

ISBN: 978-602-74598-0-9



PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (SiNaFi)

**Departemen Pendidikan Fisika
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia**

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL FISIKA (SiNaFi)
*“Riset sebagai dasar pengembangan inovasi pembelajaran Fisika
dan pengembangan berbagai bidang keilmuan Fisika”*
Bandung, 21 November 2015

Terbitan Tahun 2015

Tim Penyunting:
Dr. Parsaoran Siahaan, M.Pd.
Ridwan Efendi, M.Pd.
Agus Fany Chandra, M.Pd.
Dr. Wiendartun, M.Si.
Dr. Andi Suhandi, M.Si.
Dr. Mohammad Arifin, M.Si.

Departemen Pendidikan Fisika
FPMIPA, UPI

Seminar Nasional Fisika (SiNaFi)

“Riset sebagai dasar pengembangan inovasi pembelajaran Fisika dan pengembangan berbagai bidang keilmuan Fisika”

Bandung, Indonesia: Departemen Pendidikan Fisika 2015

ISBN : 978-602-74598-0-9

Desain Sampul dan Tata Letak:

Ridwan Efendi

Penerbit:

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA UPI

Redaksi:

Jl. Dr. Setiabudhi 229, Bandung, Indonesia

Telp: (022) 2004548

Fax: (022) 2004548

Email: fisika@upi.edu

Website: <http://fisika.upi.edu/>

Cetakan pertama, November 2015

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Fisika (SiNaFi) yang dilaksanakan pada 21 November 2015 di Bandung merupakan kegiatan ilmiah yang terselenggara berkat dukungan dari Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Seminar ini merupakan wadah untuk bertukar pikiran bagi para peneliti, dosen, guru, dan mahasiswa Pendidikan Fisika dan Fisika tentang berbagai aspek Fisika yang telah dipelajarinya.

Seminar ini menampilkan 3 pembicara kunci yang berasal dari Dirjen Guru Kemendikbud, Badan Standar Nasional Pendidikan, dan Departemen Pendidikan Fisika. Lebih dari 100 peserta dari berbagai universitas dan sekolah akan menyajikan hasil penelitian dan inovasinya di seminar ini. Partisipan dari berbagai kalangan juga hadir di seminar ini. Topik-topik yang disampaikan cukup beragam, mulai dari Pendidikan Fisika, Fisika teoretik, dan Fisika terapan.

Panitia mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu terselenggaranya acara SiNaFi. Semoga kegiatan ini bermanfaat bagi kita semua.

Bandung, 21 November 2015
Ketua Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, UPI

Dr. Dadi Rusdiana, M.Si.
NIP. 196810151994031002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
JADWAL ACARA SINAFI 2015	vi
PEMBICARA SESI UTAMA	
Kebijakan tentang Pengembangan Profesionalisme Guru	1
Sumarna Surapranata, Ph.D	
Kecenderungan Riset Mutakhir Berbagai Bidang Kelimuan Fisika dan Kontribusi Fisikawan Indonesia untuk Perkembangan Kelimuan Fisika	2
Prof. Dr. Zaaki Suud	
Konsekuensi Perubahan Kurikulum Sekolah Menengah bagi LPTK dan Implementasi Pembelajaran Fisika di Sekolah	3
Drs. I Made Padri, M.Pd.	
PEMBICARA SESI PARALEL	
Pendidikan Fisika	
Model Praktikum Concrete-Representational-Abstract (CRA) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Alat-alat Optik.....	4
Adam Malik, Syifa Nur Utami, Diah Mulhayatiah	
Profil Kemampuan Argumentasi Siswa Melalui Model Pembelajaran <i>Argumen-Based Sains Inquiry</i>	9
Agus Budiyo	
Penerapan Pembelajaran Fisika Berorientasi Penemuan Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMP Kelas VIII Pada Pokok Bahasan Hukum Newton	12
Arip Nurahman, Asep Sutiadi, Heni Rusnayati	
Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Siswa SMA Negeri di Kota Bandung pada Materi Kinematika Gerak Lurus.....	18
D.R. Badruzzaman, I. Kaniawati, S. Utari	
Disain Model Pembelajaran Fisika Untuk Mengembangkan Karakter Intrapersonal dan Hasil Belajar Mahasiswa.....	22
Derlina	
Study Literasi Pengaruh Pengintegrasian Stem Dalam Learning Cycle 5e Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Fisika	30
Dewi Susanti Kaniawati, Ida Kaniawati, Irma Rahma Suwarma	
Penelitian Tindakan Kelas Untuk Meningkatkan Kognitif Dan Keterampilan Berhipotesis Siswa Smp Melalui Penerapan Metode Demonstrasi Interaktif	40
Ely Maryam RNI, Parlindungan Sinaga	



