

# PENERAPAN STRATEGI 3-2-1 BERBANTUAN *REFUTATION TEXT* UNTUK MEREDUKSI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS

Asep Indra Saputra, Tomo Djudin, Diah Mahmudah  
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak  
Email: aseplarc111@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian *pre-experimental* ini bertujuan untuk menyelidiki penerapan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Teluk Keramat. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 ( $N = 39$ ) yang dipilih dengan *teknik intact group random sampling*. Tes diagnostik yang terdiri dari 18 soal pilihan ganda dengan alasan terbuka digunakan sebagai instrumen penelitian untuk mengetahui konsepsi siswa. Berdasarkan hasil, jumlah miskonsepsi siswa tertinggi saat *pretest* (100%) dan *posttest* (20,51%) yaitu pada konsep gaya apung. Rata-rata penurunan jumlah miskonsepsi siswa tiap konsep adalah 82,56%. Konsepsi siswa berubah secara signifikan ( $\chi^2_{hitung} = 51,16$ ;  $df = 1$ ;  $\alpha = 0,05$ ) sesudah diberikan pembelajaran remediasi. Siswa memperoleh rata-rata gain  $\langle g \rangle = 0,82$  (tergolong tinggi). Strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif kegiatan remediasi untuk memperbaiki miskonsepsi yang siswa alami.

**Kata Kunci:** Miskonsepsi, remediasi, strategi 3-2-1, *refutation text*, fluida statis

**Abstract:** This pre-experimental research was aimed to investigate the use of 3-2-1 reading strategy assisted by refutation text to reduce students' misconceptions on subtopic static fluid in SMA Negeri 1 Teluk Keramat. Sample of this research was students from XI IPA 1 class ( $N = 39$ ) who chosen by intact group random sampling technique. Diagnostic test which consist of 18 multiple choice question with open reasoning was used as research instrument to asses students conceptions. Based on the results, the highest students' misconceptions in pretest (100%) and posttest (20,51%) was that the concept of buoyant force. The average decrease of misconceptions for each concepts were 82,56%. Students' conceptions had changed statistically significant ( $\chi^2_{hitung} = 51,16$ ;  $df = 1$ ;  $\alpha = 0,05$ ) after the instruction. Students achieved average normalized gain  $\langle g \rangle = 0,82$  (relatively high). The 3-2-1 reading strategy assisted by refutation text is expected to be used as an alternative remediation activities to overcome the misconceptions that experienced by students.

**Keyword:** Misconception, remediation, 3-2-1 strategy, *refutation text*, static fluid

Fisika adalah salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari interaksi energi, materi, ruang, dan waktu, dan secara khusus berfokus pada penjelasan mekanisme dasar suatu fenomena dapat terjadi (Urone *et al*, 2013: 12). Ilmu yang dipelajari dalam fisika ditujukan untuk menjelaskan bagaimana cara kerja segala sesuatu, mulai dari gejala-gejala pada benda partikel yang bersifat mikroskopik hingga benda-benda berukuran besar yang bersifat makroskopik. Ilmu fisika seringkali mampu menggambarkan secara akurat gejala-gejala yang terjadi melalui hukum-hukum fisika. Dalam Permendiknas No 22 Tahun 2006 disebutkan bahwa fisika perlu diajarkan dengan tujuan untuk membekali siswa pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi.

Dalam proses pembelajaran fisika, sering sekali guru menemukan bahwa tidak semua konsep-konsep fisika yang diajarkan dapat dipahami siswa dengan benar. Siswa seringkali keliru memahami suatu konsep secara utuh dan mendalam. Kekeliruan memahami konsep yang dialami siswa diantaranya dapat disebabkan oleh konsepsi awal siswa.

Sebelum mengikuti kegiatan belajar mengajar, siswa sesungguhnya telah memiliki konsepsi awal di dalam benaknya. Konsepsi ini terbentuk dari penafsiran mereka sendiri ketika mengamati fenomena yang terjadi di sekitarnya. Konsepsi siswa bisa saja betul dan sesuai dengan konsepsi ilmuwan, tetapi karena merupakan bentukan sendiri tidak jarang juga ditemukan konsepsi yang dimiliki siswa keliru. Konsepsi siswa kadang-kadang tidak sesuai dengan konsepsi para ilmuwan. Konsepsi-konsepsi yang lain yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmuwan secara umum disebut miskonsepsi.

Salah satu materi fisika yang banyak ditemukan siswa mengalami miskonsepsi adalah pada materi fluida statis. Miskonsepsi yang siswa alami terjadi universal di seluruh dunia tidak bergantung pada usia, kemampuan, jenis kelamin, dan lingkungan sosial-budaya. Tidak peduli seberapa berbakat sekelompok siswa tersebut, setiap kelompok akan memiliki siswa yang mengalami miskonsepsi tanpa memandang latar belakang (Suparno, 2013; Coetzee & Imenda, 2012). Oleh karena itu, bentuk-bentuk miskonsepsi pada materi fluida statis yang telah ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya (Yin, Tomita, dan Shavelson, 2008; Utami, 2014) diyakini dapat terjadi pada siapa saja, termasuk pada siswa SMA Negeri 1 Teluk Keramat.

Siswa di kelas XI SMA Negeri 1 Teluk Keramat banyak yang mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis. Hal ini terlihat dari hasil ulangan harian siswa kelas XI SMA Negeri 1 Teluk Keramat tahun ajaran 2015/2016 pada materi fluida statis yang menunjukkan bahwa terdapat 96,10% dari jumlah siswa yang nilainya berada di bawah kriteria ketuntasan minimum (KKM), yakni 77. Ketidaktuntasan yang dialami sebagian besar siswa menandakan pemahaman konsep siswa masih sangat lemah dan merupakan indikator adanya miskonsepsi pada siswa.

Untuk mendorong siswa memperoleh pemahaman yang mendalam, miskonsepsi yang dialami oleh siswa harus diperbaiki. Tantangan dalam memperbaiki miskonsepsi adalah sifatnya yang sangat tahan terhadap pengajaran tradisional (Stylos, dkk., 2008: 169). Karena itu, siswa yang mengalami

miskonsepsi perlu diberikan bantuan secara khusus. Bantuan tersebut dapat berupa kegiatan perbaikan atau lebih dikenal dengan istilah remediasi.

Remediasi merupakan suatu proses untuk membantu siswa mengatasi kesulitan belajar terutama mengatasi miskonsepsi-miskonsepsi yang dimiliki. Tujuan kegiatan remediasi adalah memperbaiki miskonsepsi siswa sehingga yang bersangkutan mencapai kompetensi yang telah ditetapkan berdasarkan kurikulum yang berlaku (Sutrisno, Kresnadi, dan Kartono, 2007: 6.21).

Kegiatan remediasi yang diharapkan dapat membantu siswa dalam mengatasi miskonsepsi pada materi ini menggunakan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text*. Strategi 3-2-1 merupakan strategi membaca yang dikembangkan oleh Zygouris-coe, Wiggins, dan Smith. Menurut Zygouris-coe, Wiggins, dan Smith (2005: 381-382), strategi 3-2-1 digunakan untuk membantu siswa memahami bacaan dan tertarik pada bacaan yang mereka baca.

