

MISKONSEPSI SISWA SEKOLAH DASAR TENTANG KONSEP-KONSEP CAHAYA

Dina Apriana, Leo Sutrisno, Hamdani

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Untan Pontianak

Email: *Dhina_phinky@yahoo.com*

Abstrak: Penelitian ini menggali miskonsepsi siswa SD Negeri 24 Pontianak Tenggara tentang konsep-konsep cahaya. Partisipan dipilih dengan metode *intact group*. Sebanyak 56 siswa kelas V diberi tes diagnostik berbentuk CRI termodifikasi. Reliabilitasnya ditetapkan dengan menggunakan formula KR-20 ($r = 0,289$). Ditemukan persentase rata-rata jumlah siswa yang miskonsepsi pada konsep-konsep cahaya sebesar 75,41%. Disarankan penelitian lanjutan untuk menggali miskonsepsi siswa dengan metode yang tepat.

Kata kunci: Konsep-konsep cahaya, miskonsepsi siswa

Abstract: This study was to explore SDN 24 Southeast Pontianak students' misconceptions in the concepts of light. Participants were chosen by the method of intact group. A total of 56 5th-grade students were given diagnostic test using modified form of CRI. Reliability's was determined using a formula KR-20 ($r = 0.289$). It is found the average percentage of the quantity of students' misconceptions in the concepts of light amounted to 75.41%. Suggestions for further study explore students' misconceptions with method that exactly.

Key Words: The concepts of light, student misconception

Menurut Hawkins Joyce M (1988), "Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)/ Science adalah *branch of knowledge requiring systematic study and method, especially dealing with substances, life, and natural laws*". Menurut Sutrisno Leo, Kresnadi Hery dan Kartono (2007), "IPA merupakan bidang kajian untuk memahami alam semesta melalui pengamatan yang tepat sasaran (*correct*) pada objek, menggunakan langkah-langkah yang benar (*true*), dan dijelaskan dengan penalaran yang sah (*valid*) sehingga dihasilkan kesimpulan yang betul (*truth*)".

Pada dasarnya siswa sudah memiliki konsepsi awal tentang pengetahuan IPA, khususnya pada materi cahaya. Konsepsi siswa tentang konsep-konsep cahaya berdasarkan fenomena yang dijumpainya dalam kehidupan sehari-hari, namun konsepsi yang dimiliki siswa belum tentu sama dengan konsepsi para ilmuwan. Scruggs, Mastropieri, dan McDuffie (dalam Childre Amy, Jennifer R. Sands, dan Saundra Tanner Rope, 2009) menyatakan bahwa, *Why do so many students fail to develop understanding of key concept within content? The answer*

is that instruction is too often driven by textbook, lectures, worksheets, and activities that fail to make learning relevant for students.

Sutrisno Leo, Kresnadi Hery dan Kartono (2007) menyatakan bahwa, kelompok konstruktivisme melihat bahwa proses konstruksi pengetahuan itu tidak melulu hanya logika berpikir tetapi merupakan campuran antara pengalaman, hasil pengamatan, kemampuan berpikir, dan kemampuan berbahasa. Karena itu, pengetahuan yang dikonstruksi siswa tidak akan mungkin sama seratus persen antara satu dengan yang lain. Apalagi jika dibandingkan dengan pengetahuan yang disusun oleh para ilmuwan. Orang mengatakan konsepsi yang berbeda dari konsepsi ilmuwan disebut miskonsepsi, karena konsepsi ilmuwan dianggap yang 'Benar' (Unit 3, 5).

