

APLIKASI *BRIDGING ANALOGY*: UPAYA REDUKSI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP SUHU DAN KALOR

Zayyinah¹, Fatimatul Munawaroh², Irsad Rosidi³ dan Ana Yuniasti Retno Wulandari⁴

^{1,2,3,4} Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura Bangkalan, 69162, Indonesia
zayyinah@gmail.com

Diterima tanggal: 31 Juli 2018; Diterbitkan tanggal: 25 Juli 2022

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode pembelajaran bridging analogy dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor kelas VII SMP Negeri 1 Ketapang, Sampang tahun ajaran 2017/2018. Penelitian ini menggunakan desain pre-experimental dengan rancangan one group pretest-posttest design. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Sampel yang digunakan adalah kelas VII D sebanyak 30 siswa. Miskonsepsi siswa dianalisis dengan menggunakan metode CRI (Certainty of Response Index). Teknik analisis data pengujian hipotesis menggunakan uji-t sampel berpasangan. Hasil pengujian hipotesis persentase miskonsepsi siswa sebelum dan setelah pembelajaran diperoleh nilai $-t_{hitung} < t_{tabel} < t_{hitung}$ ($-7,959 < 2,045 < 7,959$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil uji hipotesis maka dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran bridging analogy berpengaruh dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian menunjukkan miskonsepsi siswa mengalami reduksi sebesar 26,50% dari rata-rata 54,00% sebelum pembelajaran menjadi 27,50% setelah penerapan bridging analogy.

Kata Kunci: bridging analogy, miskonsepsi, suhu dan kalor.

Abstract

The purpose of research is to determine the effect of bridging analogy learning method to reduce students' misconception on temperature and heat matter at grade 7 of Junior High School 1 Ketapang, Sampang academic year 2017/2018. This research used pre-experimental design with one group pretest-posttest. The samples were selected using purposive sampling. The samples were D class consisted 30 students. Students' misconception was analyzed using CRI (Certainty of Response Index). Testing hypothesis was analyzed using paired samples t-test. The result of hypothesis testing for percentage before and after learning obtained $-t_{count} < t_{table} < t_{count}$ ($-7,959 < 2,045 < 7,959$) then H_0 is rejected and H_a is accepted. Based on the result of the hypothesis testing can be concluded that bridging analogy learning method effect to reduce students' misconception on temperature and heat matter. The result of research show that students' misconception experienced reduction of 26,50% from average 54,00% before learning to 27,50% after implementing bridging analogy.

Keyword: bridging analogy, misconception, temperature and heat.

Pendahuluan

IPA merupakan salah satu disiplin ilmu yang dipelajari di sekolah mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi. IPA sebagai suatu materi pelajaran di sekolah memuat rangkaian konsep saling berkaitan dengan konsep di dalam kehidupan sehari-hari. Konsep IPA diperoleh dari perkembangan eksperimen dan observasi suatu peristiwa alam. Menurut Wisudawati & Sulistyowati (2015), tujuan pembelajaran IPA adalah memahami konsep-konsep IPA yang benar sesuai dengan konsensus ilmiah dan bisa menjawab persoalan-persoalan alamiah kehidupan sehari-hari. Pemahaman konsep pada setiap materi diperlukan dalam proses pembelajaran IPA di kelas.

Fakta di lapangan tidak sesuai dengan harapan karena pemahaman konsep IPA masih rendah. Berdasarkan Setiawati, dkk (2014) menyatakan bahwa rata-rata miskonsepsi pada siswa SMP kelas

IX materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan sebanyak 42,96 %. Data yang diperoleh mengindikasikan bahwa pemahaman konsep siswa SMP pada mata pelajaran IPA masih rendah.

Banyak faktor yang menyebabkan siswa kesulitan memahami konsep. Salah satu penyebab adalah beberapa konsep materi IPA bersifat abstrak. Konsep IPA bersifat abstrak sulit untuk divisualisasikan sehingga siswa kesulitan dalam menelaah konsep-konsep yang ada. Alasan lain siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep IPA disebabkan karena guru menanamkan konsep baru kepada siswa, tetapi tidak disertai contoh keterkaitan dengan pengalaman kehidupan nyata yang dimiliki siswa. Kesalahan penerimaan konsep disebut dengan miskonsepsi.

Miskonsepsi atau salah konsep merupakan suatu pemahaman konsep siswa tidak sesuai secara ilmiah ataupun teori karena kesalahan dalam menyimpulkan konsep baru dengan konsep yang sudah dimiliki siswa. Suparno (2013) menyatakan bahwa miskonsepsi menunjuk pada suatu konsep tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang tertentu. Kesalahan konsep yang terjadi, dapat bertahan lama meskipun tidak cocok dengan konsep ilmiah.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah metode CRI. Metode CRI (*Certainty of Response Index*) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur seberapa yakin responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan (Munawaroh & Falahi, 2016). Metode CRI digunakan untuk membedakan siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi.

Permasalahan lain setelah ditemukan miskonsepsi yaitu kurang adanya remediasi atau perbaikan kepada siswa yang mengalami miskonsepsi pada pembelajaran IPA. Kesalahan konsep atau miskonsepsi yang terjadi perlu remediasi. Apabila miskonsepsi tidak diremediasi maka dapat mengganggu pemahaman siswa pada konsep materi yang baru.