Mengajarkan siswa membaca dengan pemahaman yang baik menjadi pertimbangan dalam penelitian ini. Hal ini dikarenakan kebanyakan sumber materi pelajaran dibuat dalam bentuk tertulis. Westwood (2007: 23) menyatakan bahwa banyak masalah pembelajaran yang siswa alami berhubungan dengan ketidakmampuan siswa dalam memahami sumber belajar tertulis. Weimer (2014) juga menyebutkan bahwa siswa menghabiskan banyak waktu untuk membaca tetapi tidak memahami isi bacaan yang mereka baca. Kelemahan siswa tersebut menandakan bahwa perlu adanya intervensi untuk meningkatkan pemahaman membaca siswa. Strategi 3-2-1 dalam penelitian ini menjadi alternatif strategi intervensi untuk meningkatkan pemahaman membaca yang sederhana dan mudah untuk diterapkan.

Penerapan strategi 3-2-1 yang ditujukan untuk meremediasi miskonsepsi perlu didampingi dengan bahan bacaan sebagai sumber materi. Sekalipun bahan bacaan memiliki keterbatasan dalam menjelaskan persamaan matematis dan memodelkan suatu konsep, bahan bacaan tetap dapat digunakan dalam pembelajaran remediasi miskonsepsi karena miskonsepsi siswa umumnya hanya berbentuk gagasan-gagasan atau pemikiran yang keliru. Akan tetapi bahan bacaan yang diberikan perlu disusun dengan struktur tertentu agar lebih efektif menimbulkan perubahan konseptual pada siswa. Perubahan konseptual menurut Posner, *et al* (1982: 214) dapat terjadi apabila adanya ketidakpuasan pada konsep lama serta konsep baru mudah dimengerti, masuk akal, dan bermanfaat. Broughton, Sinatra, & Reynolds (2010: 407) menyebutkan salah satu bentuk teks yang efektif dalam memfasilitasi perubahan konseptual yaitu *refutation text*.

*Refutation text* adalah sebuah tulisan yang menyatakan secara eksplisit suatu miskonsepsi dan kemudian secara langsung menyanggahnya (Sinatra dan Broughton, 2011: 382). *Refutation text* pada penelitian ini disusun berdasarkan bentuk-bentuk miskonsepsi yang dialami siswa. Kemudian berdasarkan bentuk miskonsepsi tersebut diberikan sinyal atau isyarat yang mengingatkan pembaca pada kemungkinan konsepsi yang lain, dan diuraikan suatu penjelasan yang lebih logis berdasarkan konsepsi ilmuwan untuk menimbulkan konflik kognitif pada siswa. *Refutation text* secara langsung membandingkan antara konsepsi awal siswa dengan konsepsi ilmiah sehingga berbeda dengan teks penjelasan pada umumnya.

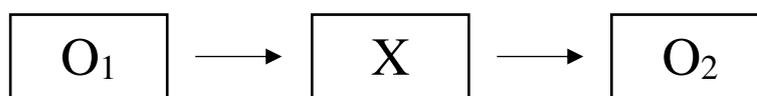
Penggunaan strategi membaca 3-2-1 dapat mendukung fungsi *refutation text* dalam menimbulkan perubahan konseptual pada siswa. Dengan memfokuskan pada tiga temuan (*3 things you discovered*) yang diidentifikasi dari *refutation text*, siswa didorong untuk memperhatikan teks secara lebih mendalam agar dapat mengerti konsepsi baru yang disajikan dan menyadari bahwa konsepsi awal yang dimiliki sesungguhnya keliru. Berdasarkan temuan-temuan mereka saat membaca, siswa kemudian mengungkapkan dua hal yang menarik (*2 interesting things*). Siswa akan dapat mengungkapkan hal yang menarik apabila mereka telah memahami dan menyadari bahwa konsepsi baru yang disajikan dalam *refutation text* ternyata lebih masuk akal serta bermanfaat dalam menjelaskan fenomena-fenomena fluida statis. Dengan demikian, syarat-syarat perubahan konseptual berdasarkan teori perubahan konseptual oleh Posner, *et al* (1982) dapat terpenuhi. Namun, jika selama membaca *refutation text* terdapat konsep yang kurang jelas atau tidak dipahami, siswa dapat menanyakannya melalui sebuah pertanyaan (*1 question you stil have*), sehingga menjadi rasional bahwa penerapan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* dapat mereduksi miskonsepsi siswa.

Ada beberapa penelitian yang telah menyelidiki strategi membaca 3-2-1 dan bacaan berstruktur *refutation text*. Alsamadani (2011) menyelidiki tentang pengaruh strategi membaca 3-2-1 terhadap pemahaman membaca. Hasil analisis data pada penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas yang membaca menggunakan strategi 3-2-1 dan kelas yang menggunakan cara konvensional. Apeng (2009) menyelidiki tentang penyediaan *refutation text* untuk meremediasi kesalahan konsep siswa pada materi pemantulan cahaya pada cermin. Hasil penelitiannya menemukan bahwa penyediaan *refutation text* memiliki *effect size* 1,47 (kategori tinggi). Selain itu, tinjauan penelitian-penelitian selama dua puluh tahun tentang penggunaan *refutation text* oleh Tippett (2010: 966) mengungkapkan bahwa *refutation text* merupakan salah satu alat belajar berbasis teks yang paling efektif untuk mengubah miskonsepsi pembaca.

Meskipun sudah banyak penelitian yang menyelidiki efektivitas strategi pembelajaran dan merekomendasikan berbagai macam variasi strategi, namun belum banyak penelitian yang menyelidiki tentang penerapan strategi membaca berbantuan alat belajar berbasis teks dalam kegiatan remediasi miskonsepsi. Penelitian ini bermaksud menyelidiki apakah penerapan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* efektif untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi fluida statis di kelas XI SMA Negeri 1 Teluk Keramat. Melalui penelitian ini diharapkan miskonsepsi siswa pada materi fluida statis dapat teratasi.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan bentuk *pre-experimental* rancangan *one group pretest-posttest*. Rancangan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1 Rancangan *One Group Pretest-Posttest***

Penelitian ini menggunakan soal *pretest* untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa pada materi fluida statis. Siswa kemudian berpartisipasi dalam kegiatan intervensi berupa pembelajaran remediasi menggunakan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text*. Setelah itu, siswa diberikan soal *posttest* untuk mengetahui jumlah penurunan miskonsepsi siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Teluk Keramat tahun ajaran 2015/2016 berjumlah 77 siswa yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2. Kelas XI IPA 1 ( $N = 39$ ) terpilih sebagai sampel penelitian melalui teknik *intact group random sampling*.

Alat pengumpul data yang digunakan pada penelitian ini berupa tes diagnostik. Tes diagnostik yang digunakan terdiri dari 18 soal *multiple-choice* dengan alasan terbuka. Soal tersebut terdiri dari 9 soal *pretest* dan 9 soal *posttest* yang bersifat paralel. Setiap soal memiliki satu pilihan jawaban betul, dua distraktor, dan satu kolom untuk menuliskan alasan. Selain itu, karena penggunaan tes bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan melihat pemahaman konsep siswa, semua soal bersifat konseptual dan tidak memerlukan perhitungan kuantitatif dalam menjawab pertanyaannya.