Konsepsi siswa adalah deskripsi siswa tentang konsep dari hasil pemikirannya terhadap sesuatu (Sutrisno, Kresnadi dan Kartono, 2007: 3.3). Siswa memiliki konsepsi awal yang belum tentu sama dengan para ilmuwan, maka dari itu untuk mengetahui konsepsi awal siswa, maka dalam pembelajaran yang pertama kali dilakukan yaitu menyelidiki miskonsepsi siswa. Istilah yang digunakan untuk konsepsi siswa yang berbeda dengan konsepsi ilmuwan di antaranya adalah: *error, naive conception, erroneous ideas, misunderstanding, preinstructional ideas, persistent pitfalls, classroom mismatches, conceptual difficulties, children's learning problems, preconceptions, limited propositional hierarchies, inappropriate propositional hierarchies, superstitious beliefs, children's learning problems, student's difficulties, prescientific conceptions, naive theories, incorrect generalizations, conceptual disorders, differential uptake of science, conflicting schemas, unfounded beliefs, mistakes, underlying sources of error, and misconceptions, personal model of reality, pupil's ideas, alternative conceptions, spontaneous ways of reasoning, alternative frameworks, multiple private version of science, developing conceptions, children's science, commonsense theories, schoolchildren's criteria, children's view, personal constructs, children's understanding, children's knowledge, intuitive beliefs, everyday physical and chemical conceptions* (Sutrisno, 1997). Menurut Osborne dan Freyberg (dalam Suratno Tatang, 2008), "Konstruktivisme memandang penting *alternative conception* yang dimiliki dan diyakini siswa, karena: (1) konsepsinya berbeda dengan konsepsi ilmiah; (2) sifatnya laten, terus dipergunakan siswa dan cenderung sukar diubah; dan (3) sukar dideteksi oleh guru". Sehingga penelitian yang diusulkan ini diarahkan untuk menggali miskonsepsi siswa SD tentang cahaya menurut Buku IPA Terpadu Kurikulum KTSP.

Salah satu konsep yang harus dipahami siswa kelas V SD menurut Buku IPA Terpadu Kurikulum KTSP adalah materi cahaya. Materi cahaya berkaitan dengan fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini dilakukan untuk menggali miskonsepsi siswa SD tentang materi cahaya. Hasil penelitian Sahin Cigdem, Ipek Hava, dan Ayas Alipasa, (2014) menunjukkan bahwa ada 50% siswa kelas 4 tidak dapat mendefinisikan cahaya sebagai energi. dan 4,69% siswa kelas 6. Selain itu ditemukan juga 60% siswa kelas 8 menyatakan bahwa kertas putih dapat dilihat ditempat gelap. Oleh karena itu,

penelitian ini diarahkan pada penggalan miskonsepsi siswa SD tentang konsep-konsep cahaya.

METODE

Penelitian ini menggunakan teknik sampling *non probability* yaitu teknik sampling jenuh (Sugiyono, 2014: 85). Jumlah sampel yang ada di kelas V SDN 24 Pontianak sekitar 56 orang. Untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi cahaya digunakan tes diagnostik dengan metode CRI yang termodifikasi. Metode CRI termodifikasi adalah tes pilihan ganda, setiap soal terdiri dari tiga alternatif jawaban, tiga alternatif jawaban terdiri dari satu jawaban benar dan dua jawaban pengecoh. Tes pilihan ganda dibuat tiga bentuk soal yang terletak di nomor yang berbeda dengan satu konsep yang sama. Tiga soal yang berbeda dalam satu konsep yang sama yaitu untuk mengetahui konsistensi jawaban siswa. Jawaban siswa benar atau salah diubah ke dalam bentuk skala 0-1 dan dikelompokkan ke dalam kategori menebak dan tidak menebak.

CRI dimodifikasi yaitu penentuan respon yang menggunakan skala tingkat keyakinan diganti dengan pemberian tiga soal. Berikut ini, Tabel yang menjelaskan satu konsep dalam tiga soal (Muliani, 2011).