Permasalahan yang sudah dijabarkan menjadi alasan melakukan penelitian untuk mengurangi miskonsepsi pada materi suhu dan kalor dengan suatu metode pembelajaran *bridging analogy*. Metode *bridging analogy* muncul karena terdapat kelemahan pada penggunaan analogi dalam pembelajaran biasa. Clement (1993) menyatakan bahwa *bridging analogy is finding an intermediate third case that share features with both original case and the analogous case*.

Metode *bridging analogy* merupakan suatu metode yang mencari perantara untuk menghubungkan kasus asli dengan kasus analog. *Bridging analogy* (analogi penghubung) dipilih karena metode pembelajaran tidak hanya sekedar menghubungkan konsep baru dengan konsep yang sudah dimiliki siswa, tetapi juga menganalogikan konsep dengan menggunakan jembatan (*bridge*). Jembatan berfungsi sebagai penghubung antara masalah yang dianalogikan dengan masalah analog. Penelitian Abak dkk (2001) menyatakan bahwa miskonsepsi dapat diremediasi dengan penerapan *bridging analogy* setelah membandingkan hasil tes diagnostik sebelum dan sesudah pembelajaran pada materi gravitasi dan inersia. Penelitian dengan menerapkan analogi dalam pembelajaran juga telah dilakukan oleh Dilber dan Duzgun (2008) yang menghasilkan kesimpulan bahwa pembelajaran analogi efektif digunakan untuk mengeliminasi miskonsepsi pada siswa.

Materi suhu dan kalor dipilih karena banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi. Seperti yang dibahas oleh Suparno (2013) tentang beberapa materi yang diidentifikasi sering terjadi miskonsepsi, salah satu materi adalah panas dan termodinamika. Materi panas dan termodinamika berisi pembahasan tentang konsep suhu dan kalor pada materi IPA SMP.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental design* dengan bentuk dengan *One-Group Pretest-Posttest Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Ketapang kabupaten Sampang semester genap tahun ajaran 2017/2018. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* karena didasarkan pada pertimbangan tertentu (Sundayana, 2016). Sampel penelitian kelas VII D sebanyak 30 siswa.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes dengan instrumen penelitian berupa tes objektif pilihan ganda yang dilengkapi dengan CRI (*Certainty of Response Index*). CRI digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dari tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal dengan skala 0-5. Tayubi (2005) menginterpretasikan nilai skala respon CRI pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Skala Respon CRI

Skala	Keterangan
0 = Jawaban menebak total (<i>Totally Guessed Answer</i>)	Jika menjawab soal 100% ditebak
1 = Jawaban hampir menebak (<i>Almost Guess</i>)	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 75%-99%
2 = Tidak yakin (<i>Not Sure</i>)	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 50%-74%
3 = Yakin (<i>Sure</i>)	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 25%-49%
4 = Hampir pasti (<i>Almost Certain</i>)	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 1%-24%
5 = Pasti (<i>Certain</i>)	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan sama sekali (0%)

Metode CRI (*Certainty of Response Index*) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur seberapa yakin responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan (Munawaroh & Falahi, 2016). Metode CRI digunakan untuk membedakan siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Tabel 2 merupakan tabel ketentuan dibuat oleh Hasan dkk (1999) untuk membedakan antara siswa paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi baik secara individu maupun kelompok.

Tabel 2. Pengelompokan Pemahaman Konsep Berdasarkan Indeks CRI

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (< 2,5)	CRI Tinggi (> 2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar dan CRI rendah berarti tidak paham konsep (<i>lucky guess</i>)	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak paham konsep	Jawaban salah dan CRI tinggi berarti miskonsepsi

Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui persentase terhadap tiga kategori yaitu tidak paham konsep, paham konsep dan miskonsepsi menggunakan rumus 1.

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (1)$$

Sumber: Fahrunnisa dkk (2016).

Keterangan:

- P = keterangan yang sedang dicari
- F = frekuensi respon siswa
- N = jumlah siswa
- 100% = bilangan tetap

Siswa yang mengalami miskonsepsi dari persentase perhitungan di atas digolongkan berdasarkan tinggi rendahnya miskonsepsi yang dialami. Penggolongan tingkat miskonsepsi siswa menggunakan persamaan standar deviasi. Penggolongan membagi miskonsepsi dalam tiga tingkatan, yaitu miskonsepsi tinggi, miskonsepsi sedang dan miskonsepsi rendah. Persamaan standar deviasi dapat dilihat pada rumus 2.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N}} \dots \dots (2)$$

Sumber: Sudijono (2014).

Keterangan:

SD = deviasi standar

$\sum fx^2$ = jumlah hasil perkalian antara frekuensi masing-masing skor dengan deviasi skor yang telah dikuadratkan

N = number of cases

Interpretasi tingkat miskonsepsi siswa mengikuti kriteria pada tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Tingkat Miskonsepsi

Skor	Kriteria
$s \geq (M+1 \text{ SD})$	Tinggi
$(M-1 \text{ SD}) < s < (M+ 1\text{SD})$	Sedang
$s \leq (M - 1\text{SD})$	Rendah

Sumber: Adaptasi Sudijono (2014).