MODEL PRAKTIKUM *CONCRETE-REPRESENTATIONAL-ABSTRACT* (CRA) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Adam Malik^{1*}, Syifa Nur Utami², Diah Mulhayatiah³

Prodi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
adamupi14@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa dengan menggunakan model praktikum *Concrete Represent Abstract* (CRA) pada materi alat-alat optik. Metode penelitian yang digunakan *pre-experimental* dengan desain *one group pretest-posttest design* dengan subjek penelitian siswa kelas X MIA 3 SMAN 1 Margahayu. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes uraian. Uji *Wilcoxon pair test* digunakan untuk menguji hipotesis peningkatan KPS siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan KPS dengan N-gain sebesar 0,78 berkategori tinggi.. Dengan demikian dapat disimpulkan model praktikum CRA dapat meningkatkan KPS siswa kelas X MIA 3 SMAN 1 Margahayu.

ABSTRACT

This research show the application of the CRA lab model in improving *Science Process Skills* (SPS) students on the material optical instruments. Pre-experimental design method with one group pretest-posttest design implemented on class X MIA 3 SMAN 1 Margahayu. The instrument in form of test description. Wilcoxon pair test was used to examine hypothesis an increase in KPS students. The results showed that there is an increase N-SPS with a gain of 0,78 category is high. So we concluded learning lab model CRA can improve the SPS students class X MIA 3 SMAN 1 Margahayu.

© 2016 Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Kata kunci : CRA, *Science Process Skills*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran fisika hendaknya membekalkan keterampilan ilmiah peserta didik secara mandiri. Suatu keterampilan diperlukan dalam mempelajari fisika untuk memudahkan siswa memahaminya dengan baik dan benar. Salah satu keterampilan yang dapat dikembangkan siswa dalam mempelajari fisika adalah keterampilan proses sains. Keterkaitan keterampilan proses sains dalam pembelajaran diperlukan untuk mempersiapkan siswa agar dapat menemukan fakta atau teori sendiri. Keterampilan proses sains juga sangat penting bagi siswa sejalan dengan pembelajaran fisika yang berorientasi pada produk, proses dan sikap ilmiah melalui keterampilan proses sains.

Pada kenyataannya berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMAN 1 Margahayu, diperoleh kesimpulan bahwa siswa masih kurang dilatihkan keterampilan proses sainsnya

terutama dalam hal mengamati, memprediksi, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan bahkan siswa tidak dapat menjelaskan hasil praktikum yang telah dilakukan. Padahal jenis praktikum yang dilaksanakan masih bersifat *cookbook lab* dimana siswa hanya mengikuti petunjuk yang terdapat pada LKS.

Model pembelajaran yang tepat sangat diperlukan, terutama model pembelajaran dengan tahapan yang jelas untuk dapat mengajak siswa secara aktif melakukan pengamatan dan dapat menjelaskan hasil praktikum yang telah dilakukan. Sehingga dari kegiatan tersebut siswa dilatih untuk menemukan fakta atau teori sendiri. Selain itu, kegiatan tersebut diharapkan mampu mengembangkan keterampilan proses sains siswa yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan

teori sains, baik berupa keterampilan intelektual, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial (Rustaman, 2005). Selain itu, berdasarkan tuntutan pembelajaran sains masa kini keterampilan proses sains yang paling mendasar dikembangkan adalah keterampilan mengamati yang dapat dikembangkan di kelas melalui praktikum. Sebagaimana menurut Sunarya, dkk (2013: 70) bahwa dengan praktikum siswa dapat mengembangkan keterampilan dasar eksperimen. Hal tersebut menjadi sarana terjadinya orientasi pembelajaran sains yang berorientasi pada proses, produk dan hasil. Model pembelajaran yang dianggap berpotensi mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa salah satunya adalah model pembelajaran *Concrete Representational Abstract (CRA)*.