Tabel 1
Kemungkinan kombinasi jawaban siswa untuk menentukan sifat jawaban dengan metode *Certainty of Response Index* yang termodifikasi

Kombinasi Jawaban Siswa			Jumlah Jawaban		Kategori	Sifat Jawaban Siswa	Pilihan
			Benar	Salah			
S	S	S	0	3	Tidak Menebak	Miskonsepsi	1
S	S	B	1	2	Menebak		
S	B	B	2	1	Menebak	Tidak	0
B	B	B	3	0	Tidak Menebak	miskonsepsi	

(Sumber; Muliani, 2011)

Keterangan:

B= Jawaban benar

S= Jawaban salah

Data tes yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Rerata persentase perhitungan tes dimasukan ke dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAAN

Hasil Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bentuk miskonsepsi siswa kelas V SD tentang konsep-konsep cahaya dengan menggunakan tes diagnostik berbentuk CRI termodifikasi yang dianalisis secara kualitatif. Dengan demikian, disajikan tabel analisis miskonsepsi siswa tentang konsep- konsep cahaya sebagai berikut

1. Konsep proses melihat

Tabel 2
Distribusi jawaban siswa tentang proses melihat

Konsep	Konsepsi siswa	Persentase (N=56 siswa)	Kategori	Total Miskonsepsi
Proses penglihatan	#Mata- Jam- Cahaya	7,1% (4 siswa)	K	1,79% (1 siswa)
	*Cahaya- Jam-Mata	19,64% (11 siswa)	Ink	5,36% (3 siswa)
	#Cahaya- Mata- Jam	55,36% (31 siswa)	K	5,36% (3 siswa)
	Konsepsi invalid	17,9% (10 siswa)	Ink	14,28% (8 siswa)
				32,14% (18 siswa)
				23,22% (13 siswa)
				80,4 % (45 siswa)

K = Konsisten

Ink = Inkonsisten

** = Konsepsi benar*

= Miskonsepsi

Tabel 2, menunjukkan miskonsepsi yang dialami siswa pada proses melihat sebanyak 45 siswa (80,4%). Siswa yang menyatakan bahwa orang dapat melihat jam karena cahaya menuju mata sehingga mata memantulkan cahaya untuk melihat jam sebesar 55,36%, yaitu 31 siswa. Dari ke-31 siswa ini miskonsepsinya konsisten sebesar (32,14%) jawaban mereka terhadap ketiga soal ini (No 1,6,11). Empat siswa (7,1%) yang menyatakan bahwa orang dapat melihat jam karena mata memantulkan cahaya ke jam dan cahaya menuju ke jam.

2. Konsep Pembiasaan Cahaya

Tabel 3
Distribusi jawaban siswa tentang pembiasaan cahaya

Konsep	Konsepsi siswa	Persentase (N=56 siswa)	Kategori	Total Miskonsepsi
Pembiasaan cahaya	# Diteruskan	54%(30siswa)	K	32,14% (18 siswa)
			Ink	21,43% (12 siswa)
	#Menjauhi garis normal	16% (9 siswa)	K	7,14% (4 siswa)
	*Mendekati garis normal	23%(13siswa)	Ink	8,93% (5 siswa)
	Konsepsi invalid	7% (4 siswa)	Ink	8,93% (5 siswa)
				14,29% (8 siswa)
				7,14% (4 siswa)
				77% (43 siswa)

K = Konsisten

Ink = Inkonsisten

** = Konsepsi benar*

= Miskonsepsi

Tabel 3 menunjukkan ada 43 (77%) siswa mengalami miskonsepsi pada peristiwa pembiasaan. Diantaranya, ada 30 siswa (54%) berpendapat bahwa cahaya yang datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan diteruskan. Jumlah siswa yang miskonsepsi adalah 18 orang (32,14%). Sembilan siswa (16%) menyatakan bahwa cahaya yang datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan menjauhi garis normal.