Tes tersebut terbagi dalam kelompok-kelompok soal yang ditargetkan pada tiga indikator terpilih, yaitu: Menjelaskan pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatis (Indikator I); Menjelaskan pengaruh volume benda yang tercelup terhadap gaya apung (Indikator II); Mengidentifikasi syarat-syarat suatu benda dapat terapung, melayang, dan tenggelam (Indikator III). Setiap indikator diwakili oleh 3 nomor soal yang bersifat ekuivalen. Data jawaban siswa tiap indikator kemudian dievaluasi berdasarkan konsistensi jawaban untuk meningkatkan ketepatan menggolongkan jawaban ke dalam miskonsepsi atau tidak miskonsepsi.

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu:

### **Tahap Persiapan**

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan antara lain: 1) Melaksanakan prariset di SMA Negeri 1 Teluk Keramat, 2) merumuskan masalah, 3) membuat alat pengumpul data penelitian berupa tes diagnostik 4) menyusun perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan *refutation text*, 5) melakukan validasi alat pengumpul data dan perangkat pembelajaran, 6) melakukan uji coba instrumen penelitian, 7) menganalisis data hasil uji coba untuk mengetahui tingkat reliabilitas instrumen penelitian.

### **Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan terdiri dari: 1) memberikan *pretest* untuk mengetahui konsepsi awal siswa pada materi fluida statis, 2) Melaksanakan pembelajaran remediasi menggunakan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text*, 3) Memberikan *posttest* untuk mengetahui perubahan konsepsi siswa setelah pembelajaran remediasi.

### **Tahap Akhir**

Tahap akhir terdiri dari: 1) melakukan analisis dan pengolahan data hasil penelitian, 2) menarik kesimpulan sebagai jawaban dari pertanyaan penelitian, 4) menyusun laporan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa jurusan IPA, yang berlangsung di SMA Negeri 1 Teluk Keramat pada Juli 2016. Sejumlah 39 siswa kelas XI IPA 1 tahun ajaran 2015/2016 yang dipilih menggunakan teknik *intact group random sampling* berpartisipasi dalam penelitian ini. Semua siswa sebelumnya telah mempelajari materi fluida statis sebagai salah satu subbab yang diajarkan dalam mata pelajaran fisika di kelas XI IPA semester 2. Mayoritas siswa yang berpartisipasi dalam penelitian merupakan perempuan dengan jumlah 19 siswa. Meskipun demikian, pengaruh *gender* terhadap miskonsepsi siswa tidak akan dibahas dalam penelitian ini.

Hasil analisis jawaban siswa pada *pretest* dan *posttest* secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Distribusi Persentase Miskonsepsi Siswa**

Indikator	No Soal	Pretest			Posttest		
		$\Sigma$ Salah	$\Sigma$ Mis	% Mis	$\Sigma$ Salah	$\Sigma$ Mis	% Mis
Menjelaskan pengaruh kedalaman ( $h$ ) terhadap tekanan hidrostatis ( $P_h$ )	1	12	16	41,03%	2	3	7,69%
	4	19			3		
	7	15			3		
Menjelaskan pengaruh volume benda yang tercelup ( $V_f$ ) terhadap gaya apung ( $F_a$ )	2	39	39	100%	6	8	20,51%
	5	39			8		
	8	39			9		
Mengidentifikasi syarat-syarat suatu benda dapat terapung, melayang, dan tenggelam	3	22	23	58,97%	3	3	7,69%
	6	22			5		
	9	22			5		
		Rata-rata		66,67%	Rata-rata		11,96%

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah diberikan remediasi. Sebelum diberikan remediasi, jumlah miskonsepsi siswa dapat dikatakan cukup tinggi. Pada Indikator I terdapat sebanyak 41,03% (16/39) jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi. Pada Indikator II semua (100%) siswa mengalami miskonsepsi. Sedangkan pada Indikator III terdapat 58,97% (23/39) jumlah siswa yang miskonsepsi. Rata-rata persentase jumlah miskonsepsi siswa pada tiga indikator tersebut mencapai 66,67%. Setelah diberikan remediasi terjadi penurunan jumlah miskonsepsi pada setiap indikator. Jumlah siswa yang miskonsepsi pada Indikator I menjadi sebanyak 7,69% (3/39). Pada Indikator II sebanyak 20,51% (8/39). Pada Indikator III sebanyak 7,69% (3/39). Rata-rata persentase jumlah miskonsepsi siswa turun menjadi 11,96%. Dengan kata lain, terdapat selisih persentase miskonsepsi sebesar 54,70% antara sebelum dan sesudah diberikan remediasi.

Analisis jawaban siswa pada soal tes diagnostik menunjukkan bahwa beberapa siswa memiliki konsepsi yang berbeda dalam memahami materi fluida statis.

Perbedaan konsepsi tersebut terjadi di semua indikator yang diujikan. Deskripsi tentang bentuk-bentuk konsepsi siswa yang disertai penjabaran dalam bentuk kuantitatif disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2**  
**Profil Miskonsepsi Siswa**

Indikator	Bentuk Konsepsi	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		n	%	n	%
Indikator I	<b>Konsepsi Ilmiah</b> Tekanan hidrostatik pada zat cair yang sama hanya ditentukan oleh kedalaman dan tidak dipengaruhi oleh luas penampang.	23	58,97%	36	92,30%
	<b>Miskonsepsi</b> Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh luas penampang bejana.	15	38,46%	2	5,13%
	<b>Miskonsepsi</b> Semakin banyak zat cair, tekanan hidrostatik semakin besar.	1	2,56%	1	2,56%
Indikator II	<b>Konsepsi Ilmiah</b> Semakin besar volume benda yang tercelup dalam zat cair, maka semakin besar gaya apung yang dialami benda.	0	0%	31	79,49%
	<b>Miskonsepsi</b> Semakin besar volume benda yang berada di atas permukaan zat cair, berarti semakin besar gaya apung yang dialami benda.	22	56,41%	0	0%
	<b>Miskonsepsi</b> Besarnya gaya apung pada benda ditentukan oleh volume benda keseluruhan.	3	7,69%	2	5,13%
	<b>Miskonsepsi</b> Besarnya gaya apung pada benda dipengaruhi oleh massa benda.	6	15,38%	3	7,69%
	<b>Miskonsepsi</b> Besarnya gaya apung pada benda dipengaruhi oleh massa jenis benda.	8	20,51%	3	7,69%
Indikator III	<b>Konsepsi Ilmiah</b> Keterapungan suatu benda tidak ditentukan oleh massa benda, tetapi	16	41,03%	36	91,31%

ditentukan oleh massa jenis zat cair dan massa jenis benda tersebut.				
<b>Miskonsepsi</b>				
Benda yang besar/berat tenggelam sedangkan benda yang kecil/ringan terapung.	23	58,97%	3	7,69%

Ada sepuluh bentuk konsepsi yang ditemukan pada jawaban siswa selama penelitian seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Konsepsi-konsepsi tersebut terdiri dari tiga konsepsi yang ilmiah dan tujuh lainnya tergolong miskonsepsi. Bentuk konsepsi paling beragam ditemukan pada Indikator II dengan jumlah lima bentuk konsepsi, sedangkan bentuk konsepsi paling sedikit terjadi pada Indikator III dengan jumlah 2 bentuk konsepsi.