Model pembelajaran CRA adalah suatu model pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memvisualisasikan apa yang ada di pikiran mereka dengan mengintegrasikan ketiga aspek yaitu *Concrete*, *Representational* dan *Abstract*. Maksud istilah *Concrete* tahap dimana siswa melakukan pembelajaran menggunakan benda-benda nyata. Istilah *Representational* adalah tahap penjelasan dari konsep konkret ke dalam representasi seperti dalam bentuk gambar atau grafik. Istilah *Abstract* tahap dimana siswa menginterpretasikan suatu konsep ke dalam bentuk matematis atau secara simbolik (Martini, 2014: 11).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya mengenai penerapan model pembelajaran CRA (Heckler, 2010; Arvianto dan Masduki, 2011; Furner dan Marinas, 2014; Sarfo et.al, 2014; Hinton et.al, 2014; Martini, 2014; Pratiwi, 2014; Supriati, 2013) diperoleh kesimpulan CRA dapat meningkatkan kemampuan representasi abstrak siswa, pemahaman konsep dan prestasi belajar siswa, kelancaran siswa dalam perhitungan matematika, pemecahan masalah siswa dan keterampilan generik sains siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *pre experimental* dengan desain *one group pretest-posttest design* (Frankel and Wallen, 2007) Subjek penelitian siswa X MIA 3 SMAN 1 Margahayu yang dipilih dengan teknik *simple random sampling*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa menggunakan tes uraian sebanyak

sepuluh soal. Penilaian KPS siswa menggunakan rubrik penskoran dengan skala maksimal 4. Peningkatan KPS siswa diperoleh dari nilai N-gain yang diperoleh dengan menggunakan rumus Cheng, KK, et al (2004). Uji hipotesis menggunakan *Wilcoxon match pairs* dikarenakan data tidak berdistribusi normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan keterampilan proses sains siswa yang dinilai dari jawaban *pretest* dan *posttest* siswa setelah diterapkan model pembelajaran CRA terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Rata-rata Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* KPS Siswa

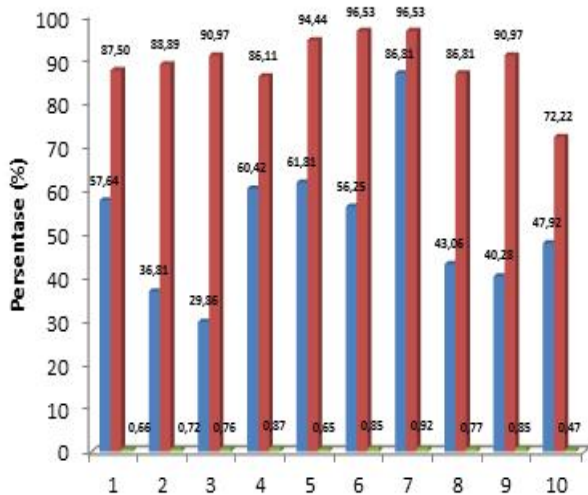
Tes	Nilai Maksimal	Nilai	G	<g>
<i>Pre-test</i>	100	48,40	39,52	0,78
<i>Post-test</i>	100	87,92		
Kriteria			Tinggi	

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh rata-rata nilai *pretest* sebesar 48,40 dan *posttest* sebesar 87,92. Rata-rata peningkatan keterampilan proses sains siswa (N-gain) sebesar 0,78 berkategori tinggi.

Hal ini disebabkan karena selama proses pembelajaran siswa dikondisikan untuk belajar dengan benda konkret secara langsung dan menemukan fakta dan teori sendiri. Salah satunya dengan cara diberikan suatu fenomena kemudian diminta untuk mengamati fenomena yang terjadi melalui praktikum, meramalkan berbagai kemungkinan dan memecahkan masalah melalui diskusi kelompok kemudian memvisualisasikan hasil dari praktikum dan menginterpretasikan konsep atau teori yang didapat dari hasil praktikum ke dalam bentuk matematis berupa persamaan ataupun rumus. Keterampilan proses sains menuntut siswa untuk dapat aktif dalam melakukan kegiatan praktikum dan terampil dalam menggunakan suatu alat praktikum sehingga siswa tertantang dan termotivasi untuk menemukan fakta atau teori secara mandiri. Selain itu, model praktikum CRA menekankan pada aspek, demonstrasi siswa (melalui tahap *Concrete*) dan pemahaman siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Syuhada (2014:101) yang menyatakan model praktikum CRA membantu siswa untuk memvisualisasikan suatu konsep konkret ke dalam bentuk gambar atau grafik

(*Representational*), membantu siswa untuk menginterpretasikan suatu konsep ke dalam bentuk matematis berupa persamaan atau rumus dari suatu konsep (*Abstract*) dan siswa menjadi lebih aktif dan kreatif.

