

**PENERAPAN *CONCEPTUAL CHANGE TEXT* BERBANTUAN  
PHET *SIMULATION* UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI  
FLUIDA DINAMIS DI SMA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**Oleh:  
BINTARI DWIDIANTI  
NIM F1051131027**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2017**

**PENERAPAN *CONCEPTUAL CHANGE TEXT* BERBANTUAN PHET  
*SIMULATION* UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI  
FLUIDA DINAMIS DI SMA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**Oleh:  
BINTARI DWIDIANTI  
NIM F1051131027**

**Disetujui,**

**Pembimbing I**



**Dr. Stepanus Sahala S., M.Si  
NIP 196001251987031012**

**Pembimbing II**



**Hamdani M.Pd  
NIP. 198506052008121001**

**Mengetahui,**

**Dekan FKIP**



**Dr. H. Martono, M.Pd  
NIP 196803161994031014**

**Ketua Jurusan P.MIPA**



**Dr. Ahmad Yani T, M.Pd  
NIP. 196604011991021001**

# PENERAPAN *CONCEPTUAL CHANGE TEXT* BERBANTUAN PHET *SIMULATION* UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI FLUIDA DINAMIS DI SMA

**Bintari Dwidianti, Stepanus Sahala S., Hamdani**

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak

Email: [bintaridwidianti@gmail.com](mailto:bintaridwidianti@gmail.com)

## **Abstract**

*In this study, the effect of conceptual change text (CCT) with PhET simulation to remediate students' misconceptions of fluid dynamic at SMA was investigated. Quasi-experimental with non-equivalent control group design was used which involved 62 eleventh grade students. This study was made of into two groups. Experimental group (N=29) were given CCT with PhET simulation, whereas the control group (N=33) were given re-test. Nine open-ended multiple-choice questions concerning fluid dynamic were used as data collection tool. The results showed experimental group's average of decreasing students' misconceptions (59,58%) were higher than control group (15,57%), and caused differences between both of groups that were proved by two-sample proportions test,  $Z_{score} (2,08) > Z_{table} (1,96)$ . In the other hand, decreasing quantity of that misconception (DQM) value showed CCT with PhET simulation more effective than re-test to remediate students' misconceptions about fluid dynamic. It determined that CCT with PhET simulation could be alternative to remediate students' misconceptions.*

**Keyword: Remediate, Misconception, CCT, PhET Simulation, Fluid Dynamic**

Fisika merupakan ilmu yang menjelaskan tentang interaksi energi, materi, ruang dan waktu, terutama mekanisme dasar setiap fenomena dapat terjadi (Urone *et al*, 2013: 12). Sehingga tidak mengherankan jika hampir semua fenomena dapat dijelaskan secara akurat melalui hukum-hukum fisika.

Pada dasarnya, manusia memiliki rasa ingin tahu untuk mengerti tentang segala hal. Dengan segala keterbatasan yang dimiliki, manusia mencari penjelasan tentang apa yang terjadi dan membangun konsepsi sendiri. Konsepsi merupakan deskripsi seseorang tentang konsep (Sutrisno, Kresnadi, Kartono, 2007: 3.3). Konsepsi awal tersebut terkadang tidak sesuai dengan konsep ilmiah (Ozkan & Selcuk, 2012).

Konsepsi awal yang keliru, akan menghambat siswa dalam memahami konsep ilmiah. Meskipun konsep yang benar telah diajarkan, konsepsi awal tetap berkembang dalam pemikiran siswa. Tumpang tindih dengan konsep ilmiah dan menyebabkan miskonsepsi. Konsepsi yang keliru atau miskonsepsi merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima

para pakar dalam bidang itu (Suparno, 2013: 4).

Oleh sebab itu, perlu dilakukan kegiatan perbaikan atau remediasi. Sutrisno, Kresnadi dan Kartono (2007: 6.22) mengartikan remediasi adalah kegiatan yang dilaksanakan untuk membetulkan kekeliruan siswa dan memperbaiki kegiatan pembelajaran yang kurang berhasil.