3. Konsep Cahaya Merambat Lurus

Tabel 4
Distribusi jawaban siswa tentang cahaya merambat lurus

Konsep	Konsepsi siswa	Persentase (N=56 siswa)	Kategori		Total Miskonsepsi
Cahaya meram bat lurus	#Akan dibelokkan	12,5% (7siswa)	K	3,57% (2 siswa)	62,5% 35 siswa
			InK	8,93% (5 siswa)	
	*Akan bergerak lurus	37,5% (21siswa)	K	23,22% (13 siswa)	
			InK	14,29% (8 siswa)	
	#Akan dipantulkan kembali	44,6% (25siswa)	K	28,57% (16 siswa)	
			InK	16,07% (9 siswa)	
	konsepsi invalid	5,4% (3 siswa)	K	5,4% (3 siswa)	

K = Konsisten

Ink= Inkonsisten

** = Konsepsi benar*

#=Miskonsepsi

Miskonsepsi siswa tentang cahaya merambat lurus, disajikan pada Tabel 4. Dari Tabel 4, terlihat ada 35 siswa (62,5%) yang miskonsepsi tentang konsep cahaya merambat lurus. Sebanyak 25 siswa (44,6%) menganggap cahaya datang yang mengenai permukaan kaca membentuk sudut tegak lurus terhadap kaca dan membentuk sudut 0° terhadap garis normal maka cahaya akan dipantulkan kembali. Sebanyak sembilan siswa (16,07%) konsisten menjawab salah (No 3, 8, 12). Tujuh siswa (12,5%) menganggap bahwa cahaya datang yang mengenai permukaan kaca membentuk sudut tegak lurus terhadap kaca dan membentuk sudut 0° terhadap garis normal maka cahaya akan dibelokkan menjauhi garis normal.

4. Pemantulan Pada Cermin Datar

Tabel 5
Distribusi jawaban siswa tentang pemantulan pada cermin datar

Konsep	Konsepsi siswa	Persentase (N=56 siswa)	Kategori		Total Miskonsepsi
Pemantulan cahaya pada cermin datar	#Siswa menganggap bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus bayangan yang dihasilkan hanya satu	8,93% (5 siswa)	K	0% (0 siswa)	96,43% 54 siswa
			InK	8,93% (5 siswa)	
	#Siswa menganggap bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus akan menghasilkan dua bayangan	69,64% (39 siswa)	K	66,07% (37siswa)	
			InK	3,57% (2 siswa)	
	*Siswa menganggap bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus akan menghasilkan tiga bayangan	3,57% (2 siswa)	K	0% (0 siswa)	
			InK	3,57% (2 siswa)	
	Konsepsi invalid	17,86% (10 siswa)	InK	17,86% (10 siswa)	

K = Konsisten
Ink = Inkonsisten
** = Konsepsi benar*
= Miskonsepsi

Miskonsepsi siswa SD tentang pemantulan pada cermin datar, yang disajikan dalam Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan jumlah siswa yang miskonsepsi tentang pemantulan pada cermin datar sebanyak 54 siswa (96,43%). Tiga puluh sembilan siswa (69,64%) menyatakan bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus menghasilkan dua bayangan untuk kedua cermin tersebut. Diantaranya yang konsisten salah sebesar (66,07%). Lima siswa (8,93%) menyatakan bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus bayangan yang dihasilkan hanya satu.

