

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Patra Mandiri Palembang, dimulai pada tanggal 7 Januari 2019 s/d 11 Januari 2019. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan. Berikut rincian kegiatan untuk tiap tahapan:

Tabel 4.1 Rincian kegiatan penelitian

Tahapan	Tanggal	Kegiatan
Persiapan	17 Desember 2018	a. Peneliti mengantarkan surat izin penelitian ke sekolah.
	7 Januari 2019	b. Peneliti kembali untuk meminta izin dan melakukan konsultasi dengan guru mata pelajaran matematika untuk mengetahui jadwal mulai penelitian dan kelas yang akan dijadikan sampel penelitian.
Pelaksanaan	8 Januari 2019	a. Melaksanakan tes kemampuan reversibilitas dengan menguji instrumen berupa tes uraian
	10 Januari 2019	b. Mengoreksi lembar jawaban siswa c. Melaksanakan wawancara kepada tiga siswa untuk menjelaskan cara kerja yang dilakukan
Pelaporan	11 Januari 2019	a. Melakukan analisis data b. Melakukan deskripsi hasil analisis data dan menyimpulkan hasil penelitian.

1. Deskripsi Persiapan Penelitian

Tahap persiapan dimulai pada hari Senin tanggal 17 Desember 2018, peneliti mengantarkan surat izin penelitian ke sekolah. Pada saat itu peneliti belum diperbolehkan untuk melakukan penelitian di MTs Patra Mandiri dikarenakan sedang mempersiapkan untuk ujian akhir semester

ganjil. Peneliti diperbolehkan untuk melakukan penelitian pada hari Senin tanggal 7 Januari 2019. Pada tanggal 7 Januari 2019, peneliti datang kembali ke MTs Patra Mandiri untuk kembali meminta izin melakukan penelitian di sekolah tersebut. Setelah mendapat izin, peneliti diminta menemui ibu SW selaku guru mata pelajaran matematika. Pada saat bertemu dengan ibu tersebut peneliti menjelaskan hal-hal yang berhubungan dengan penelitian sekaligus peneliti menunjukkan instrumen penelitian yang sudah dibuat dan sudah divalidasi kepada guru mata pelajaran matematika. Peneliti kemudian melakukan konsultasi dengan guru mata pelajaran matematika untuk mengetahui serta menentukan jumlah siswa kelas VIII yang akan dijadikan sampel penelitian dan menentukan jadwal dimulainya penelitian. Dari hasil konsultasi dengan guru mata pelajaran matematika, diperoleh populasi pada penelitian ini yaitu kelas VIII MTs Patra Mandiri Palembang Tahun ajaran 2018/2019. Dan yang menjadi sampel penelitian ini yaitu kelas VIII E MTs Patra Mandiri Palembang Tahun ajaran 2018/2019 dengan jumlah 38 siswa. Dan jadwal dimulainya penelitian ini pada hari Selasa tanggal 8 Januari 2019 pada jam pelajaran kelima dan keenam. Pada tahap ini juga peneliti menyiapkan instrumen berupa soal tes uraian untuk mengetahui kemampuan reversibilitas siswa.

a. Validasi Soal Tes

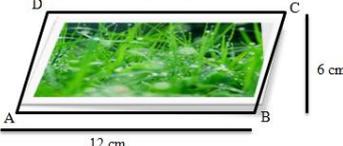
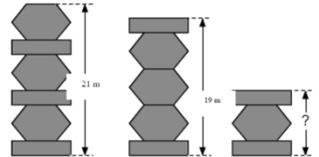
Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan validasi instrumen penelitian. Validasi ini digunakan untuk mendapatkan instrumen penelitian yang valid. Adapun instrumen penelitian yang divalidasi yaitu instrumen tes untuk mengetahui

kemampuan reversibilitas siswa. Instrumen tes dalam penelitian ini divalidasi dengan membuat lembar validasi, kemudian instrumen tes ini dikonsultasikan kepada tiga pakar (validator) matematika. Validator pertama yaitu ibu (RP) selaku dosen pendidikan matematika di Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, validator kedua yaitu bapak R. C. Indra Prahmana selaku magister pendidikan matematika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dan validator ketiga yaitu ibu (Sw) selaku guru matematika kelas VIII MTs Patra Mandiri Palembang. Selanjutnya peneliti merevisi instrumen tes tersebut berdasarkan saran yang telah diberikan oleh validator. Saran yang diberikan oleh tiga validator dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Komentar/saran validator untuk instrumen tes