Keterangan:

s = skor siswa

M = mean

SD = standar deviasi

Mean ditentukan dari rumus 3.

$$Mx = \frac{\sum fx}{N} \dots \dots (3)$$

Keterangan:

Mx : skor rata-rata/mean yang dicari

$\sum fx$: jumlah hasil perkalian antara x dari masing-masing interval dengan f

N : jumlah pengamat

Uji hipotesis menggunakan uji t sampel berpasangan (*Paired Sample T Test*) karena desain penelitian menggunakan data *pretest* dan *posttest* yang membandingkan tingkat miskonsepsi siswa. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah uji dua pihak. Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis pada taraf signifikansi 0,05 yaitu jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Riduwan, 2011). Perhitungan uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 23 dengan kriteria:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (sig $\geq 0,05$) maka H_0 diterima.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (sig $< 0,05$) maka H_a diterima.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Metode *bridging analogy* (analogi penghubung) dapat membantu menjelaskan konsep IPA yang sulit, sehingga tidak terjadi salah konsep. Suparno (2013) mendefinisikan *bridging analogy* sebagai metode penjelasan terhadap konsep atau topik melalui suatu cara yaitu menganalogikan konsep dengan peristiwa yang mudah dimengerti siswa. Gambaran analogi dihubungkan dari pengalaman peristiwa yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Hal demikian menyebabkan menarik untuk diteliti pengaruh penerapan *bridging analogy* dalam pembelajaran IPA.

Berdasarkan tabel 4 terlihat uji hipotesis yang dilakukan menggunakan uji t sampel berpasangan. Berdasarkan pengujian dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima karena nilai

signifikansi yang diperoleh sebesar 0,000 ($\text{sig} < 0,05$). Selain bisa dilihat dari nilai signifikansi dapat dilihat dari perbandingan t_{hitung} dan t_{tabel} . Nilai t_{hitung} sebesar 7,959 sedangkan t_{tabel} sebesar 2,045 berdasarkan df 29, berarti $-t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ ($-7,959 < 2,045 < 7,959$). Nilai t_{tabel} lebih besar dari $-t_{\text{hitung}}$ dan lebih kecil dari t_{hitung} , sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi dapat diketahui bahwa ada pengaruh metode pembelajaran *bridging analogy* dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor.

Tabel 4. Hasil Uji T Sampel Berpasangan

Persentase Miskonsepsi Sebelum – Setelah	Paired Differences			T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
	26.667	18.352	3.351	7.959	29	0.000

Hasil penelitian yang telah dilakukan sejalan dengan penelitian Abak, dkk (2001) yang membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *bridging analogy* berpengaruh positif dalam meremidiasi miskonsepsi siswa pada materi gravitasi dan inersia. Keberhasilan terjadi karena dalam pembelajaran *bridging analogy*, siswa diberikan stimulus untuk membangun pengetahuan sendiri dengan bantuan guru sebagai fasilitator. Siswa mengaitkan konsep dengan konsep lain yang sudah ada dalam struktur kognitif siswa sebelum pembelajaran melalui jembatan analogi. Jembatan analogi membantu siswa membangun skema pengetahuan dengan menguraikan persamaan dan perbedaan dari konsep-konsep yang dianalogikan.

Pembelajaran dengan *bridging analogy* memberikan kesempatan untuk siswa membangun dan menemukan pengetahuan sendiri. Sesuai dengan teori konstruktivisme yang menghendaki siswa mengkonstruksi pengetahuan baru dan mentransformasikan informasi yang diperoleh melalui proses adaptasi pengalaman-pengalaman dan ide-ide baru diinteraksikan dengan sesuatu yang sudah diketahui (Trianto, 2011). Setiap siswa memiliki struktur pengetahuan awal (skema) yang berperan sebagai suatu filter dan fasilitator terhadap ide-ide dan pengalaman-pengalaman yang baru. Melalui kontak dengan pengalaman baru, skema dapat dikembangkan dan diubah, yaitu dengan proses asimilasi dan akomodasi. Apabila pengalaman baru masih sesuai dengan skema yang siswa miliki, maka skema hanya dikembangkan melalui proses asimilasi. Apabila pengalaman baru berlawanan atau sangat berbeda dengan skema yang ada, sehingga skema yang lama tidak cocok dengan pengalaman baru, maka skema yang lama diubah sampai ada keseimbangan melalui proses akomodasi. Proses konstruksi pengetahuan menyebabkan skema siswa selalu dikembangkan, diperbarui, bahkan diubah untuk dapat memahami suatu konsep yang benar.