5. Penguraian cahaya

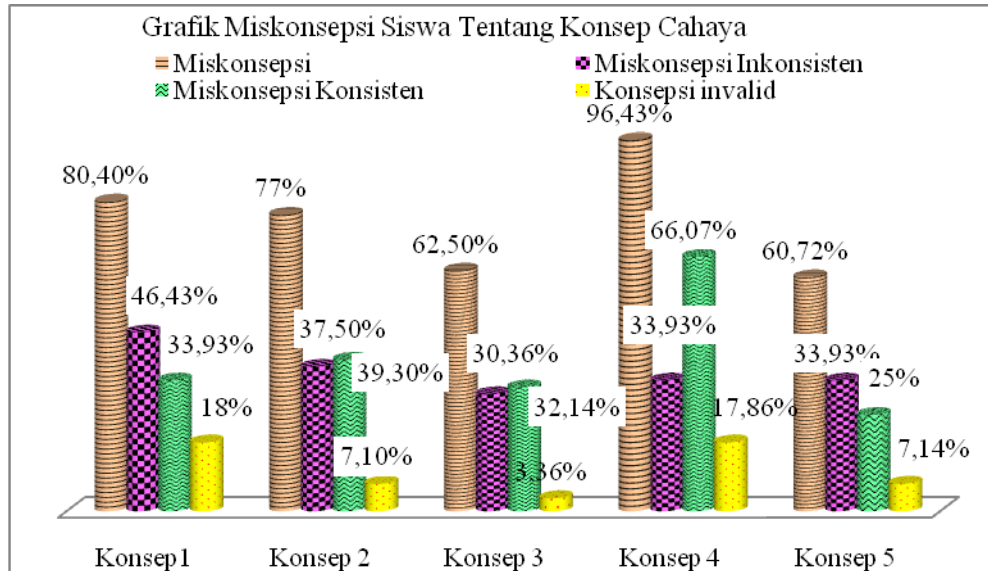
Tabel 6
Distribusi jawaban siswa tentang penguraian cahaya

Konsep	Konsepsi siswa	Persentase (N=56 siswa)	Kategori	Total Miskonsepsi
Pemantulan cahaya pada cermin datar	#Siswa menganggap bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus bayangan yang dihasilkan hanya satu	8,93% (5 siswa)	K 0% (0 siswa)	96,43% 54 siswa
			InK 8,93% (5 siswa)	
	#Siswa menganggap bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus akan menghasilkan dua bayangan	69,64% (39 siswa)	K 66,07% (37 siswa)	
			InK 3,57% (2 siswa)	
	*Siswa menganggap bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus akan menghasilkan tiga bayangan	3,57% (2 siswa)	K 0% (0 siswa)	
			InK 3,57% (2 siswa)	
	#Konsepsi invalid	17,86% (10 siswa)	InK 17,86% (10 siswa)	

K = Konsisten
Ink = Inkonsisten
** = Konsepsi benar*
= Miskonsepsi

Miskonsepsi siswa tentang penguraian cahaya, disajikan dalam Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, ada sebanyak 34 siswa (60,72%) miskonsepsi tentang konsep penguraian pada pelangi. Diantaranya itu, ada 23 siswa (41,07%) beranggapan bahwa pelangi yang tampak hanya setengah lingkaran karena tidak ada cahaya yang disebarkan di atas permukaan bumi dan secara konsisten

miskonsepsinya sebesar (19,64%). Tujuh siswa (12,5%) beranggapan bahwa pelangi yang tampak hanya setengah lingkaran karena menjadi pelangi yang kedua.



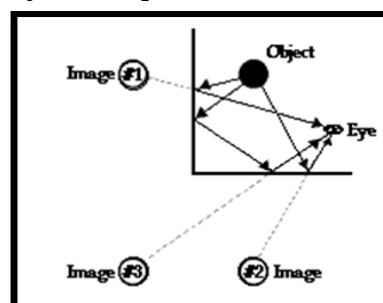
Grafik Rekapitulasi Miskonsepsi Siswa tentang Konsep Cahaya

Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VA SDN 24 Pontianak Tenggara dengan tujuan menggali miskonsepsi siswa dengan menggunakan tes diagnostik yang berbentuk CRI yang termodifikasi (Muliani, 2011). Ada lima peristiwa fisika yang diteliti yaitu: proses melihat, pembiasan cahaya, pemantulan pada cermin datar, cahaya merambat lurus, dan penguraian cahaya.