Hasil wawancara (4 Desember 2016) dengan guru bidang studi fisika yang mengajar di kelas XI SMA Negeri 3 Pontianak, lebih dari 89% siswa tahun pelajaran 2015/2016 mendapatkan nilai di bawah kriteria ketuntasan minimum (KKM) yaitu 80 pada ulangan harian fluida dinamis. Hal ini mengindikasikan siswa mengalami miskonsepsi pada materi yang diajarkan.

Miskonsepsi bersifat universal, sehingga dapat terjadi di mana saja dan kepada siapa saja tidak bergantung pada usia, kultur maupun budaya (Suparno, 2013: 135). Dengan kata lain, bentuk-bentuk miskonsepsi pada fluida dinamis yang ditemukan oleh Saprianti (2010), Pratama (2012), Hamdani (2015); Alfesianita (2016) dan Astuti (2016) memiliki peluang ditemukan pada siswa di kelas XI SMA Negeri 3 Pontianak.

Kegiatan remediasi pembelajaran fisika di SMA Negeri 3 Pontianak berupa pemberian tes ulang. Guru hanya memberikan tes ulang, tanpa disertai bimbingan atau penjelasan tentang kesalahan-kesalahan maupun miskonsepsi siswa pada tes terdahulu.

Kegiatan remediasi seharusnya menunjang terjadi *conceptual change*. Posner *et al* (1982) berpendapat *conceptual change* dapat terjadi melalui empat syarat, yaitu: *dissatisfaction*, *intelligibility*, *plausibility* dan *fruitfulness*. *Dissatisfaction*, terdapat rasa tidak puas terhadap konsep yang dimiliki. *Intelligibility*, konsep baru harus mudah dimengerti. *Plausibility*, konsep baru harus masuk akal sehingga mudah untuk dipahami. *Fruitfulness*, konsep baru harus berguna, sehingga dapat menjelaskan atau memecahkan masalah serupa.

Koparan dan kawan-kawan (2010) menyatakan, *conceptual change text* (CCT) lebih sering digunakan dalam rangka meningkatkan peluang terjadi *conceptual change* pada kegiatan remediasi. CCT merupakan bahan ajar yang dapat membantu mengganti miskonsepsi siswa dengan konsep-konsep ilmiah, dengan cara mengungkap konsepsi awal siswa, mengingatkan tentang bentuk umum miskonsepsi yang sering ditemui, kemudian membandingkan dengan konsepsi yang dimiliki oleh konsepsi ilmuwan melalui penjelasan dan contoh-contoh (Syuhendri, 2010). Pertama kali CCT dikembangkan oleh Roth (1985) dengan mengadopsi empat syarat *conceptual change* Posner *et al* (1982).

Penerapan CCT pada kegiatan remediasi dilengkapi dengan penggunaan *Physics education technology* (PhET) pada bagian *dissatification* dan *plausibility*. PhET dikembangkan oleh *Univertsity of Colorado at Boulder* dapat diakses pada laman <http://phet.colorado.edu>. PhET *simulation* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fluid pressure and flow* (tekanan dan aliran fluida) jenis *flow* (aliran), dan *water tower* (tower air).

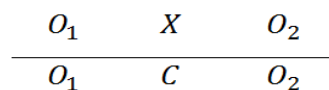
Kegiatan remediasi menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* disampaikan melalui metode ceramah dan demonstrasi. Kegiatan ini terbagi menjadi empat bagian untuk setiap bentuk miskonsepsi yang diremediasi. Bagian pertama bertujuan untuk