Pengetahuan baru dalam penelitian dibangun dengan memberikan contoh analogi pada LKS berkaitan dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari dihubungkan dengan konsep yang akan dipelajari. Melalui kegiatan pembelajaran tersebut siswa dibimbing untuk memahami konsep yang dipelajari. Keberhasilan kegiatan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh metode yang diterapkan karena terdapat beberapa langkah pembelajaran dalam *bridging analogy* dapat mendukung pembentukan konsep sesuai dengan teori. Setelah melakukan identifikasi letak miskonsepsi siswa, guru mengajukan kasus yang memperlihatkan persamaan dan perbandingan pada intuisi siswa, sehingga dapat dijadikan analogi pada konsep yang akan dipelajari. Setelah mengarahkan intuisi siswa, guru melakukan pengenalan terhadap kasus jembatan (*bridge*) yang menghubungkan konsep sumber dan konsep target. Hal tersebut yang menyebabkan *bridging analogy* berbeda dengan metode analogi biasa.

Clement (1993) mengembangkan *bridging analogy* untuk menutupi kekurangan dari metode analogi biasa yang hanya menghubungkan konsep tanpa memperhatikan persamaan dan perbedaan dari konsep yang dijadikan analog dengan bantuan jembatan analogi. Pembelajaran dengan *bridging analogy* harus menguraikan terlebih dahulu persamaan dan perbedaan konsep target dengan konsep analog. Hal demikian dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam penerimaan konsep pada siswa.

Proses membangun pengetahuan siswa berdasarkan konsep yang benar memerlukan suatu metode pembelajaran yang sesuai. *Bridging analogy* dapat digunakan untuk memahami konsep-konsep abstrak menjadi mudah dipahami dengan jembatan analogi yang berkaitan dengan kehidupan di sekitar siswa.

Pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *bridging analogy* untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dipaparkan menyimpulkan bahwa penerapan *bridging analogy* berpengaruh dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada pembelajaran IPA, terutama materi suhu dan kalor. Pembelajaran IPA memiliki tujuan untuk mencapai berbagai kompetensi bukan sekedar penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga memuat proses penemuan dan pembentukan sikap ilmiah (Trianto, 2015).

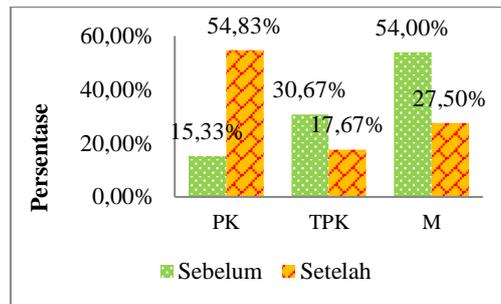
Setelah dilakukan uji statistik menyatakan bahwa ada pengaruh *bridging analogy* dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor. Sesuai dengan perbedaan tingkat persentase miskonsepsi siswa sebelum dan setelah pembelajaran Secara rata-rata tingkat miskonsepsi siswa mengalami penurunan persentase seperti yang terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perbedaan Rata-rata Siswa Paham Konsep (PK), Tidak Paham Konsep (TPK), dan Miskonsepsi (M) Sebelum dan Setelah Pembelajaran

Persentase Rata-rata Paham Konsep, Tidak Paham Konsep, dan Miskonsepsi		
PK	Sebelum	15,33%
	Setelah	54,83%
TPK	Sebelum	30,67%
	Setelah	17,67%
M	Sebelum	54,00%
	Setelah	27,50%

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa sebelum perlakuan siswa paham konsep memiliki persentase rata-rata sebesar 15,33%, sedangkan setelah penerapan *bridging analogy* meningkat menjadi 54,83%. Siswa tidak paham konsep memiliki persentase sebelum pembelajaran sebesar 30,67%, sedangkan setelah pembelajaran menurun menjadi 17,67%. Miskonsepsi siswa sebelum pembelajaran mencapai persentase sebesar 54,00%, tetapi menurun setelah penerapan *bridging analogy* menjadi 27,50%. Grafik penurunan miskonsepsi lebih jelas dapat dilihat pada gambar 1.

Tingkat miskonsepsi siswa dilihat dari grafik pada gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata persentase sebelum dan setelah penerapan *bridging analogy* mengalami penurunan dari persentase sebelum miskonsepsi sebesar 54,00% menurun sampai 27,50%. Persentase penurunan tingkat miskonsepsi siswa sebesar 26,5%. Hasil demikian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *bridging analogy* dapat digunakan untuk mereduksi miskonsepsi siswa. Sesuai dengan penelitian Ugur dkk (2012) menghasilkan penelitian bahwa pembelajaran menggunakan analogi mempunyai pengaruh positif yang signifikan dalam mengeliminasi miskonsepsi. Penurunan miskonsepsi yang terjadi dikarenakan setiap langkah pembelajaran dalam *bridging analogy* saling mendukung melalui kegiatan menganalogikan konsep dengan pengalaman-pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari. Hal demikian membuat siswa memahami konsep karena memberikan kesan bermakna. Sesuai dengan teori belajar kognitif pemrosesan informasi Ausubel yang menghendaki siswa belajar bermakna dengan cara mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan dalam struktur kognitif siswa yang diperoleh melalui pengalaman (Dahar, 2012).