Setelah pembelajaran remediasi melalui penerapan strategi 3-2-1 berbantuan *refutation text* diberikan, jumlah miskonsepsi mengalami penurunan. Penurunan jumlah miskonsepsi siswa disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3**  
**Penurunan Jumlah Miskonsepsi Siswa**

Indikator	Jumlah Miskonsepsi (N)		$\Delta N$	% $\Delta N$
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Indikator I	16	3	13	81,25%
Indikator II	39	8	31	79,49%
Indikator III	23	3	20	86,96%
Total	78	14	64	82,56%

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah penurunan miskonsepsi pada tiga indikator. Ditinjau dari segi kuantitas, penurunan jumlah miskonsepsi terbesar terjadi pada Indikator II yaitu sebanyak 31 siswa, sedangkan penurunan jumlah miskonsepsi terkecil terjadi pada Indikator I yaitu sebanyak 13 siswa. Namun apabila ditinjau dari segi persentase, penurunan jumlah miskonsepsi terbesar terjadi pada Indikator III dengan persentase 86,96% dan penurunan jumlah miskonsepsi terkecil terjadi pada Indikator II dengan persentase 79,49%. Secara keseluruhan, pada *pretest* ditemukan sebanyak 78 miskonsepsi dan pada *posttest* sebanyak 14 miskonsepsi. Dengan demikian total penurunan jumlah miskonsepsi setelah diberikan pembelajaran remediasi sebanyak 64 miskonsepsi atau dengan persentase penurunan sebesar 82,56%.

Analisis statistik yang dilakukan menggunakan uji McNemar untuk taraf signifikansi 0,05 diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  (51,16) lebih besar dari  $\chi^2_{tabel}$  (3,84). Hasil ini menandakan bahwa telah terjadi perubahan konsepsi siswa secara signifikan pada materi fluida statis setelah diberikan kegiatan remediasi melalui penerapan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text*.

Harga rata-rata gain dinormalisasi yang diperoleh siswa pada Indikator I sebesar  $\langle g \rangle_I = 0,81$ ; pada Indikator II sebesar  $\langle g \rangle_{II} = 0,79$ ; pada Indikator III

sebesar  $\langle g \rangle_{III} = 0,87$ ; dan total rata-rata gain dinormalisasi secara keseluruhan sebesar  $\langle g \rangle = 0,82$ . Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* memiliki efektivitas yang tinggi dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada materi fluida statis.

### **Pembahasan**

Temuan-temuan dalam penelitian mengkonfirmasi bahwa pembelajaran remediasi yang dilaksanakan dengan cara menerapkan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* efektif untuk mereduksi miskonsepsi siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah disajikan, terlihat bahwa pembelajaran remediasi berbasis teks yang disertai strategi membaca ini memberikan pengaruh positif yang signifikan. Siswa menunjukkan perubahan konsepsi yang cukup besar dalam semua indikator yang seringkali banyak ditemukan miskonsepsi. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang menyelidiki kontribusi strategi membaca 3-2-1 dan *refutation text* (Alsamadani, 2011; Sesilia, 2016; Apeng, 2009; Tippet, 2010). Meskipun ada perbedaan variabel antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang mana pada penelitian ini strategi membaca 3-2-1 dan *refutation text* dikombinasikan untuk mendukung terjadinya perubahan konseptual yang lebih efektif.

Sebelum pembelajaran remediasi menggunakan strategi 3-2-1 berbantuan *refutation text* diberikan, sampel yang diteliti sebagian besar tidak memiliki konsepsi yang ilmiah pada materi fluida statis meskipun telah mendapatkan materi ini sebelumnya pada pembelajaran reguler. Terlihat dari jumlah keberhasilan siswa menjawab soal *pretest* dengan konsepsi ilmiah yang tidak mencapai 40%. Ini menandakan bahwa siswa tidak memiliki pengetahuan yang cukup dan mereka telah melalui materi fluida statis dengan membawa beberapa miskonsepsi.

Ada sepuluh bentuk konsepsi siswa pada materi fluida statis yang ditemukan. Diantaranya terdapat tiga bentuk konsepsi siswa yang tergolong sebagai konsepsi yang ilmiah, namun tujuh bentuk konsepsi lainnya tergolong miskonsepsi. Bentuk konsepsi siswa paling beragam ditemukan pada Indikator II tentang gaya apung dengan jumlah 5 bentuk konsepsi. Hal ini dapat terjadi karena konsep gaya apung tergolong sebagai konsep abstrak yang tidak mudah untuk diamati secara langsung sehingga memungkinkan terjadi banyak penafsiran ketika mempelajarinya. Lucariello dan Naff (2014) menyebutkan bahwa konsep yang abstrak sangat mungkin menimbulkan miskonsepsi pada siswa bahkan orang dewasa sekalipun. Secara kontras, bentuk konsepsi paling sedikit terjadi pada Indikator III tentang keterapungan benda dengan jumlah 2 bentuk konsepsi. Tidak banyak konsepsi yang ditemukan pada indikator ini dikarenakan keterapungan benda merupakan fenomena yang mudah diamati dan sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari sehingga tidak terjadi banyak penafsiran oleh siswa dalam mempelajarinya. Sedangkan pada Indikator III tentang tekanan hidrostatis ditemukan 3 bentuk miskonsepsi. Secara keseluruhan, pada setiap indikator ditemukan lebih dari satu bentuk konsepsi dan ini terjadi baik pada sebelum maupun sesudah diberikan pembelajaran remediasi.

Pada Indikator I ditemukan ada siswa yang memiliki konsepsi “tekanan hidrostatis pada zat cair yang sama hanya ditentukan oleh kedalaman dan tidak dipengaruhi oleh luas penampang”. Konsepsi ini merupakan konsepsi yang ilmiah

karena sesuai dengan konsepsi para ilmuwan yang menyatakan bahwa tekanan hidrostatis statis sebanding dengan massa jenis fluida, percepatan gravitasi, dan kedalaman, sehingga jika jenis fluida dan percepatan gravitasi dibuat sama, maka tekanan hidrostatis hanya akan dipengaruhi oleh kedalaman. Jumlah siswa yang memiliki konsepsi ini sebelum pembelajaran remediasi ada 23 siswa (58,97%) dan jumlahnya meningkat setelah pembelajaran remediasi menjadi 36 siswa (92,30%).

Analisis jawaban siswa menunjukkan bahwa ada siswa yang beranggapan bahwa “besar tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh luas penampang bejana”. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang diungkapkan Harniyati (2015: 5). Siswa menganggap semakin besar luas penampang bejana maka tekanan hidrostatis menjadi semakin besar, dan ada juga yang beranggapan sebaliknya, semakin kecil luas penampang bejana maka semakin besar tekanan hidrostatis. Konsepsi ini tergolong sebagai miskonsepsi karena tidak sesuai dengan konsepsi yang ilmiah. Bentuk miskonsepsi ini dapat disebabkan oleh *reasoning* atau penalaran yang tidak lengkap/keliru yang timbul akibat informasi yang dimiliki tidak lengkap sehingga mengakibatkan siswa menarik kesimpulan yang keliru. Jumlah siswa yang memiliki bentuk konsepsi ini sebelum pembelajaran remediasi sebanyak 12 siswa (38,46%), kemudian jumlahnya berkurang menjadi 2 siswa (5,13%) setelah pembelajaran remediasi diberikan.