Persentase miskonsepsi siswa terbanyak pada konsep pemantulan cahaya pada cermin datar (96,43% siswa mengalami miskonsepsi). Sebagian besar siswa menganggap bahwa dua cermin yang berhimpit secara tegak lurus akan menghasilkan dua bayangan (69,64%).

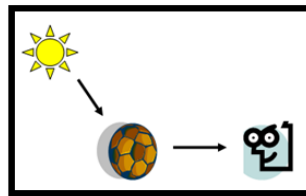
Temuan ini sesuai dengan temuan Indriastuti Oktaviani, 2010. Konsepsi ilmuwan ketika suatu benda diletakkan di antara dua cermin datar yang salah satu ujungnya berhimpit dan membentuk sudut, bayangan yang dihasilkan tidak hanya satu (Surya, 2009). Dapat dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema pembentukan bayangan pada cermin datar

<http://www.physicsclassroom.com/Class/refln/u13l2e3.gif>

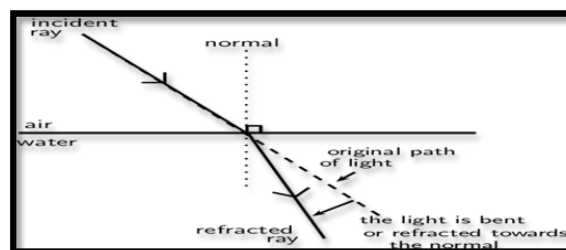
Pada konsep proses melihat, ada 45 siswa (80,40%) yang mengalami miskonsepsi. Pada penelitian ini sebagian besar siswa menganggap bahwa orang dapat melihat jam karena cahaya yang menuju mata sehingga mata memantulkan cahaya untuk melihat jam dengan besar persentase 55,36%. Dalam penelitian Sahin Cigdem, Ipek Hava, and Ayas Alipasa (2014), 6 orang siswa dari kelas 4, 5 orang siswa dari kelas 6 dan 4 orang siswa kelas 8 menganggap bahwa mata dapat melihat benda karena cahaya masuk ke mata dan mata memancarkan cahaya ke benda. Menurut penelitian Uzun Salih, Alev Nedim, dan Karal Isik Saliha (2013), Tidak semua siswa, mahasiswa, dan guru fisika dapat menjelaskan secara ilmiah tentang konsep proses melihat. 28 siswa SD, 4 siswa SMA, 4 mahasiswa dan 5 guru Fisika menganggap bahwa “*light goes out from the eyes to the object in the process of sight*” and “*light goes out from the eyes to a source in the process of sight*”. Menurut konsepsi ilmuwan bahwa proses melihat yaitu *Light rays come from each single point on an object. A small bundle of rays leaving one point is shown entering a person’s eye* (Giancoli, 2001). Dapat dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses melihat

Pada konsep pembiasan cahaya, siswa yang miskonsepsi sebanyak 53 siswa (77%). Ada 30 siswa (54%) menganggap jika cahaya datang dari medium yang kurang rapat ke medium lebih rapat maka sinar cahaya akan diteruskan. Dalam penelitian Aydin Suleyman, Kelef Pinar Ural dan Hasiloglu M. Aktif (2005) terdapat siswa yang miskonsepsi tentang pembiasan cahaya, yaitu 5,7% siswa menyatakan bahwa ikan dalam aquarium terlihat lebih jauh dan 5,7% lagi menyatakan bahwa posisi ikan dalam aquarium sama dengan posisi yang dilihat dari luar.

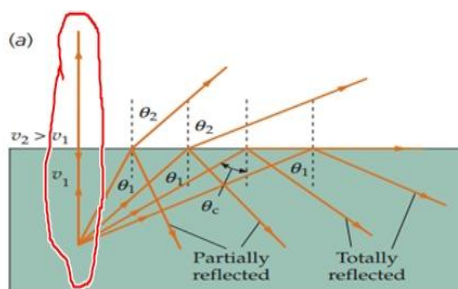
Menurut konsepsi ilmuwan sinar datang dari medium dengan kerapatan optis lebih rendah ke medium dengan kerapatan optis lebih tinggi akan dibiaskan mendekati garis normal dan sinar yang datang dari medium dengan kerapatan optis lebih tinggi ke medium dengan kerapatan optis lebih rendah akan dibiaskan menjauhi garis normal (Surya, 2009).