Gambar 1. Grafik Persentase Rata-rata Paham Konsep, Tidak Paham Konsep dan Miskonsepsi Sebelum dan Setelah Pembelajaran

Hasil diagnosis miskonsepsi setiap siswa digolongkan menjadi 3 tingkatan. Penggolongan dikelompokkan menjadi miskonsepsi tinggi, sedang, dan rendah. Penggolongan tingkat miskonsepsi sebelum dan setelah penerapan *bridging analogy* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Penggolongan Tingkat Miskonsepsi Sebelum dan Setelah Pembelajaran

Tingkat Miskonsepsi	Sebelum		Setelah	
	Jumlah Siswa	Persen tase	Jumlah Siswa	Persen tase
Tinggi	11	37%	0	0%
Sedang	19	63%	20	67%
Rendah	0	0%	10	33%

Tabel 6 menjelaskan terdapat perubahan tingkat miskonsepsi siswa antara sebelum dan setelah pembelajaran. Tingkat miskonsepsi tinggi mengalami penurunan. Tingkat miskonsepsi sedang mengalami peningkatan, tetapi hanya 1 siswa. Tingkat miskonsepsi rendah mengalami peningkatan. Perubahan tingkat miskonsepsi siswa dipengaruhi oleh tindakan yang dilakukan guru dengan menerapkan pembelajaran *bridging analogy*. *Bridging analogy* dapat membantu perubahan konsep suatu materi pembelajaran IPA, terutama perubahan konsep IPA yang kurang benar ke yang lebih benar (Suparno, 2013). Siswa belajar membangun konsep IPA dengan bantuan jembatan analogi, sehingga konsep yang dipelajari lebih mudah dipahami dalam penerapan *bridging analogy*.

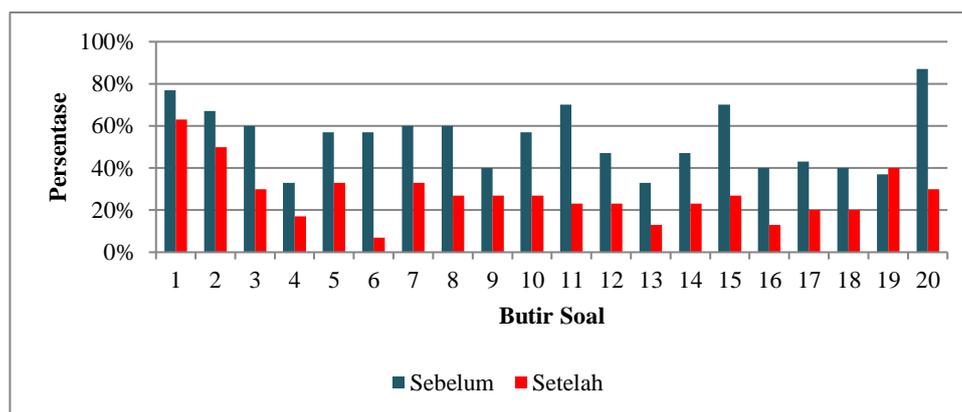
Tabel 7. Persentase Miskonsepsi Setiap Butir Soal Sebelum dan Setelah Pembelajaran

No. Soal	B	Miskonsepsi		Indikator	Sub Konsep	
		%	A %			
1	23	77%	19	63%	1	
2	20	67%	15	50%		
3	18	60%	9	30%		
4	10	33%	5	17%		
5	17	57%	10	33%	2	1
6	17	57%	2	7%		
7	18	60%	10	33%	3	3
8	18	60%	8	27%		
9	12	40%	8	27%		
10	17	57%	8	27%		
11	21	70%	7	23%		
12	14	47%	7	23%		
13	10	33%	4	13%		
14	14	47%	7	23%		
15	21	70%	8	27%		
16	12	40%	4	13%		
17	13	43%	6	20%		
18	12	40%	6	20%		
19	11	37%	12	40%		
20	26	87%	9	30%		

Keterangan:
B = Sebelum
A = Setelah

Guru membentuk dan membimbing kelompok belajar, sehingga siswa dapat saling berbagi informasi dan pengetahuan yang mengarah pada pembentukan konsep yang benar. Langkah pembelajaran yang dirancang sedemikian dapat mengurangi miskonsepsi melalui pemrosesan informasi yang baik. Sesuai dengan Gagne menjelaskan bahwa suatu konsep yang diterima oleh siswa melalui berbagai tahapan dan proses untuk bisa sampai ke dalam memori jangka panjang, sehingga dapat diingat kembali konsep yang dipelajari (Suyono & Haryanto, 2014). Proses pembelajaran dengan menganalogikan konsep yang saling berkaitan akan masuk ke dalam skema memori jangka panjang, sehingga miskonsepsi dapat dihindari.