Konsepsi lain yang ditemukan yaitu “semakin banyak zat cair, tekanan hidrostatis semakin besar”. Siswa yang memiliki konsepsi ini hanya ditemukan pada sebelum pembelajaran remediasi diberikan, dengan jumlah 1 siswa (2,56%). Konsepsi ini tergolong sebagai miskonsepsi dan telah ungkapkan sebelumnya oleh Utami (2014: 8). Siswa berfikir bahwa jumlah zat cair mempengaruhi besar tekanan hidrostatis. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pemikiran asosiatif mereka yang dipengaruhi oleh pengalaman sehari-hari. Pengalaman-pengalaman yang meskipun konteksnya berbeda dapat diasosiasikan oleh siswa dengan konsep tekanan hidrostatis, sehingga menimbulkan konsepsi yang keliru.

Pada Indikator II ditemukan juga berbagai bentuk konsepsi. Beberapa siswa menyatakan bahwa “semakin besar volume benda yang tercelup dalam zat cair, maka semakin besar gaya apung yang dialami benda”. Konsepsi ini sesuai dengan konsepsi para ilmuwan yang menyatakan bahwa besar gaya apung yang dialami benda di dalam suatu fluida sebanding dengan massa jenis fluida, percepatan gravitasi, dan volume benda yang tercelup ( $F_a = \rho_f g V_f$ ). Oleh sebab pada tes diagnostik jenis fluida dan percepatan gravitasi dibuat sama, sehingga gaya apung hanya dipengaruhi oleh volume benda yang tercelup, semakin besar bagian benda yang tercelup di dalam fluida, maka semakin besar pula gaya apung yang di alami. Namun sangat disayangkan bahwa konsepsi ini hanya ditemukan pada siswa setelah pembelajaran remediasi diberikan dengan jumlah 31 siswa (79,49%). Sebelum pembelajaran remediasi seluruh siswa mengalami miskonsepsi.

Mayoritas siswa yang miskonsepsi beranggapan bahwa “semakin besar volume benda yang berada di atas permukaan zat cair, berarti semakin besar gaya apung yang dialami benda”. Temuan ini bersesuaian dengan hasil penelitian Utami (2014: 7). Kemungkinan penyebab mengapa siswa dapat beranggapan demikian karena dalam proses konstruksi pengetahuan siswa dipengaruhi oleh pengalaman-pengalaman sehari-hari, sebagai contoh menekan benda yang sangat terapung

(bagian yang timbul dipermukaan besar) agar tenggelam di bawah permukaan air terasa lebih sulit daripada benda yang tidak terlalu terapung (bagian yang timbul dipermukaan kecil), sehingga kemudian siswa mengaitkan kesulitan benda untuk ditenggelamkan tersebut dengan gaya apung pada benda. Penyebab lainnya yang mungkin terjadi yaitu karena dalam proses konstruksi pengetahuan, siswa percaya bahwa konsep gaya apung memiliki kesamaan pola dengan pengalaman/fenomena lainnya. Sebagai contoh, siswa menganggap sama pola gaya apung dengan pengalaman mengangkat beban dimana semakin kuat seseorang maka dapat mengangkat beban semakin tinggi sehingga siswa berpikir bahwa semakin besar volume benda yang berada di atas permukaan zat cair, berarti semakin besar gaya apung yang diberikan zat cair pada benda. Bentuk miskonsepsi ini sebelum pembelajaran remediasi dialami sebanyak 22 siswa (56,41%), dan berhasil diperbaiki seluruhnya setelah pembelajaran remediasi diberikan.

Siswa yang miskonsepsi ada yang beranggapan bahwa “besar gaya apung pada benda ditentukan oleh volume benda keseluruhan”. Ketika menentukan besar gaya apung, siswa hanya melihat volume benda sebagai parameter penentu besar gaya apung tanpa mempertimbangkan kondisi keterapungan benda dalam zat cair. Miskonsepsi ini dapat disebabkan karena siswa keliru dalam memahami simbol  $V_f$  (volume benda yang tercelup) pada persamaan  $F_a = \rho_f g V_f$  dan menginterpretasikannya sebagai volume benda secara keseluruhan. Hal ini sesuai dengan temuan Gunstone dan White (1981: 299) bahwa siswa seringkali menggunakan persamaan matematis untuk menjelaskan prediksinya secara tidak tepat. Dalam penelitian ini, jumlah siswa yang memiliki miskonsepsi tersebut sebelum pembelajaran remediasi ada sebanyak 3 siswa (7,96%) dan setelah pembelajaran remediasi menjadi 2 siswa (5,13%).

Ditemukan juga dalam penelitian ini bentuk miskonsepsi lain yang beranggapan bahwa “besar gaya apung pada benda dipengaruhi oleh massa benda”. Beberapa siswa menyatakan semakin kecil massa benda semakin besar gaya apung, padahal di dalam soal tidak memberikan informasi tentang massa benda. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Utami (2014: 7). Miskonsepsi seperti ini dapat muncul akibat intuisi yang salah. Siswa secara spontan menyatakan gagasan tentang gaya apung berdasarkan perasaan dalam diri mereka tanpa berpikir secara objektif dan rasional. Jumlah siswa yang memiliki bentuk miskonsepsi seperti ini sebelum pembelajaran remediasi sebanyak 6 siswa (15,38%), sedangkan setelah pembelajaran remediasi jumlahnya berkurang menjadi 3 siswa (7,69%).

Sebagian siswa lainnya yang mengalami miskonsepsi berpikir bahwa “besar gaya apung pada benda dipengaruhi oleh massa jenis benda”. Mereka menganggap semakin kecil massa jenis benda maka gaya apung pada benda semakin besar. Temuan ini bersesuaian dengan hasil penelitian Utami (2014: 7). Miskonsepsi ini dapat dikarenakan penalaran siswa yang tidak lengkap atau keliru. Analisis pada jawaban siswa memunculkan dugaan bahwa siswa yang mengalami miskonsepsi ini tidak memiliki pengetahuan tentang gaya apung yang memadai, namun sedikit/banyak mengetahui bahwa keterapungan benda ditentukan oleh massa jenis, sehingga siswa memberikan alasan jawaban berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki saja tanpa memikirkan unsur rasionalitas. Sebanyak 8 siswa (20,51%)

mengalami miskonsepsi ini sebelum pembelajaran remediasi. Jumlah tersebut kemudian turun menjadi 3 siswa (7,69%) setelah diberikan pembelajaran remediasi.