membuat siswa tidak puas terhadap konsepsi awal yang dimiliki dan mengungkap bentuk miskonsepsi siswa, melalui pemberian pertanyaan yang relevan dan penyajian demonstrasi PhET *simulation*. Bagian kedua menantang miskonsepsi yang dimiliki, siswa diberitahu bahwa pendapat dan pemikiran awal yang dimiliki merupakan bentuk miskonsepsi dari materi yang diajarkan dengan cara menampilkan bentuk-bentuk miskonsepsi pada materi yang berkaitan. Pada bagian ini guru tidak memberikan jawaban tentang konsep yang benar. Bagian pertama dan kedua merupakan bagian *dissatisfaction* pada CCT. Bagian ketiga, siswa diberikan definisi atau penjelasan tentang konsep yang benar dan disajikan dengan lebih masuk akal (*intelligibility* dan *plausibility*) melalui pemberian teks yang menjelaskan tentang materi berkaitan dan penyajian demonstrasi PhET *simulation*. Pada bagian terakhir, diberikan kondisi baru yang memungkinkan siswa mempertahankan dan menerapkan materi yang baru dipelajari (*fruitfulness*) dengan cara siswa diminta menjelaskan kembali pertanyaan pada bagian pertama yang jawabannya disesuaikan dengan penjelasan pada bagian ketiga dan menjawab pertanyaan lanjutan yang berkaitan dengan penerapan materi tersebut.

Penerapan CCT berbantuan PhET sudah pernah diteliti oleh Yumusak, Maras, dan Sahin (2015) untuk meremediasi miskonsepsi pada konsep radioaktif. Penelitian ini diharapkan mampu mengetahui efektivitas CCT berbantuan PhET *simulation* untuk meremediasi miskonsepsi siswa SMA Negeri 3 Pontianak pada materi fluida.

## METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian eksperimen yang digunakan adalah *quasi experimental design* dengan model rancangan penelitian *non-equivalent control group design*, seperti pada Bagan 1.



**Bagan 1. Model Rancangan *Non-equivalent Control Group Design***

Dipenelitian ini, selain pemberian soal *pretest* dan *posttest*, siswa juga diberi kegiatan remediasi. Kegiatan remediasi menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* diberikan pada kelas eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol hanya pemberian tes ulang (*posttest*).

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Pontianak yang terdiri atas enam kelas dengan total jumlah siswa 227 orang. Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan teknik *intact group* (kelompok utuh), yang didasarkan pada hasil ulangan harian terendah dua kelas dari enam kelas populasi. Dua kelas yang berpartisipasi dalam penelitian kelas eksperimen (N=29) dan kelas kontrol (N=33).

Teknik pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran melalui tes tertulis. Tes tertulis yang digunakan berupa tes diagnostik pilihan ganda dengan alasan terbuka yang diadopsi. Tes yang diberikan terdiri dari 18 soal, yaitu sembilan soal *pretest* dan sembilan soal *posttest*. Soal *pretest* dan soal *posttest* bersifat paralel. Setiap soal terdiri atas tiga pilihan jawaban. Siswa digolongkan mengalami miskonsepsi jika jawaban benar, alasan salah; Jawaban salah, alasan benar; Jawaban dan alasan salah (Suparno, 2013: 124).

Prosedur penelitian ini meliputi tiga tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

### **Tahap Persiapan**

Hal yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi: 1) Melakukan studi literatur mengenai kegiatan remediasi; 2) Melaksanakan prariset di SMA Negeri 3 Pontianak; 3) Membuat perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), CCT dan membuat soal *pretest* dan *posttest*; 4) Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan soal; 5) Melakukan uji coba soal di SMA Negeri 1 Sugai Raya; 6) Menghitung realibilitas

soal tes yang digunakan; 7) Menentukan jadwal penelitian.

### **Tahap Pelaksanaan**

Hal yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi: 1) Memberikan *pretest* sebelum kegiatan remediasi pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol; 2) Melaksanakan kegiatan remediasi dengan menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* dan pemberian tes ulang; 3) Memberikan *posttest* untuk mengetahui penurunan jumlah miskonsepsi siswa sesudah kegiatan remediasi dilakukan.