Perolehan nilai rata-rata untuk setiap indikator keterampilan proses sains siswa terlihat pada Gambar 1.



Keterangan:

- 1: mengamati
- 2: mengelompokkan
- 3: menafsirkan
- 4: berhipotesis
- 5: mengajukan pertanyaan
- 6. menggunakan alat dan bahan
- 7. berkomunikasi
- 8. merencanakan percobaan
- 9. Menerapkan konsep
- 10. Meramalkan

Gambar 1. Peningkatan Rata-rata Setiap Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh N-gain KPS tertinggi terdapat pada indikator berkomunikasi dengan nilai sebesar 0,92 berkategori tinggi. Hal ini dikarenakan pada setiap pertemuan, siswa selalu dilibatkan dalam aktivitas berhipotesis sebelum praktikum dimulai dan menerapkannya pada konsep yang telah dipelajari sehingga siswa tidak hanya memperhatikan instruksi dari guru namun mereka mampu menanyakan dugaan sementara mengenai praktikum yang akan dilakukan terkait materi yang guru berikan. Hal ini sesuai Setyaningrum, dkk (2013: 84) yang menyatakan praktikum salah satu metode pembelajaran fisika yang ditempuh oleh guru untuk membantu siswa memahami ilmu fisika. Dalam pelaksanaan praktikum di laboratorium tidak lepas dari pengamatan (*observation*) dan percobaan (*experiment*), dari keduanya akan berkaitan erat, karena akan berhubungan dengan hasil percobaan yang dilakukan.

N-gain indikator KPS terendah terdapat pada indikator meramalkan dengan nilai sebesar 0,47 berkategori sedang. Hal ini dikarenakan siswa belum dapat meramalkan atau memprediksi suatu fenomena dengan baik. Sehingga ketika siswa diberikan pertanyaan mengenai prediksi suatu fenomena siswa belum dapat menjelaskan secara tepat dan prediksi yang siswa berikan masih berupa pengetahuan secara umum yang bersifat *common sense* yang tidak didasarkan pada teori.

Pokok bahasan yang dikaji pada penelitian ini terdiri dari tiga sub konsep yaitu menganalisis cara kerja alat-alat optik pada mata dan kacamata beserta sifat-sifat pembentukan bayangannya, menganalisis cara kerja alat-alat optik pada lup beserta sifat-sifat pembentukan bayangannya, menganalisis cara kerja alat-alat optik pada mikroskop beserta sifat-sifat pembentukan bayangannya. Rekapitulasi rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* setiap sub konsep terlihat pada Gambar 2.



Keterangan:

- 1. Menganalisis cara kerja alat-alat optik pada mata dan kacamata beserta sifat-sifat pembentukan bayangannya,
- 2. Menganalisis cara kerja alat-alat optik pada lup beserta sifat-sifat pembentukan bayangannya
- 3. Menganalisis cara kerja alat-alat optik pada mikroskop beserta sifat-sifat pembentukan bayangannya

Gambar 2. Peningkatan Rata-rata Keterampilan Proses Sains pada Setiap Indikator Sub Konsep

Berdasarkan Gambar 2 untuk N-gain tertinggi terdapat pada indikator sub konsep menganalisis cara kerja alat-alat optik pada lup beserta sifat-sifat pembentukan bayangannya dengan nilai sebesar 0,80 berkategori tinggi. Hal ini disebabkan karena pada sub konsep lup tersebut lebih mudah dipahami jika dibandingkan dengan konsep lainnya.

N-gain terendah terdapat pada indikator konsep menganalisis cara kerja alat-alat optik pada mikroskop beserta sifat-sifat

pembentukan bayangannya dengan nilai sebesar 0,72 berkategori tinggi. Hal ini dikarenakan pada sub konsep tersebut lebih sulit dipahami oleh siswa dan membutuhkan waktu yang lebih lama ketika siswa melakukan praktikum..