Pada indikator III ditemukan ada beberapa siswa memiliki konsepsi yang sesuai dengan konsepsi para ilmuwan. Mereka umumnya berpikir bahwa “keterapungan suatu benda tidak ditentukan oleh massa benda, tetapi ditentukan oleh massa jenis zat cair dan massa jenis benda tersebut”. Sebagian siswa bahkan memberikan penjelasan yang rinci dengan menyatakan bahwa benda dapat terapung apabila massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida, sedangkan benda akan tenggelam apabila massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida. Siswa yang memiliki konsepsi ini sebelum pembelajaran remediasi berjumlah 16 siswa (41,03%), sedangkan setelah pembelajaran remediasi diberikan jumlahnya menjadi 36 siswa (91,31%).

Konsepsi lain yang juga ditemukan yaitu “benda yang besar/berat tenggelam sedangkan benda yang kecil/ringan terapung”. Temuan ini sesuai dengan bentuk miskonsepsi siswa yang diungkapkan oleh Yin, Tomita, dan Shavelson (2008: 38). Konsepsi ini tergolong sebagai miskonsepsi karena tidak sesuai dengan konsepsi yang ilmiah. Menurut para ilmuwan, keterapungan benda tidak hanya ditentukan oleh massa benda tetapi juga dipengaruhi oleh volume, atau dengan kata lain keterapungan benda ditentukan oleh massa jenis. Bentuk miskonsepsi yang ditemukan ini dapat dikarenakan siswa membuat beberapa prediksi berupa penjelasan yang sistematis dari fenomena, namun mereka tidak menyadari bahwa model yang mereka buat keliru sehingga mempengaruhi bagaimana pengalaman tentang keterapungan benda diinterpretasi.

Penelitian ini telah mengungkapkan bentuk-bentuk miskonsepsi siswa pada materi fluida statis, namun penyebab miskonsepsinya masih belum digali lebih jauh. Tes diagnostik yang diberikan hanya mendeteksi bentuk-bentuk miskonsepsi siswa dan tidak dirancang untuk memberikan informasi tentang penyebab mengapa miskonsepsi tersebut dapat terjadi. Meskipun demikian, beberapa komentar perlu diberikan pada bentuk-bentuk miskonsepsi yang ditemukan. Penjelasan tentang penyebab miskonsepsi yang disajikan pada pembahasan ini merupakan kemungkinan-kemungkinan yang didasarkan pada teori para ahli dan konklusi oleh peneliti sendiri yang perlu diselidiki lebih lanjut. Sebagai rekomendasi, teknik wawancara dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya sebagai langkah mengungkap miskonsepsi siswa dan penyebabnya secara lebih mendalam.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* yang diterapkan pada pembelajaran remediasi menimbulkan perubahan konseptual pada sebagian besar siswa. Ada dua tipe perubahan konseptual yang terjadi dalam penelitian ini. Pada tipe 1, siswa mengganti miskonsepsi mereka menjadi konsepsi yang lebih ilmiah. Sedangkan pada tipe 2, siswa mengganti konsepsi ilmiah mereka menjadi miskonsepsi.

Mayoritas dari siswa mengalami perubahan konseptual tipe 1. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa lebih separuh dari jumlah jawaban siswa (66,67%) pada awalnya tergolong miskonsepsi. Namun, setelah pembelajaran remediasi diberikan, hasil *posttest* menunjukkan jumlah jawaban siswa yang tergolong miskonsepsi tinggal 11,96%. Artinya, terdapat selisih persentase jumlah miskonsepsi sebesar 54,98% dan telah terjadi penurunan jumlah miskonsepsi sebanyak 82,56%.

Penurunan jumlah miskonsepsi terjadi pada semua indikator dengan persentase yang bervariasi. Penurunan jumlah miskonsepsi terbesar (86,96%) terjadi pada Indikator III. Hal ini dapat terjadi karena miskonsepsi yang siswa miliki mungkin masih berupa *single ideas* (gagasan-gagasan tunggal) sehingga lebih mudah untuk diperbaiki. Sedangkan penurunan jumlah miskonsepsi terkecil (79,49%) terjadi pada Indikator II. Hal ini dapat disebabkan karena miskonsepsi yang siswa miliki telah berada pada tingkat *mental model* atau bahkan *categories* (pengelompokan) sehingga lebih sulit untuk diperbaiki. Chi (dalam Tippet, 2010) menyatakan bahwa gagasan tunggal yang salah dapat diperbaiki melalui sebuah refutasi (sanggahan), sementara kecacatan model mental akan memerlukan beberapa sanggahan, dan miskonsepsi yang parah yang disebabkan oleh pengelompokan informasi yang keliru perlu ditangani sesuai dengan tingkat kategoris.

Meskipun pada setiap indikator terjadi penurunan jumlah miskonsepsi yang cukup besar, hasil penelitian memperlihatkan sebagian bentuk miskonsepsi masih terjadi. Dari tujuh bentuk miskonsepsi, hanya satu bentuk miskonsepsi saja yang dapat dieliminasi secara menyeluruh, sedangkan lima bentuk konsepsi lainnya masih dijumpai pada sebagian kecil siswa. Hal ini dapat maklumi mengingat beberapa miskonsepsi mungkin bersifat kokoh (Chi, 2005: 161). Peneliti tidak berpikir bahwa strategi 3-2-1 berbantuan *refutation text* akan sungguh-sungguh efektif dalam menimbulkan perubahan pada semua siswa.

Hal yang perlu mendapat perhatian pada hasil penelitian ini yaitu terdapat 1 orang siswa pada Indikator I (0,85%) yang justru mengalami perubahan konseptual tipe 2. Siswa tersebut semula memiliki konsepsi yang ilmiah dengan menyatakan bahwa “tekanan hidrostatis tidak dipengaruhi oleh luas penampang bejana”. Namun setelah pembelajaran remediasi diberikan, konsepsinya berubah menjadi “semakin luas penampang bejana maka semakin besar tekanan hidrostatis yang dialami benda”. Padahal berdasarkan tabel strategi 3-2-1 yang dikerjakan selama pembelajaran, terlihat bahwa siswa tersebut dapat menemukan poin-poin penting yang terdapat di dalam *refutation text* dan mampu memahami konsepsi ilmiah yang disajikan. Bahkan pada bagian 2 *interesting things* siswa tersebut menuliskan “ternyata dalam bejana yang berisi satu jenis zat cair, besar tekanan hidrostatisnya hanya dipengaruhi oleh kedalaman”. Ini menunjukkan bahwa hingga pembelajaran remediasi selesai diberikan, siswa tersebut masih memiliki konsepsi yang ilmiah. Oleh karena itu, penyebab yang mungkin membuatnya menjadi miskonsepsi yaitu karena ada pengaruh variabel dari luar yang tidak dapat dikendalikan.

Meskipun masih ditemukan miskonsepsi pada sebagian kecil siswa, penerapan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* dapat dikatakan mampu menimbulkan perubahan konseptual. Analisis secara statistik menggunakan uji McNemar mengkonfirmasi bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan jumlah miskonsepsi yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* ( $\chi^2_{hitung} = 51,16; df = 1; \alpha = 0,05$ ). Ini berarti telah terjadi perubahan konsepsi siswa yang signifikan pada materi fluida statis sesudah diberikan kegiatan remediasi menggunakan strategi 3-2-1 berbantuan *refutation text*.