### **Tahap Akhir**

Hal yang dilakukan pada tahap terakhir meliputi: 1) Menganalisis data dan jawaban siswa pada *pretest* dan *posttest*; 2) Mendeskripsikan hasil pengolahan data dan menarik kesimpulan; 3) Menyusun laporan penelitian.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Kegiatan penelitian berlangsung selama dua minggu. Terdiri dari empat kali pertemuan di kelas eksperimen dan dua kali pertemuan di kelas kontrol dengan durasi waktu satu kali pertemuan adalah 90 menit (2 x 45 menit). Pada kelas eksperimen, pertemuan pertama merupakan pemberian *pretest* untuk mengukur kemampuan awal dan menggali bentuk-bentuk konsepsi siswa. Pertemuan kedua dan ketiga merupakan pemberian kegiatan remediasi menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation*. Kemudian pertemuan terakhir merupakan pemberian *posttest* untuk melihat bentuk-bentuk konsepsi siswa sesudah diberikan kegiatan remediasi. Sedangkan pada kelas kontrol, pertemuan pertama merupakan pemberian *pretest* dan pertemuan kedua merupakan pemberian *posttest*.

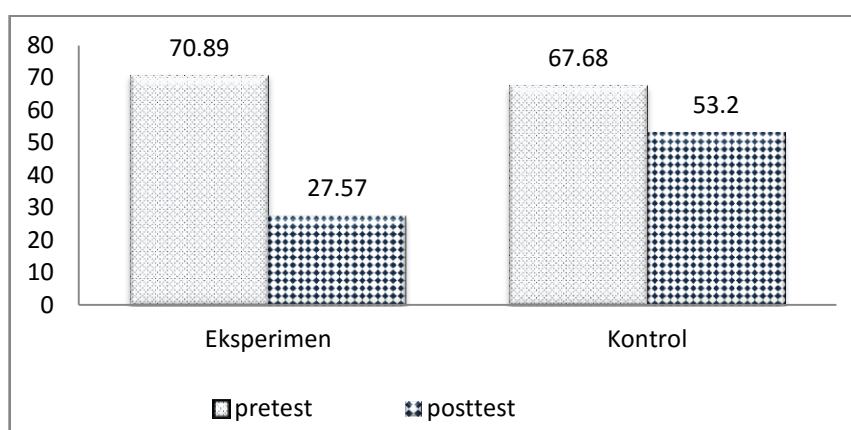
Rekapitulasi hasil analisis jawaban *pretest* dan *posttest* siswa disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rekapitulasi Jumlah Miskonsepsi Siswa Tiap Konsep**

Konsep	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
I. Hubungan kelajuan fluida dengan luas penampang	34,50%	18,39%	32,32%	31,31%
II. Hubungan tekanan fluida dengan kelajuan.	93,11%	24,14%	88,89%	56,57%
III. Hubungan kedalaman dan ketinggian lubang bocor terhadap jarak semburan	85,06%	40,19%	81,82%	71,72%

Tabel 1 menunjukkan secara ringkas hasil analisis jawaban siswa yang miskonsepsi pada *pretest* dan *posttest* untuk tiap konsep.

Sedangkan untuk rata-rata jumlah miskonsepsi siswa pada *pretest* dan *posttest* tiap kelas dapat dilihat pada Grafik 1.



**Grafik 1. Rata-Rata Jumlah Miskonsepsi Siswa Tiap Kelas**

Grafik 1 menunjukkan bahwa sebelum kegiatan remediasi dilakukan sebanyak 70,89% di kelas eksperimen dan 67,68% di kelas kontrol siswa mengalami miskonsepsi dalam menjawab soal *pretest*. Dalam menjawab soal *posttest* ternyata masih ditemukan siswa yang mengalami miskonsepsi, yaitu sebanyak 27,57% di kelas eksperimen dan 53,20% di

kelas kontrol, walaupun kegiatan remediasi telah diberikan.

