kombinasi Real Laboratory dan Virtual Laboratory untuk Mereduksi Miskonsepsi Mahasiswa*. Jurnal Visi Ilmu Pendidikan: FKIP UNTAN.

Hestenes, David dan Ibrahim Halloun. 1995. "Interpreting the Force Concept Inventory A Response to Huffman and Heller". *This article appeared in The Physics Teacher* 33, pp. 502-506.

Hidayati, Wahyu & Madlazim. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Mendukung Media Pembelajaran *PhET Simulation* pada Materi Hukum Newton Kelas X: Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Vol. 02 No. 03 Tahun 2013, 225-230.

Ibrahim, Muslimin. 2012. *Konsep, Miskonsepsi, dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: UNESA University Press.

Kaltakci, Derya and Ali Eryilmaz. n.d. *Identifying Pre-service Physics Teachers' Misconceptions with Three-Tier Tests*. (http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-icpe-mptl-2010-reims-international-conference/gallery_files/site/1/90/4401/22908/29321/29329.pdf, diunduh 29 Desember 2015).

Kirbulut, Zubeyde Demet. 2014. Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Vol. 10, No. 5, pp. 509-521.

Kutluay, Yasin. 2005. *Diagnosis of Eleventh Grade Students' Misconceptions about Geometric Optic by a Three-Tier Test*. Thesis. Middle East Technical University.

Kusuma, Ni Made Yuniartha. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Elicit Confront Identify Resolve Reinforce (ECIRR) Berbantuan Media Audiovisual Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV SD Gugus Singakerta Tahun Ajaran 2013/2014*. E-Journal MIMBAR PGSD Universitas Pendidikan Ganesha. Vol; 2 No : 1 Tahun 2014 : FIP Universitas Pendidikan Ganesha.

Lemma, Abayneh. 2012. *Diagnosing The Diagnostics: Misconceptions of Twelfth Grade Students on Selected Chemistry Concepts in Two Preparatory*

- Schools in Eastern Ethiopia. (<http://www.ajol.info/index.php/ajce/article/download/82443/72597>, diunduh 02 Februari 2016).
- Lona, Defri Yanto. n.d. Analisis Hirarki Pemahaman Siswa Kelas XA SMA Negeri 5 Palu Pada Materi Hukum Newton: *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. Vol. 01 (01).
- Prabowo. 2011. *Metodologi Penelitian (Sains dan Pendidikan Sains)*. Surabaya: Unesa University Press.
- Riduwan. 2006. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Scaffer, Dannah Lynn. 2013. *The Development and Validation of a Three-tier Diagnostic Test Measuring Pre-Service Elementary Education and Secondary Science Teachers' Understanding of The Water Cycle*. Disertasi. University of Missouri. (<https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/37809/research.pdf?sequence=2>, diunduh 02 Februari 2016).
- Sears and Zemansky. 2012. *University Physics With Modern Physics 13th Edition*. USA: Pearson Prentice Hall.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhendi, H.Y. dkk. 2014. *Peningkatan Pemahaman Konsep dan Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Diagnosis Menggunakan Pembelajaran ECIR Berbantuan Simulasi Virtual dengan Instrumen Three-Tier-Test*. Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia. ISBN 978-602-0960-00-5.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT.Grasindo.
- Syahrul, Dimas Adiansyah. 2015. *Diagnosis Konsepsi Siswa dengan Three-Tier Diagnostic Test Berbasis Revised Bloom's Taxonomy pada Materi Dinamika Rotasi*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: UNESA.
- Türker, Fatma. 2005. *Developing a Three-tier Test to Assess High School Students' Misconceptions Concerning Force and Motion*. Tesis. Middle East Technical University. (<http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12606828/index.pdf>, diunduh 02 Februari 2016).
- Wenning, C.J. 2008. *Dealing More Effectively With Alternative Conceptions In Science*. Journal of Physics Teacher Education Online 61790-4560.