Untuk mendukung pendekatan yang lebih ilmiah dalam melaporkan ukuran efektivitas, selain menggunakan uji statistik, peneliti juga menggunakan harga rata-rata gain dinormalisasi  $\langle g \rangle$ . Rata-rata gain dinormalisasi didefinisikan sebagai

rasio gain rata-rata yang sesungguhnya terhadap gain rata-rata maksimum yang dapat dicapai. Sebanyak 39 siswa yang mengikuti pembelajaran remediasi menggunakan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* memperoleh rata-rata gain  $\langle g \rangle = 0,82$ . Harga gain ini menandakan bahwa penerapan strategi 3-2-1 berbantuan *refutation text* untuk mereduksi miskonsepsi siswa memiliki efektivitas yang tergolong tinggi.

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang telah menyelidiki tentang strategi membaca 3-2-1 dan *refutation text* yang dapat dijadikan sebagai pembanding, meskipun sesungguhnya terdapat beberapa perbedaan antara penelitian-penelitian tersebut dengan penelitian ini. Penelitian ini menyelidiki kombinasi antara strategi membaca 3-2-1 dan *refutation text* untuk mengubah miskonsepsi siswa menjadi konsepsi yang ilmiah. Pengaruh penggunaan strategi 3-2-1 terhadap pemahaman membaca sebelumnya telah ditemukan efektif oleh Alsamadani (2011: 188). Hasil uji ANCOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor kelas eksperimen yang menggunakan strategi dan kelas kontrol yang menggunakan strategi konvensional,  $F(1; 82) = 130,4; p = 0,000; \eta_p^2 = 0,61$ . Harga eta parsial kuadrat mengindikasikan bahwa 61% varians dalam skor pemahaman membaca ditentukan oleh pengaruh strategi 3-2-1. Penelitian tentang penggunaan strategi 3-2-1 untuk meningkatkan pemahaman membaca juga ditemukan efektif oleh Sesilia (2016: 7) dengan *effect size*  $d = 1,01$  dan tergolong efektivitas tinggi berdasarkan kriteria *effect size* Cohen's  $d$ . Penggunaan *refutation text* untuk menimbulkan perubahan konseptual dapat menghasilkan perbedaan yang signifikan antara prekonsepsi dengan postkonsepsi siswa,  $Z = -5,373; p < 0,001$  (Schroeder, 2016: 335). Efektivitas *refutation text* yang disertakan dalam model pembelajaran *predict, observe, dan explain (POE)* ditemukan tergolong sedang dengan rata-rata gain ternormalisasi  $\langle g \rangle = 0,53$  (Mulyani, 2015: 66). Dapat disimpulkan bahwa penelitian-penelitian terdahulu mengkonfirmasi bahwa strategi 3-2-1 berbantuan *refutation text* yang digunakan dalam penelitian ini efektif untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi fluida statis. Hasil ini memunculkan pertanyaan “mengapa strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* dapat menimbulkan perubahan konseptual?”.

Model perubahan konseptual yang dikemukakan oleh Posner dkk. (1982: 214) saat ini diyakini banyak peneliti sebagai yang paling mampu menjelaskan bagaimana perubahan konseptual dapat terjadi. Mereka mengemukakan bahwa ada empat syarat yang perlu dipenuhi agar terjadi perubahan konseptual (akomodasi): harus ada ketidakpuasan dengan konsepsi yang dimiliki, konsep baru harus dapat dimengerti, konsep baru harus masuk akal, dan konsep baru harus terlihat bermanfaat dalam menjelaskan berbagai fenomena. Berdasarkan model perubahan konseptual ini, strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* memiliki beberapa komponen yang dapat memenuhi syarat-syarat tersebut.

Tidak mengherankan bahwa pembelajaran yang menggunakan *refutation text* dapat menimbulkan perubahan konseptual. Karakteristik dari komponen-komponen *refutation text* memungkinkan beberapa syarat perubahan konseptual dapat terpenuhi. Pada komponen pertama, *refutation text* mengenalkan miskonsepsi yang siswa alami. Sebagai contoh, “banyak orang yang berpikir bahwa besar tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh luas penampang bejana”. Ini dimaksudkan

untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa tentang miskonsepsi yang dialami. Tippet (2010: 956) menyatakan bahwa memberikan peringatan tentang konsepsi awal yang dimiliki mungkin keliru merupakan satu diantara banyak cara untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa. Aktivasi pengetahuan awal tersebut dapat menghasilkan pemahaman yang lebih baik terhadap teks (Kostons dan van der Werf, 2015: 272). Pada komponen kedua, *refutation text* menyanggah secara eksplisit miskonsepsi siswa. sebagai contoh, “namun, pemikiran ini sesungguhnya keliru”. Ini dapat membantu siswa menyadari bahwa konsepsi yang mereka miliki keliru sehingga muncul ketidakpuasan terhadap konsepsi awal yang merupakan dasar untuk proses perubahan konseptual (Posner, dkk, 1982: 214). Pada komponen terakhir, *refutation text* memberikan penjelasan tentang konsep yang ilmiah. Komponen ini akan menimbulkan konflik kognitif karena pada saat yang sama *refutation text* menyajikan miskonsepsi siswa dan konsep ilmiah yang saling bertentangan. Dalam keadaan kognitif ini, siswa dihadapkan pada tiga pilihan, diantaranya: mempertahankan konsepsinya semula, memperbaiki sebagian konsepsinya (perubahan konseptual asimilasi), atau mengganti konsepsinya yang salah dengan konsepsi baru (perubahan konseptual akomodasi). Siswa yang memilih mengganti konsepsinya dengan konsepsi baru adalah mereka yang menyadari bahwa konsep baru yang disajikan lebih dapat dimengerti, masuk akal, dan bermanfaat untuk menjelaskan berbagai fenomena dalam area yang lebih luas.

Akan tetapi, perlu diperhatikan bahwa tidak semua siswa memiliki kemampuan memahami bacaan yang baik. Peneliti menyadari beberapa siswa mungkin mengalami kesulitan dalam memahami konsepsi baru yang disajikan di dalam *refutation text*. Karena itu, *refutation text* yang digunakan selama pembelajaran tidak sekedar dibaca menggunakan cara konvensional, melainkan menggunakan strategi membaca 3-2-1.