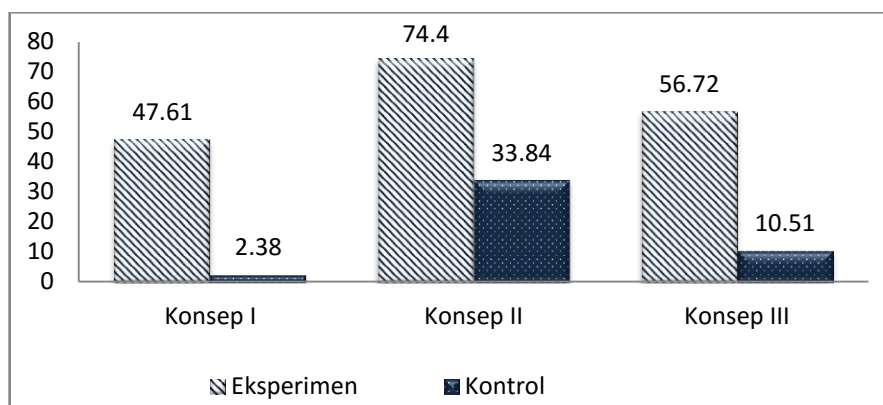
Berdasarkan analisis jawaban siswa juga diketahui bahwa selain memiliki konsepsi ilmiah, ditemukan juga beberapa bentuk miskonsepsi siswa. Bentuk miskonsepsi dominan tiap konsep yang ditemukan, disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Bentuk Miskonsepsi Dominan Siswa Tiap Konsep**

Konsep	Bentuk Miskonsepsi Dominan	Persentase
I	Kelajuan fluida sebanding dengan luas penampang.	12,61%
II	Tekanan fluida berbanding terbalik dengan luas penampang dan sebanding dengan kelajuan.	37,51%
III	Semakin rendah letak lubang maka semakin jauh jarak sembur fluida.	48,83%

Persentase jumlah miskonsepsi siswa yang mengalami miskonsepsi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami penurunan sesudah diberikan kegiatan remediasi.

Penurunan terjadi pada semua konsep yang diujikan. Rekapitulasi rata-rata persentase penurunan jumlah miskonsepsi siswa tiap konsep disajikan pada Grafik 2.



**Grafik 2. Persentase Penurunan Jumlah Miskonsepsi Siswa Tiap Konsep**

Penurunan jumlah miskonsepsi terbesar pada hubungan tekanan fluida dengan kelajuan baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol yaitu sebesar 74,42% dan 33,84%. Sedangkan penurunan jumlah miskonsepsi

terendah terjadi pada konsep yang menjelaskan hubungan kelajuan fluida dengan luas penampang, yaitu sebesar 47,61 % pada kelas eksperimen dan sebesar 2,38% pada kelas kontrol.

**Tabel 3. Hasil Uji Kesamaan Dua Proporsi dengan Uji Dua Pihak**

Uji Kesamaan Dua Proporsi	$Z_{hitung}$	$Z_{tabel} (\alpha = 5\%)$	Keterangan
	2,08	-1,96	$Z_{hitung} > Z_{tabel}$

Perbedaan penurunan jumlah miskonsepsi siswa di kelas eksperimen dan di kelas kontrol dianalisis menggunakan uji kesamaan dua proporsi dengan uji dua pihak, seperti yang disajikan pada Tabel 3. Kriteria pengujian,  $H_0$  akan diterima jika  $-1,96 < Z < 1,96$  dan tolak  $H_0$  dalam hal lainnya dengan taraf nyata sebesar

5%. Hasil analisis jawaban siswa diperoleh nilai  $Z_{hitung} (2,08) > Z_{tabel} (1,96)$ . Dengan kata lain  $H_0$  ditolak atau terdapat perbedaan yang nyata penurunan jumlah miskonsepsi siswa antara kelas yang diremediasi menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* dengan kelas yang diberikan tes ulang.

**Tabel 4. Efektivitas Kegiatan Remediasi Kedua Kelas**

Kelas	$\overline{DQM}$	Keterangan
Eksperimen	59,58%	Kategori sedang
Kontrol	15,57%	Kategori rendah

Efektivitas penerapan jenis kegiatan remediasi yang diberikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk menurunkan jumlah miskonsepsi siswa diinterpretasikan

berdasarkan harga *Decreasing Quantity Students that Misconception (DQM)* (Kurniawan, 2016). Berdasarkan Tabel 4. diperoleh harga  $\overline{DQM}$  kegiatan remediasi pada

kelas eksperimen sebesar 59,58% dan pada kelas kontrol sebesar 15,57%. Jika harga  $\overline{DQM}$  kedua kelas diinterpretasikan maka pada kelas eksperimen harga  $\overline{DQM}$  termasuk dalam katagori sedang dan  $\overline{DQM}$  kelas kotrol masuk dalam katagori rendah. Perbedaan kategori menunjukkan bahwa kegiatan remediasi dengan menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* lebih signifikan untuk menurunkan jumlah miskonsepsi siswa pada materi fluida dinamis jika dibandingkan dengan kegiatan remediasi pemberian tes ulang.