Gambar 3. Hukum pembiasan cahaya

<http://m.everythingmaths.co.za/science/grade-11/05-geometricaloptics/pspictures/d2d76960a28ff3f47819edac5c5c32af.png>

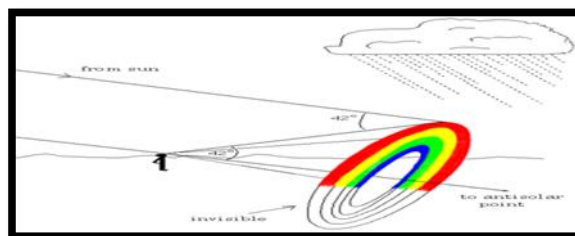
Ada 53 siswa (62,5%) yang miskonsepsi tentang konsep cahaya merambat lurus. Hampir separuh (44,6%) siswa menganggap cahaya datang yang mengenai permukaan kaca membentuk sudut tegak lurus terhadap kaca dan membentuk sudut 0° terhadap garis normal maka cahaya akan dipantulkan kembali. Dalam penelitian Pujayanto, Rini Budiharti, Sutadi Waskita, Trustho Raharjo (2009), Cahaya merambat lurus, berarti cahaya tidak dapat dipantulkan oleh permukaan tembok tetapi dapat dibiaskan oleh sebuah medium. Sebanyak 52 siswa mempunyai miskonsepsi ini. Menurut Tipler bahwa pemantulan dari kaca atau air ke udara, berkas yang dibiaskan akan dibelokkan menjauhi garis normal, namun dapat dijelaskan gambar berikut, jika sinar datang 0° terhadap garis normal maka cahaya akan merambat lurus atau diteruskan.



Gambar 4. Merambat lurus (Tipler, 2001)

Ketika sudut datang, sudut bias dan sudut pantulnya juga 0° sehingga cahaya bergerak lurus menembus kaca (Surya, 2009).

Ada 34 siswa (60,72%) mengalami miskonsepsi tentang konsep penguraian pada pelangi. 23 siswa (41,07%) menganggap pelangi yang tampak hanya setengah lingkaran karena tidak ada cahaya yang disebarkan di atas permukaan bumi. Menurut konsepsi ilmuwan, karena tetes air berbentuk bola maka sinar matahari dapat masuk tetes diberbagai sisi. Semua tetes yang terletak pada deretan ini akan mendeviasikan sinar merah sebesar 42° . Pengamat yang menerima sinar merah ini akan melihat sinar merah berupa suatu lengkungan maupun sinar yang lain akan berbentuk lengkungan-lengkungan. Sehingga warna-warni pelangi berbentuk busur, dan kita tidak dapat melihat lingkaran penuh pada pelangi karena terbatas dengan permukaan bumi yang membentuk 42° (Surya, 2009) .



Gambar 5. Penguraian cahaya pada pelangi

<http://faculty.cord.edu/manning/physics215/studentages/diagram2.gif>

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penggunaan tes diagnostik berbentuk CRI termodifikasi dapat menggali miskonsepsi siswa sekolah dasar tentang konsep-konsep cahaya (proses melihat, pembiasaan, cahaya merambat lurus, pemantulan dan penguraian cahaya). Persentase rata-rata jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 75,41%.

Saran

(1) Dapat dijadikan bahan penelitian selanjutnya bagi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika yaitu untuk mencari penyebab miskonsepsi siswa serta remediasi miskonsepsi siswa dengan metode mengajar yang tepat (2) Disarankan menerapkan tes diagnostik berbentuk CRI sebelum memulai pembelajaran ataupun sesudah pembelajaran untuk mengetahui konsep-konsep siswa yang keliru diketahui, sehingga proses pembelajaran lebih terarah.