Strategi membaca 3-2-1 memiliki tiga komponen yang dapat membantu siswa memahami isi *refutation text*. Pertama, siswa merangkum 3 poin penting yang ditemukan (*3 things you discovered*). Ketika melakukan ini, siswa secara tidak langsung diajak untuk memperhatikan isi *refutation text* secara lebih mendalam dan menuliskan poin-poin penting yang mereka temukan menggunakan kata-kata mereka sendiri. Hal ini dapat membantu siswa menemukan bahwa miskonsepsi mereka secara eksplisit disangkal di dalam *refutation text* dan terdapat konsep baru yang lebih ilmiah sebagai alternatif yang dapat memunculkan ketidakpuasan terhadap konsepsi awal. Selain itu, dengan merangkum poin-poin penting siswa juga menjadi lebih mudah mengerti konsep yang disajikan. Kedua, siswa menuliskan 2 hal yang menarik (*2 interesting things*). Zygouris-coe, Wiggins, dan Smith (2005: 382) menyatakan bahwa kemungkinan bagi siswa untuk menuliskan apa yang menarik bagi mereka di dalam teks tidak terbatas. Namun pada penerapannya beberapa siswa kesulitan menemukan hal yang menurut mereka menarik di dalam *refutation text*. Karena itu “2 hal yang menarik” dalam penelitian ini diubah maknanya menjadi hal-hal yang aneh/mengherankan, masuk akal, dan bermanfaat. Ini dimaksudkan supaya siswa lebih mudah dalam menemukan hal yang menarik dan ini dapat melengkapi syarat perubahan konseptual. Terakhir, siswa menuliskan satu pertanyaan tentang isi *refutation text* (*1 question you still*

have). Pada bagian ini siswa membuat pertanyaan untuk mengklarifikasi pemahaman mereka tentang isi *refutation text*. Melalui kegiatan ini, peneliti dapat mengetahui kelemahan-kelemahan pemahaman yang masih siswa miliki dan membantu mereka memperbaikinya. Berdasarkan ketiga komponen tersebut, strategi membaca 3-2-1 juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca, berhenti sejenak, dan mereview *refutation text* yang diberikan. Hal ini sangat diperlukan siswa untuk mempertimbangkan apa yang telah mereka pelajari dan untuk memproses informasi yang telah mereka temukan selama pembelajaran.

Sebagai kesimpulan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* mampu: (1) membuat siswa merasa tidak puas dengan konsepsi awal yang dimiliki, (2) membuat siswa dapat mengerti konsep ilmiah yang diberikan, (3) membuat konsep ilmiah terlihat masuk akal bagi siswa, dan (4) menunjukkan bahwa konsep ilmiah yang disajikan bermanfaat untuk menjelaskan berbagai fenomena lainnya dan membuka potensi daerah penyelidikan baru. Dengan demikian, strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* dapat dipandang sebagai metode yang efektif untuk mereduksi miskonsepsi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Mayoritas siswa pada *pretest* beranggapan bahwa benda yang besar/berat tenggelam sedangkan benda yang kecil/ringan terapung, sedangkan pada *posttest* mayoritas siswa beranggapan bahwa keterapungan suatu benda tidak ditentukan oleh massa benda, tetapi ditentukan oleh massa jenis zat cair dan massa jenis benda tersebut. Secara keseluruhan, terjadi penurunan jumlah miskonsepsi siswa dengan persentase 82,56%. Terjadi perubahan konsepsi siswa yang signifikan ( $\chi^2_{hitung} = 51,16$ ;  $df = 1$ ;  $\alpha = 0,05$ ) pada materi fluida statis sesudah diberikan kegiatan remediasi diberikan. Efektivitas strategi membaca 3-2-1 berbantuan *refutation text* dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Teluk Keramat tergolong tinggi ( $\langle g \rangle = 0,82$ ).

### Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan *refutation text* dalam bentuk pertanyaan dan jawaban, atau menyertakan analogi dan grafik di dalam penjelasan namun dengan tetap memperhatikan kesesuaian karakteristik materi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Alsamadani, H. (2011). The effects of the 3-2-1 reading strategy on EFL reading comprehension. **English Language Teaching**. 4 (3): 184-191
- Apeng, B. (2009). **Penyediaan Bacaan Berbentuk Refutation Text untuk Meremediasi Kesalahan Knesep Siswa tentang Pemanulan Cahaya pada Cermin di Kelas VIII SMP Negeri 6 Pontianak**. Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.

- Broughton, S. H., Sinatra, G. M., & Reynolds, R. E. (2010). The nature of the refutation text effect: An investigation of attention allocation. **The Journal of Educational Research**. 103: 407-423
- Chi, M. T. H. (2005). Commonsense conceptions of emergent processes: Why some misconceptions are robust. **The Journal of The Learning Sciences**. 14 (2): 161–199
- Coetzee, A. & Imenda, S. N. (2012). Alternative conceptions held by first year physics students at a South African university of technology concerning interference and diffraction of waves. **Research in Higher Education Journal**.
- Gunstone, R. F. & White, R. T. (1981). Understanding of gravity. **Science Education**. 65 (3): 291-299
- Harniyati, M. (2015). **Remediasi Miskonsepsi Siswa Pada Fluida Statis Menggunakan Pembelajaran Predict, Observe, dan Explain di SMA**. Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.
- Kostons, D. & van der Werf, G. (2015). The effects of activating prior topic and metacognitive knowledge on text comprehension scores. **British Journal of Educational Psychology**. 85 (3): 264-275
- Lucariello, J. & Naff, D. (2014). How do i get my students over their alternative conceptions (misconceptions) for learning?. **American Psychological Association Teacher's Modules**. (Online). (<http://www.apa.org/education/k12/misconceptions.aspx>, dikunjungi 4 Oktober 2016).
- Mulyani, R. (2015). **Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) Berbantuan Refutation Text Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep dan Penurunan Kuantitas Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Fluida Statis**. Disertasi. Bandung: SPs-UPI.
- Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006. **Standar Isi**. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Posner, G. J. et al. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. **Science Education**. 66 (2): 211-227
- Schroeder, N. L. (2016). A preliminary investigation of the influences of refutation text and instructional design. **Technology, Knowledge and Learning**. 21 (3): 325–340
- Sesilia, S. (2016). **The Effectiveness of 3-2-1 Strategy in Teaching Reading Comprehension on Narrative Text**. Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.

- Sinarta, G. M. & Broughton, S. H. (2011). Bridging reading comprehension and conceptual change in science education: The promise of refutation text. **Reading Research Quarterly**. 46 (4). 374-393
- Stylos, G., dkk. (2008). Misconceptions on classical mechanics by freshman university students: A case study in a Physics Department in Greece. **Themes in Science and Technology Education**. 1 (2): 157-177
- Suparno, P. (2013). **Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika**. Jakarta: Grasindo.
- Sutrisno, L., Kresnadi, H. & Kartono. (2007). **Pengembangan Pembelajaran IPA SD**. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Tippett, C. D. (2010). Refutation text in science education: A review of two decades of research. **International Journal of Science and Mathematics Education**. 8 (6): 951-970
- Urone, P. P., et al. (2013). **College Physics**. Texas: Rice University.
- Utami, R. (2014). **Remediasi Miskonsepsi Pada Fluida Statis Melalui Model Pembelajaran TGT Berbantuan Mind Mapping di SMA**. Skripsi. Pontianak: FKIP Untan.
- Weimer, M. (2014). Getting students to do the reading. **Faculty Focus**. (Online). (<http://www.facultyfocus.com/articles/effective-teaching-strategies/getting-students-to-do-the-reading/>, dikunjungi 28 Mei 2016).
- Westwood, P. (2007). **Reading and Learning Difficulties: Approaches to Teaching and Assessment**. Camberwell, Vic: ACER Press.
- Yin, Y., Tomita, M. K., & Shavelson, R. J. (2008). Diagnosing and dealing with student misconception: Floating and sinking. **Science Scope**. 31 (8): 34-39
- Zygouris-coe, V., Wiggins, M. B., & Smith. L. H. (2005). Engaging students with texts: The 3-2-1 strategy. **The Reading Teacher**. 58 (4): 381-384