Berdasarkan tabel 7 terlihat bahwa sebelum pembelajaran persentase siswa mengalami miskonsepsi paling tinggi terletak pada butir soal nomor 20 yaitu sebesar 87% (sebanyak 26 siswa), sedangkan siswa mengalami miskonsepsi paling rendah terletak pada butir soal nomor 4 dan 13 yaitu masing-masing sebanyak 10 siswa dengan persentase 33%. Setelah penerapan *bridging analogy* diketahui persentase yang mengalami miskonsepsi paling tinggi terletak pada soal nomor 1 sebesar 63% (sebanyak 19 siswa), sedangkan miskonsepsi paling rendah terletak pada soal nomor 6 yaitu sebanyak 2 siswa dengan persentase 7%. Penurunan miskonsepsi paling tinggi terletak pada butir soal nomor 20 yaitu sebesar 57% dari 87% menjadi 30%. Grafik penurunan miskonsepsi sebelum dan setelah pembelajaran dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Persentase Penurunan Miskonsepsi Sebelum dan Setelah Pembelajaran Setiap Butir Soal

Hasil analisis jawaban siswa tiap butir soal pada materi suhu dan kalor sebelum dan setelah penerapan *bridging analogy* dapat dilihat pada gambar 2. Pada gambar 2 menunjukkan bahwa tiap soal terdapat siswa yang mengalami miskonsepsi. Berdasarkan data yang dipaparkan terlihat ada 19 soal mengalami penurunan miskonsepsi dan 1 soal mengalami peningkatan miskonsepsi. Peningkatan miskonsepsi terjadi pada soal nomor 19. Pada soal nomor 19 sebelum pembelajaran terdapat 11 siswa yang mengalami miskonsepsi, tetapi setelah pembelajaran bertambah 1 menjadi 12 siswa mengalami miskonsepsi. Berdasarkan rata-rata siswa mengalami miskonsepsi berkurang karena hanya 1 soal yang mengalami peningkatan miskonsepsi, tetapi peningkatan tidak signifikan. Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa semua konsep yang diujikan masih menyisakan siswa yang mengalami miskonsepsi seperti hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Santoso & Supriadi, 2015).

Miskonsepsi yang terjadi setelah adanya perlakuan merupakan suatu kewajaran karena tidak sedikit ahli di bidang pendidikan menyatakan bahwa mencegah miskonsepsi pada siswa adalah hal yang sulit. Barke dkk (2009) menyatakan bahwa miskonsepsi bersifat resisten atau sulit diubah dan cenderung bertahan. Pernyataan demikian diperkuat oleh Widarti dkk (2016) yang menjelaskan bahwa adanya penerapan pembelajaran sangat cocok untuk mereduksi miskonsepsi, tetapi tidak

dapat menghilangkan semua miskonsepsi yang dialami siswa. Hal demikian terjadi karena siswa memiliki miskonsepsi yang sangat kuat, beragam dan sulit dirubah. Kegiatan tindakan lebih lanjut diperlukan agar pemikiran logis siswa dapat berubah dari miskonsepsi menjadi sesuai dengan konsep yang benar.

Tingkat miskonsepsi siswa dapat dilihat dari indikator pembelajaran. Terdapat 9 indikator pembelajaran, terdiri dari: (1) Membedakan suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari; (2) Memberi contoh adaptasi sebagai usaha makhluk hidup menjaga kestabilan suhu tubuh dalam kehidupan sehari-hari; (3) Mengaplikasikan skala termometer tak berskala dengan termometer berskala; (4) Menganalisis pengukuran kalor dalam kehidupan sehari-hari; (5) Menganalisis pengaruh kalor pada benda dalam kehidupan sehari-hari; (6) Membedakan macam-macam perpindahan kalor; (7) Menganalisis hubungan suhu dan kalor dengan termoregulasi; (8) Menyimpulkan konsep pemuain; dan (9) Membedakan pemuain pada zat. Persentase tingkat miskonsepsi siswa berdasarkan indikator dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Persentase Paham Konsep, Tidak Paham Konsep, dan Miskonsepsi Setiap Indikator Pembelajaran

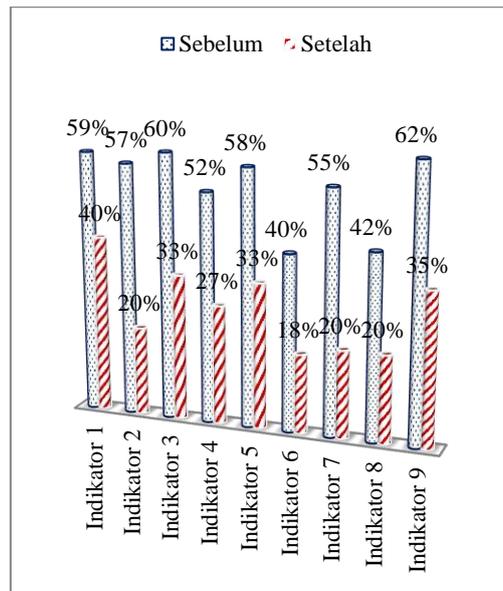
Indi- kator	Persentase PK (%)		Persentase TPK (%)		Persentase M (%)	
	B	A	B	A	B	A
	1	20%	48%	21%	12%	59%
2	18%	70%	23%	10%	57%	20%
3	13%	47%	27%	20%	60%	33%
4	4%	52%	43%	21%	52%	27%
5	15%	53%	27%	23%	58%	33%
6	32%	68%	28%	13%	40%	18%
7	12%	60%	33%	20%	55%	20%
8	17%	62%	42%	18%	42%	20%
9	5%	40%	33%	25%	62%	35%

Keterangan:

B = Sebelum

A = Setelah

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui bahwa sebelum pembelajaran indikator ke 6 memiliki siswa yang paham konsep lebih banyak yaitu sebesar 32%. Pada indikator ke 4 memiliki siswa yang tidak paham konsep lebih banyak yaitu sebesar 43%. Siswa yang mengalami miskonsepsi paling banyak terletak pada indikator ke 9 yaitu sebesar 62%. Setelah pembelajaran dengan menerapkan *bridging analogy* indikator ke 6 memiliki siswa yang paham konsep lebih banyak yaitu sebesar 68%. Pada indikator ke 9 memiliki siswa yang tidak paham konsep lebih banyak yaitu sebesar 25%. Siswa yang mengalami miskonsepsi paling banyak terletak pada indikator ke 1 yaitu sebesar 40%.