Validator	Komentar/Saran
Retni Paradesa, M.Pd (Dosen Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang)	a. Perbaiki dan tambahkan soal non rutin misalnya soal Hots atau PISA b. Perbaiki Indikatornya atau ganti menggunakan karakteristik reversibilitas yang sesuai dengan soal
Dr. Rully Charitas Indra Prahmana (Magister Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta)	a. Hasil komentar soal nomor 1 yaitu “Buatlah sejumlah gambar segiempat yang berbeda beserta ukurannya, dengan luas tiap segiempat sama besar dengan bangun persegipanjang yang diberikan berikut ini” b. Hasil komentar soal nomor 3 yaitu “Terdapat 3 tower dengan tinggi yang berbeda dan tersusun dari 2 bentuk yaitu segienam dan persgipanjang” “tentukan tinggi tower yang paling pendek dari gambar berikut” c. Hasil komentar soal nomor 4 yaitu “tentukan nilai x dan y, berdasarkan gambar berikut. d. Tambahkan rubrik penilaian untuk setiap soal berdasarkan setiap tahapan kunci jawaban. Sebaiknya, dalam bentuk tabel, sehingga dapat dengan mudah digunakan saat proses penilaian.
Setilawati, S.Pd (Guru Matematika Kelas VIII MTs Patra Mandiri Palembang)	a. Soal sudah baik dan layak diujikan

Tabel. 4.3 Perubahan yang telah dilakukan berdasarkan saran dari validator

Validator	Sebelum Revisi	
	<p>Sebuah jajargenjang ABCD diketahui memiliki ukuran sisi AB 12 cm. Jika diketahui tingginya 6 cm, berapakah luas jajargenjang ABCD tersebut? (kerjakan dengan menggunakan berbagai cara yang anda ketahui)</p> 	<p>Berdasarkan komentar validator (Ibu Retni Paradesa, M.Pd) tambahkan soal non rutin misalnya soal HOTS atau PISA</p>
<p>Retni Paradesa, M.Pd</p>	<p>Terdapat 3 tower dengan tinggi yang berbeda dan tersusun dari 2 bentuk yaitu segienam dan persegi panjang. Tentukan tinggi tower yang paling pendek dari gambar berikut!</p> 	<p>Peneliti mengganti soal dengan soal model PISA</p>
<p>Dr. Rully Charitas Indra Prahmana</p>	<p>Sumber: Soal PISA yang dimuat dalam Indonesia PISA Center</p> <p>Sebelum Revisi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah segiempat yang berbeda beserta ukurannya, dimana bangun-bangun tersebut memiliki luas yang sama besar dengan bangun persegi panjang yang diketahui berikut! 2. Jika $AB = 20$ cm, $BC = 12$ cm, $BE = 16$, dan $DC = (2x + 4)$ cm, maka tentukan nilai x dari permasalahan di atas! 3. Di bawah ini adalah 3 tower yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari 2 bentuk yaitu bentuk segienam dan persegi panjang. Berapa tinggi tower yang paling pendek tersebut? 4. Berdasarkan gambar berikut tentukan nilai x dan y! 5. Perhatikan gambar di bawah ini! Besarnya pelurus sudut OAC adalah 	<p>Berdasarkan komentar validator (Bapak Dr. Rully Charitas Indra Prahmana)</p>
	<p>Sesudah Revisi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah sejumlah gambar segiempat yang berbeda beserta 	<p>Peneliti memperbaiki soal sesuai dengan saran dari</p>

ukurannya, dengan luas tiap validator
segiempat sama besar dengan
bangun persegi panjang yang
diberikan berikut ini!

2. Jika $AB = 20$ cm, $BC = 12$ cm, $BE = 16$, dan $DC = (2x + 4)$ cm, tentukan nilai x dari permasalahan di atas!
 3. Terdapat 3 tower dengan tinggi yang berbeda dan tersusun dari 2 bentuk yaitu segienam dan persegi panjang. Tentukan tinggi tower yang paling pendek dari gambar berikut?
 4. Tentukan nilai x dan y berdasarkan gambar berikut!
 5. Perhatikan gambar di bawah ini!
Besarnya sudut OAC adalah..
-

Pada saat proses validasi soal tes kemampuan reversibilitas, terdapat beberapa isi yang harus diperbaiki yaitu sebagai berikut:

1. Peneliti mengganti soal non rutin dengan soal PISA
2. Peneliti memperbaiki indikator yang belum ada sumbernya

Berdasarkan saran dari validator, terdapat lima soal yang telah peneliti konsultasikan kepada para validator sehingga kelima soal ini dianggap layak untuk diujikan kepada siswa.