Daftar Pustaka

- Aydin, S., Kelef, P.U. dan Hasiloglu, M.A. (2005). Establishment For Misconceptions that Science Teacher Candidates Have About Geometric Optics. **The Online Journal of New Horizons in Education**. (Online). (www.tojned.net/journals/tojned/.../v02i03-02.pdf, September 2016).
- Childre, A., Jennifer R.S., Sandra T. P. (2011). Backward Design Targeting Depth of Understanding for All Learners. Dalam K. M. Cauly and G. M. Pannozzo (Editor). **Educational Psychology**. 25 (Nomor): 111-119
- Giancolli, D.C. (2001). **Fisika** Edisi Kelima Jilid 2. (Penerjemah Yuhilza Hanum). Jakarta: Erlangga.
- Hawkins, J. M. (1988). **The Oxford Minidictionary**. (eds ke-2). New York: Clarendon Press Oxford.
- Muliani, Rini. (2011). **Metode Certainty of Response Index yang Termodifikasi untuk Menentukan Tingkat Kepastian dari Jawaban siswa kelas X dalam Memahami Materi Rangkaian Listrik Sederhana di SMA Kristen Immanuel Pontianak**. Skripsi. Pontianak: UNTAN.
- Oktaviani, Indriastuti. (2010). **Deskripsi Konsepsi Siswa Kelas V SD Negeri 12 Pontianak Selatan Tentang Konsep Cahaya**. Skripsi. Pontianak: UNTAN.
- Pujayanto, Budiharti, Rina., Waskita, Sutadi dan Raharjo, Trusto. (2009, 18 Juli). **Profil Miskonsepsi Siswa SD Pada Konsep Gaya Dan Cahaya**. Seminar Lokaarya Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS.

- Sutrisno, Leo. (1997). **Arah Penelitian Pendidikan MIPA**. Makalah untuk Seminar nasional hasil-hasil penelitian kependidikan dan Lokakarya Lembaga-lembaga penelitian LPTK, IKIP Ujung Pandang.
- Sutrisno, Leo, Kresnady, H. dan Kartono. (2007). **Pengembangan Pembelajaran IPA SD**. Jakarta: PJJ S1 PGSD.
- Sahin, C., Ipek, H., and Ayas, A. (2008). Students' Understanding of Light Concepts Primary School: A Cross-age Study. Dalam **Asia –Pasific Forum on Science Learning and Teaching**. (Online). (<https://www.ied.edu.hk/apfslt/.../v9../sahin.pdf>, Februari, 2016).
- Sugiyono. (2014). **Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D**. Bandung: Alfabeta.
- Suratno, Tatang. (2008). Konstruktivisme Konsepsi Alternatif dan Perubahan Konseptual dalam Pendidikan IPA. **Jurnal Pendidikan Dasar**. Nomor: 10.
- Surya, Yohanes. (2009). **OPTIKA**. Tangerang: Kandel.
- Tipler, P. A. (2001). **Fisika Untuk Sains Dan Teknik** (edisi ke-3, jilid 2). (Penerjemah Bambang Soegijono). Jakarta: Erlangga.
- Uzun, S., Alev, N., dan Karak, I.S. (2013). A Cross-Age Study of An Understanding Of Light and Sight Concepts In Physics. **Science Education International**. 2(3): 129-149.
- <http://www.physicsclassroom.com/Class/refln/u13l2e3.gif>. (31/08/16).
- <http://faculty.cord.edu/manning/physics215/studentpages/diagram2.gif>.(31/08/16).
- <http://m.everythingmaths.co.za/science/grade-11/05-geometricaloptics/pspictures/d2d76960a28ff3f47819edac5cff32af.png> (31/08/16).