Gambar 4. Persentase Penurunan Miskonsepsi Sebelum dan Setelah Pembelajaran Setiap Indikator Pembelajaran

Apabila dilihat dari penurunan tingkat miskonsepsi setiap indikator pembelajaran pada gambar 4 dapat diketahui bahwa semua indikator pembelajaran mengalami penurunan miskonsepsi. Data yang telah dipaparkan menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran persentase miskonsepsi tertinggi dari setiap indikator terjadi pada indikator 9 tentang membedakan pemuaiian pada zat. Miskonsepsi sangat tinggi pada indikator 9 disebabkan karena siswa kesulitan dalam membedakan pemuaiian benda yang satu dengan yang lain dan tidak memahami mengapa pemuaiian setiap benda berbeda-beda. Setelah pembelajaran miskonsepsi tertinggi terletak pada indikator ke 1 tentang membedakan suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Indikator membedakan suatu konsep dengan konsep lain yang hampir serupa sangat sulit untuk merubah konsepsi siswa. Walaupun siswa sudah paham bahwa suhu dan kalor berbeda, tetapi siswa masih tidak paham letak perbedaan dari suhu dan kalor.

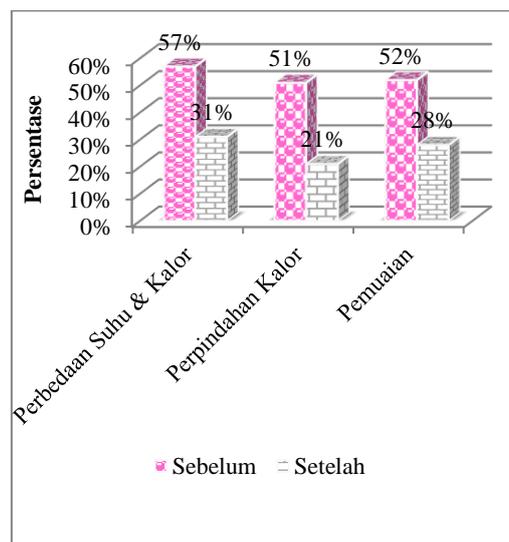
Indikator 1 menyebabkan penurunan persentase miskonsepsi paling rendah karena hanya berubah dari 59% menjadi 40%. Persentase penurunan pada indikator 1 sebesar 19%. Persentase penurunan paling tinggi terletak pada indikator ke 2 yang menurun dari 57% menjadi 20%. Penurunan miskonsepsi siswa pada indikator 2 sebesar 37%. Indikator 2 menjelaskan tentang memberi contoh adaptasi sebagai usaha makhluk hidup menjaga kestabilan suhu tubuh. Indikator 2 termasuk C2 yaitu kategori memahami pada taksonomi Anderson. Indikator 2 termasuk dimensi proses kognitif paling rendah dibandingkan indikator yang lain, sehingga mengalami penurunan miskonsepsi yang signifikan. Miskonsepsi dapat dikurangi dalam setiap indikator pembelajaran dengan belajar sesuai dengan tingkat perkembangan usia siswa. Sesuai dengan teori perkembangan kognitif Jean Piaget yang menyatakan bahwa pengalaman-pengalaman fisik dan manipulasi lingkungan penting bagi perubahan perkembangan pengetahuan siswa (Rachmawati & Daryanto, 2015).

Tabel 9. Persentase Paham Konsep, Tidak Paham Konsep, dan Miskonsepsi Setiap Sub Konsep

Sub Konsep	PK		TPK		M	
	B	A	B	A	B	A
Perbedaan Suhu dan Kalor	15%	54%	29%	15%	57%	31%
Perpindahan Kalor	19%	61%	29%	19%	51%	21%
Pemuaiian	11%	51%	38%	22%	52%	28%

Keterangan:
B = Sebelum
A = Setelah

Berdasarkan tabel 9 terlihat bahwa sub konsep perbedaan suhu dan kalor terjadi miskonsepsi paling tinggi, sedangkan pada sub konsep perpindahan kalor terjadi miskonsepsi paling rendah. Hal tersebut terjadi karena siswa kesulitan dalam membedakan konsep abstrak, yaitu antara suhu dan kalor dalam berbagai situasi, sehingga walaupun siswa bisa menjawab soal yang satu belum tentu bisa menjawab soal lain. Pada sub konsep perpindahan kalor siswa dicontohkan oleh guru dengan kegiatan nyata berkaitan dengan kehidupan sehari-hari melalui percobaan dan gambar yang dapat mengilustrasikan perpindahan kalor pada suatu peristiwa, sehingga miskonsepsi lebih rendah. Pada sub konsep pemuain terjadi penurunan miskonsepsi paling rendah, karena persentase penurunan sebesar 24% lebih kecil dari yang lain. Hal demikian disebabkan karena siswa sulit untuk membedakan jenis bahan dalam pemuain, memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pemuain dan akibat dari adanya pemuain. Gambar 5 menjelaskan bahwa pada setiap sub konsep mengalami penurunan tingkat miskonsepsi.