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas X MIA SMAN 1 Margahayu setelah diterapkan model pembelajaran CRA pada materi alat-alat optik dengan rata-rata nilai *N-gain* secara keseluruhan sebesar 0,78 termasuk kategori tinggi.

Indikator KPS meramalkan memiliki *N-gain* paling rendah jika dibandingkan dengan indikator lainnya. Indikator tersebut menanyakan prediksi mengenai alasan dari suatu peristiwa yang disajikan dalam bentuk gambar dan cerita. Untuk meningkatkan indikator KPS tersebut sebaiknya guru memberikan pertanyaan yang menuntut siswa untuk memprediksi suatu fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arvianto dan Masduki. 2011. *Penggunaan Multimedia Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Dengan Pendekatan Instruksional Concrete Representational Abstract (CRA)*. Prodi Matematika: Surakarta. [Online]. Tersedia: [https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/569/MAK-ILHAM-\(170-179\).pdf?sequence=1](https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/569/MAK-ILHAM-(170-179).pdf?sequence=1). [10 Desember 2014, pukul 16.14].
- Cheng, KK, et al., 2004, Using online homework system enhances students learning of physics concepts in an introductory physics course, *American Journal of Physics*, vol. 72, no. 11, pp. 1447-1453.
- Fraenkel, JR & Wallen, NE 2007, *How to design and evaluate research in education*, 6th edn, McGraw-Hill Book Co, New York.
- Furner & Marinas. 2014. *Addressing math anxiety in teaching mathematics using photography and geogebra*. Florida Atlantic University and Barry University. [Online]. Tersedia: <http://archives.math.utk.edu/ICTCM/VOL26/S125/paper.pdf>. [20 Juni 2015, pukul 15.26].
- Hinton, et al. 2014. *Building Mathematical Fluency for Students with Disabilities or Students At-Risk for Mathematics Failure: Auburn University, Alabama*. (Volume 2, Nomor 4, October 2014). [14 Mei 2015, pukul 09.20WIB]
- Heckler, Andrew F. 2010. *Concrete vs. Abstract Problem Formats: A Disadvantage of Prior Knowledge*. Ohio State University: colombus [Diunduh 19 Desember 2014, pukul 22:32].
- Martini, 2014. *Penerapan Pendekatan Pembelajaran CRA (Concrete-Representational-Abstract) untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Pada Konsep Termokimia*. Skripsi FTK UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Pratiwi, Anisa Gleis. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran CRA (Concrete-Representational-Abstract) pada Konsep Laju Reaksi*. Skripsi FTK UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Rustaman, Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sarfo, et al. 2014. *Towards the Solution of Abysmal Performance in Mathematics in Junior High Schools: Comparing the Pedagogical Potential of two Designed Interventions*: EJREP. [Online]. Tersedia: http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/34/english/Art_34_930.pdf [Diunduh 20 Juni 2015, pukul 15.22].
- Setyaningrum, dkk. 2013. *Efektivitas Pelaksanaan Praktikum Fisika Siswa SMA Negeri Kabupaten Purworejo*: Universitas Muhammadiyah Purworejo. (Volume 3, Nomor 1). [07 Juni 2015, pukul 19.03 WIB].
- Sunarya dkk. 2013. *Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi*. [Online]. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=199845&val=6592&title=PEMBAJARAN%20PRAKTIKUM%20BERBASIS%20INKUIRI%20TERBIMBING%20U>

NTUK%20MENINGKATKAN%20KETERAMPILAN%20BERPIKIR%20KRITIS%20SISWA%20SMA%20%20PADA%20MATERI%20LAJU%20REAKSI [4 Juli 2015, pukul 23.14]

Supriati Gita. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran CRA (Concrete-Representational-Abstract) untuk Mengembangkan Keterampilan Generik Sains pada Konsep Larutan Penyangga*. Skripsi FTK UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Tidak Diterbitkan.

Syuhada. 2014. *Facilitating Student with Down Syndrome to Recognized Shapes Using Concrete-Representation-Abstract (CRA) Approach*. [Online]. Tersedia: <https://tematematikaku.files.wordpress.com/2014/10/pendekatan-cra-dalam-meningkatkan-kemampuan-pemahaman.pdf> [Online]. Tersedia: [01 April 2015, pukul 19.50].