### Pembahasan

Penelitian ini menemukan bahwa kegiatan remediasi menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* lebih signifikan untuk menurunkan miskonsepsi yang dialami siswa pada materi fluida dinamis jika dibandingkan dengan kegiatan remediasi pemberian tes ulang. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian-penelitian terdahulu yang menyelidiki kontribusi CCT untuk meremediasi miskonsepsi siswa (Yumusak, Maras, & Sahin, 2015; Ozkan & Selcuk, 2015; Ozkan & Selcuk, 2013; Sahin, Ipek, & Cepni, 2010).

Sebelum kegiatan remediasi diberikan, sampel yang diteliti sebagian besar memiliki miskonsepsi tentang fluida dinamis meskipun materi tersebut telah diajarkan. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi pada materi fluida dinamis. Rata-rata sebesar 70,89% siswa pada kelas eksperimen dan 67,68% siswa pada kelas kontrol mengalami miskonsepsi ketika menjawab soal *pretest*.

Dalam menjelaskan hubungan kelajuan alir fluida dengan luas penampang pipa, hanya sebesar 34,50% siswa di kelas eksperimen dan 32,32% siswa di kelas kontrol yang tergolong miskonsepsi. Sebagian besar siswa telah memiliki konsepsi ilmiah ketika menjawab soal *pretest*. Dengan kata lain penguasaan konsep siswa mengenai persamaan kontinuitas khususnya dalam menjelaskan hubungan antara kelajuan alir fluida dengan luas penampang cukup baik. Hal ini juga ditemukan oleh Saprianti (2010) dan Astuti (2016).

Ketika siswa diminta menjelaskan hubungan antara kelajuan alir fluida dengan

tekanan, sebagian siswa beranggapan bahwa tekanan  $P$  fluida berbanding terbalik dengan luas penampang  $A$ . Siswa menganggap tekanan yang dihasilkan fluida sama dengan tekanan pada zat padat ( $P = \frac{F}{A}$ ). Padahal, jika tekanan  $P$  fluida dikaitkan dengan luas penampang  $A$  memiliki hubungan yang linier bukan berbanding terbalik. Astuti (2016) dan Pratama (2012) juga menemukan hal serupa. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami hubungan antara tekanan dan luas penampang perlu ditingkatkan. Temuan ini terjadi pada kedua kelas.

Mengenai hubungan kedalaman dan ketinggian letak lubang bocor terhadap jarak semburan fluida, sebagian besar siswa (85,06% di kelas eksperimen dan 81,82% di kelas kontrol) mengalami miskonsepsi dalam menentukan hubungan letak lubang bocor terhadap jarak semburan. Siswa beranggapan bahwa jarak sembur terjauh dihasilkan oleh lubang yang paling dalam (diukur dari permukaan air). Padahal untuk mencapai jarak semburan terjauh, ketinggian dan kedalaman letak lubang saling mempengaruhi.

Hasil *posttest* menunjukkan bahwa pemberian kegiatan remediasi dengan menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* dapat menurunkan jumlah miskonsepsi siswa lebih baik jika dibandingkan dengan kegiatan remediasi pemberian tes ulang. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian-penelitian terdahulu yang menyelidiki kontribusi CCT untuk meremediasi miskonsepsi siswa (Yumusak, Maras, & Sahin, 2015; Ozkan & Selcuk, 2015; Ozkan & Selcuk, 2013; Sahin, Ipek, & Cepni, 2010).