Gambar 5. Persentase Penurunan Miskonsepsi Sebelum dan Setelah Pembelajaran Setiap Sub Konsep

Penyebab miskonsepsi tidak hanya dari jenis soal, tetapi banyak faktor dalam diri siswa yang dapat menjadi alasan adanya salah konsep. Suparno (2013) menyebutkan beberapa faktor yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa, seperti prakonsepsi siswa, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, *reasoning* yang tidak lengkap, intuisi yang salah, perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa, dan minat belajar siswa. Adanya banyak faktor penyebab miskonsepsi menyebabkan miskonsepsi sulit diubah dengan pembelajaran biasa sesuai dengan pernyataan Hamdani (2013). Faktor penyebab miskonsepsi juga beragam, sehingga sangat sulit untuk menghilangkan semua miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Kesimpulan dan Saran

Penerapan *bridging analogy* dapat berpengaruh dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $-t_{hitung} < t_{tabel} < t_{hitung}$ ($-7,959 < 2,045 < 7,959$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Pengambilan keputusan hipotesis dapat dilihat dari nilai signifikansi uji t sampel berpasangan sebesar 0,000 lebih kecil dibandingkan 0,05, sehingga H_a diterima. Rata-rata persentase tingkat miskonsepsi sebelum pembelajaran sebesar 54,00% menurun menjadi 27,50% setelah penerapan *bridging analogy* pada materi suhu dan kalor.

Penerapan *bridging analogy* dapat diterapkan pada materi selain suhu dan kalor yang menimbulkan miskonsepsi. Pemilihan kasus sumber dalam *bridging analogy* harus memperhatikan kasus yang sering dialami di sekitar siswa dan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan kasus target dengan kasus sumber dengan detail, agar tidak menambah miskonsepsi siswa. Pembelajaran

metode *bridging analogy* dapat dikembangkan melalui cara mengombinasikan dengan model pembelajaran yang sesuai dan dapat mendukung dalam mereduksi miskonsepsi siswa.

Daftar Pustaka

- Abak, A., Eryilmaz, A., Yilmaz, S., & Yilmaz, M. (2001). Effect of Bridging Analogies on Students' Misconceptions about Gravity and Inertia. *Journal of Education*, 20(20).
- Barke, H., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2009). *Misconceptions in Chemistry, Addressing Perceptions in Chemical Education*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Clement, J. (1993). Using Bridging Analogies and Anchoring Intuitions to Deal with Students Preconceptions in Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10).
- Dahar, R. (2012). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Fahrnunisa, W., Bardi, S., Kamaruddin, & T. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Card Sort untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Terpadu Siswa Kelas VII SMPN 7 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Geografi FKIP Unsyiah*, 01(01).
- Hamdani. (2013). Deskripsi Miskonsepsi Siswa tentang Konsep-konsep dalam Rangkaian Listrik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 04(01).
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. (1999). Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Journal of Physics Education*, 34(05).
- Munawaroh, F., & Falahi, M. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SDN Kemayoran I Bangkalan pada Konsep Cahaya Menggunakan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Pena Sains*, 03(01).
- Rachmawati, T., & Daryanto. (2015). *Teori Belajar dan Proses Pembelajaran yang Mendidik*. Yogyakarta: Gavamedia.
- Riduwan. (2011). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Santoso, T., & Supriadi. (2015). Pembelajaran Penalaran Argumen Berbasis Peta Konsep untuk Remediasi Miskonsepsi Laju Reaksi Kimia. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(01).
- Setiawati, G. A., Arjaya, I. B., & Ekayanti, N. W. (2014). Identifikasi Miskonsepsi dalam Materi Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan pada Siswa Kelas IX SMP di Kota Denpasar. *Jurnal Bakti Saraswati*, 03(02).
- Sudijono, A. (2014). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sundayana, R. (2016). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.

- Suyono, & Haryanto. (2014). *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tayubi, Y. (2005). Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan, 03*(XXIV).
- Trianto. (2011). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Trianto. (2015). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ugur, G., Dilber, R., Senpolat, Y., & Duzgun, B. (2012). The Effect of Analogy on Students' Understanding of Direct Current Circuits and Attitudes Towards Physics Lessons. *European Journal of Educational Research, 01*(03).
- Widarti, H., Permanasari, A., & Mulyani, S. (2016). Students Misconceptions on Redox Titration (A Challenge on the Course Implementation Through Cognitive Dissonance Based on the Multiple Representations). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 05*(01).
- Wisudawati, A., & Sulistyowati, E. (2015). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.