Persentase jumlah miskonsepsi siswa pada kelas eksperimen mengalami penurunan dari 70,89% pada *pretest* menjadi 27,57% pada *posttest*. Penurunan tersebut lebih tinggi jika dibandingkan penurunan miskonsepsi pada kelas kontrol, dari 67,68% menjadi 53,20%. Hal ini dikarenakan, pada kelas eksperimen, setiap indikator dibahas pada satu CCT yang terdiri dari empat bagian sistematis.

Sesuai dengan CCT yang dikembangkan oleh Ozkan dan Selcuk (2015), bagian pertama merupakan *dissatisfaction*, untuk menggali bentuk konsepsi siswa dengan cara mengajukan



pertanyaan yang relevan. Kemudian siswa diberi rangsangan berupa simulasi PhET untuk menimbulkan keraguan terhadap jawabannya jika jawaban siswa tersebut keliru. Dilanjutkan pada bagian kedua, siswa dihadapkan pada teks yang menjelaskan bentuk-bentuk miskonsepsi yang sering dijumpai. Di bagian ketiga (*intelligibility* dan *plausibility*), siswa diberi teks yang menjelaskan konsep ilmiah suatu permasalahan agar mudah dipahami. Selain itu, di bagian ini dilengkapi dengan simulasi PhET untuk menjelaskan konsep yang abstrak atau susah untuk dibayangkan. Apabila siswa merasa jelas pada bagian ketiga maka dilanjutkan ke bagian terakhir (*fruitfulness*), yaitu siswa diberi pertanyaan lanjutan untuk memastikan siswa mempertahankan konsepsi yang benar dan mengalami perubahan konsepsi menjadi konsepsi ilmiah. Tiap bentuk miskonsepsi yang dibahas secara sistematis dengan menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* mengakibatkan rata-rata persentase penurunan jumlah miskonsepsi sebesar 59,58%. Meskipun demikian masih terdapat beberapa siswa yang tergolong miskonsepsi ketika menjawab *posttest*. Hal ini dikarenakan beberapa siswa masih mempertahankan konsepsi awal yang keliru.

Pada kelas kontrol penurunan jumlah miskonsepsi juga terjadi dengan rata-rata 15,57%. Penurunan paling tinggi dalam menjelaskan hubungan tekanan dan kelajuan alir fluida. Hal ini terjadi karena siswa mencoba fenomena yang menjadi pertanyaan dan menanyakan alasan ilmiah kepada guru pengampu pelajaran fisika di sekolah.

Pemberian kegiatan remediasi menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation* juga turut andil menyebabkan perbedaan yang nyata penurunan jumlah miskonsepsi siswa antara kelas kedua kelas. Dibuktikan dari hasil analisis uji kesamaan dua proporsi yang menyatakan bahwa  $H_0$  ditolak ( $Z_{hitung} > Z_{tabel}$  2,08 > 1,96).

Berdasarkan analisis harga  $\overline{DQM}$ , kegiatan remediasi di kelas eksperimen memiliki harga  $\overline{DQM} = 59,58\%$  (kategori sedang) lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol yang memiliki  $\overline{DQM} = 15,57\%$  (kategori rendah). Hal ini membuktikan bahwa kegiatan remediasi dengan menerapkan CCT berbantuan PhET *simulation*

efektif dibandingkan dengan kegiatan remediasi pemberian tes ulang. Dengan kata lain, penerapan CCT berbantuan PhET *simulation* lebih signifikan untuk menurunkan jumlah miskonsepsi siswa dibandingkan dengan kegiatan remediasi pemberian tes ulang.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Penerapan CCT berbantuan PhET *simulation* efektif untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada materi fluida dinamis di kelas XI SMA Negeri 3 Pontianak. Dibuktikan dengan penurunan jumlah miskonsepsi siswa sebesar 59,58% di kelas eksperimen sedangkan di kelas kontrol hanya sebesar 15,57%. Hal tersebut menyebabkan perbedaan penurunan jumlah miskonsepsi siswa di kedua kelas yang ditunjukkan dari hasil uji kesamaan dua proporsi,  $Z_{hitung}$  (2,08) >  $Z_{tabel}$  (1,96) sehingga  $H_0$  ditolak. Efektivitas penerapan CCT berbantuan PhET *simulation* untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada materi fluida dinamis di kelas XI SMA Negeri 3 Pontianak lebih signifikan (dengan kategori sedang) dibandingkan dengan remediasi pemberian tes ulang (dengan kategori rendah).

### Saran

Sehubungan dengan hasil penelitian ini, disarankan kepada guru untuk menggali bentuk-bentuk lain miskonsepsi siswa tentang fluida dinamis dan kegiatan tersebut sebaiknya didampingi dengan wawancara diagnostik agar penyebab miskonsepsi siswa dapat diketahui secara pasti. Penggunaan lembar CCT perlu dikembangkan dengan menyertakan analogi dan grafik di dalam penjelasan namun tetap memperhatikan kesesuaian karakteristik materi yang diremediasi.

## DAFTAR RUJUKAN

Alfensianita, C. (2016). **Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Fluida Dinamis Menggunakan Multimedia Interaktif Di Kelas XI IPA SMA Don Bosco Sannggau**. Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.

Astuti, R. (2016). **Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe**

- Numbered Heads Together Berbatuan Simulasi PhET dalam meremediasi Miskonsepsi di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sungai Raya pada Materi Fluida Dinamis.** Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.
- Hamdani. (2015). Penerapan *Virtual Laboratory* untuk Mereduksi Miskonsepsi Mahasiswa Tentang Fluida. **Jurnal Visi Ilmu Pendidikan.** 7 (3): 1781-1788.
- Koparan, T., Yildiz, C., & Guven, B., (2010). The Effect Conceptual Change Approach on 9<sup>th</sup> Grade Students' Achievement. **Procedia Social and Behavioral Sciences.** 2: 3926-3931.
- Kurniawan, Y., Suhandi, A., & Hasanah, L. (2016). The influence of implementation of interactive lecture demonstrations (ILD) conceptual change oriented toward the decreasing of the quantity students that misconception on the Newton's first law. **American Institute of Physics.** doi: 10.1063/1.4941180.
- Ozkan, G. and Selcuk, G.S. (2012). How Effective "Conceptual Change Approach" in Teaching Physics? **Journal of Educational and Instruction Studies.** 2(2): 182-190.
- Ozkan, G. and Selcuk, G.S. (2013). The Use of Conceptual Change Text As Class Material in the Teaching of "Sound" in Physics. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching.** 14 (1): 1-22.
- Ozkan, G. and Selcuk, G.S. (2015). Effect of Technology Enhanced Conceptual Change Texts on Students' Understanding of Buoyant Force. **Universal Journal of Educational Research.** 3(12): 981-988.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. **Science Education.** 66 (2): 211-227.
- Pratama, R. (2012). **Remediasi Miskonsepsi Siswa tentang Fluida Dinamis Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Number Heads Together berbantuan LKS di SMK Negeri 4 Pontianak.** Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.
- Roth, K.J. (1985, April). **Conceptual Change Learning and Student Processing of Science Texts.** Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (69<sup>th</sup>). Chicago, IL.
- Sahin, C., Ipek, H., & Cepni, S. (2010). Computer Supported Conceptual Change Text: Fluid Pressure. **Procedia Social and Behavioral Sciences.** 2: 922-927.
- Saprianti, G. (2010). **Deskripsi Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 7 Pontianak tentang Fluida Dinamis.** Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.
- Suparno, Paul. (2013). **Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika.** Jakarta: Grasindo.
- Sutrisno, L., Kresnadi, H & Kartono. (2007). **Pengembangan Pembelajaran IPA SD.** Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Syuhendri. (2010). Pembelajaran Perubahan Konseptual: Pilihan Penulisan Skripsi Mahasiswa. **FORUM MIPA.** 13 (2): 133-140. ISSN: 1410-1262.
- Urone, P. P., et al. (2013). **College Physics.** Texas: Rice University.
- Yumusak, A., Maras, I. & Sahin, M. (2015). Effects of Computer-Assisted Instruction with Conceptual Change Texts on Removing the Misconceptions of Radioactivity. **Journal for the Education of Gifted Young Scientists.** 3(2): 23-50.