Pada tanggal 7 dihari yang sama peneliti kemudian meminta data berupa dokumentasi nilai ujian akhir semester. Data hasil ujian akhir semester tersebut dikelompokkan ke dalam kategori kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah menggunakan metode standar deviasi. Dari data nilai tersebut, peneliti menghitung nilai rata-rata dari keseluruhan nilai siswa kemudian menghitung batas kategori kemampuan menggunakan standar deviasi dan peneliti menggunakan pengkodean pada masing-masing nama siswa. Hal ini dilakukan untuk memudahkan analisis

dan menjaga privasi subjek penelitian. Berikut disajikan daftar pengelompokan nilai siswa.

Tabel 4.4 Daftar Kategori Kemampuan Siswa

No	Inisial	Kode Siswa	Nilai UAS (X)	X ²	Kategori Kemampuan
1	AAN	AAN01	57	3249	Sedang
2	AIFI	AIFI02	3	9	Rendah
3	ADS	ADS03	66	4356	Sedang
4	AP	AP04	67	4489	Sedang
5	APM	APM05	67	4489	Sedang
6	AF	AF06	40	1600	Sedang
7	DAS	DAS07	65	4225	Sedang
8	DAW	DAW08	48	2304	Sedang
9	DJ	DJ09	17	289	Rendah
10	DA	DA10	66	4356	Sedang
11	IRA	IRA11	81	6561	Tinggi
12	INR	INR12	61	3721	Sedang
13	KA	KA13	49	2401	Sedang
14	MZP	MZP14	51	2601	Sedang
15	MNB	MNB15	27	729	Rendah
16	MZ	MZ16	51	2601	Sedang
17	NA	NA17	3	9	Rendah
18	NLI	NLI18	66	4356	Sedang
19	NASB	NASB19	66	4356	Sedang
20	NZ	NZ20	67	4489	Sedang
21	NAZ	NAZ21	27	729	Rendah
22	OT	OT22	66	4356	Sedang
23	PN	PN23	3	9	Rendah
24	RGA	RGA24	81	6561	Tinggi
25	RRT	RRT25	70	4900	Sedang
26	RJ	RJ26	17	289	Rendah
27	RPI	RPI27	65	4225	Sedang
28	RS	RS28	66	4356	Sedang
29	SVL	SVL29	67	4489	Sedang
30	SVR	SVR30	67	4489	Sedang
31	SM	SM31	65	4225	Sedang
32	SER	SER32	66	4356	Sedang
33	SNZ	SNZ33	61	3721	Sedang
34	SY	SY34	65	4225	Sedang
35	SI	SI35	85	7225	Tinggi
36	TNA	TNA36	30	900	Rendah
37	TM	TM37	35	1225	Sedang
38	ZBM	ZBM38	65	4225	Sedang
Jumlah			2019	125695	

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah tiap data}}{\text{jumlah data}} = \frac{2019}{38} = 53,13$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{125695 - \frac{(2019)^2}{38}}{38-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{125695 - \frac{(4076361)}{38}}{37}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{125695 - 107272,66}{37}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{18422,34}{37}}$$

$$SD = \sqrt{497,90}$$

$$SD = 22,31$$

$$\text{Rata-rata} + SD = 53,13 + 22,31 = 75,44$$

$$\text{Rata-rata} - SD = 53,13 - 22,31 = 30,82$$

Berdasarkan tabel di atas diperoleh rata-rata nilai ujian akhir semester siswa mata pelajaran matematika adalah 53,13 dengan standar deviasi 22,31 dan diperoleh batas-batas dari masing-masing kategori kemampuan sebagai berikut:

Tabel 4.5 Batas Kategori Tinggi, Sedang dan Rendah	
Batas Nilai	Kategori Kemampuan
Rata-rata nilai MID $\geq 75,44$	Tinggi
$30,82 < \text{rata-rata nilai MID} < 75,44$	Sedang
Rata-rata nilai MID $\leq 30,82$	Rendah

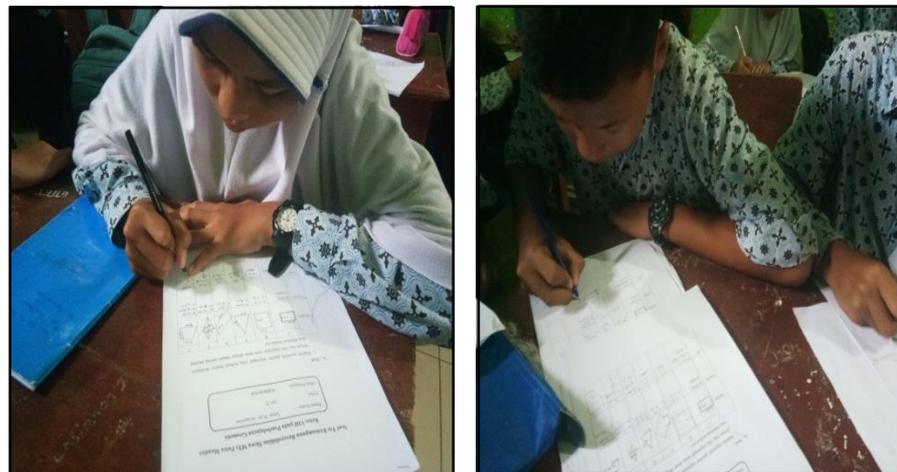
2. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai pada hari Selasa tanggal 8 Januari 2019, peneliti memberikan instrumen tes berupa soal uraian dan menjelaskan maksud soal tersebut:



Gambar 4.1 Peneliti menjelaskan soal kepada siswa yang bertanya

Setelah instrumen tes berupa soal uraian diberikan kepada siswa, siswa mengerjakan soal yang telah diberikan:



Gambar 4.2 Siswa mengerjakan soal yang telah diberikan

Setelah instrumen tes dikerjakan oleh siswa, peneliti memeriksa hasil tes yang telah dikerjakan oleh siswa lalu kemudian hasil jawaban siswa dianalisis secara menyeluruh maupun per soal berdasarkan indikator

kemampuan reversibilitas kemudian dikelompokkan berdasarkan karakteristik soal yang diberikan. Setelah mengoreksi jawaban siswa, pada tanggal 10 Januari 2019, peneliti melakukan wawancara yang dilaksanakan di kelas pada jam istirahat siswa. Peneliti mengambil 3 siswa untuk melaksanakan wawancara yaitu 1 siswa yang mewakili siswa berkemampuan tinggi, 1 siswa yang mewakili siswa berkemampuan sedang dan 1 siswa yang mewakili siswa berkemampuan rendah. Pemilihan siswa-siswa tersebut berdasarkan pada respon jawaban siswa yang mengacu pada indikator kemampuan reversibilitas siswa dan pertimbangan dari transkrip nilai Ujian Akhir Semester (UAS). Selain itu, peneliti juga berdiskusi dengan guru terkait pemilihan siswa. Di bawah ini nama-nama siswa yang merupakan subjek dalam penelitian.

Tabel. 4.6 Subjek penelitian

No	Inisial	Kode Siswa	Kategori Kemampuan
1	SI	SI35	Tinggi
2	RS	RS28	Sedang
3	AF	AF06	Rendah

Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang telah peneliti susun. Data yang diperoleh melalui wawancara juga ditulis oleh peneliti. Pelaksanaan wawancara dilakukan pada jam istirahat siswa.

3. Analisis Data Hasil Penelitian

a. Analisis Data Tes

Pada bagian ini akan dipaparkan oleh peneliti mengenai data-data yang berkenaan dalam proses penelitian dan subjek penelitian.

Peneliti menganalisis jawaban siswa yang mengacu pada petunjuk soal dan ketepatan siswa dalam menjawab dimana ketepatan jawaban siswa tersebut berdasarkan pada standar indikator kemampuan reversibilitas siswa. Selanjutnya dari hasil analisis peneliti terhadap respon hasil jawaban siswa, peneliti menentukan siswa yang akan menjadi subjek wawancara agar memperoleh dan memperkuat data yang lebih valid dari yang telah dikerjakan siswa. Berikut skor hasil jawaban siswa sekaligus pengelompokan kemampuan siswa yang dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu siswa dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Adapun hasil tes tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Skor kemampuan reversibilitas siswa

N O	Kode	Skor Tiap Butir					Jumlah Skor (X)	X ²	Skor Maks.	Perse ntase	Ket.
		01	02	03	04	05					
1	AAN01	15	20	15	20	0	70	4900	100	70%	Sedang
2	AIFI02	10	20	5	15	15	65	4225	100	65%	Sedang
3	ADS03	20	20	15	15	10	80	6400	100	80%	Tinggi
4	AP04	15	15	10	10	5	55	3025	100	55%	Sedang
5	APM05	5	15	15	10	10	55	3025	100	55%	Sedang
6	AF06	5	20	15	0	0	25	625	100	25%	Rendah
7	DAS07	15	15	15	20	10	75	5625	100	75%	Sedang
8	DAW08	10	15	10	5	5	45	2025	100	45%	Sedang
9	DJ09	15	10	15	5	0	45	2025	100	45%	Sedang
10	DA10	10	10	15	10	5	50	2500	100	50%	Sedang
11	IRA11	20	20	15	15	15	85	7225	100	85%	Tinggi
12	INR12	10	10	10	15	15	60	3600	100	60%	Sedang
13	KA13	15	15	10	15	15	70	4900	100	70%	Sedang
14	MZP14	10	15	10	15	15	65	4225	100	65%	Sedang
15	MNB15	5	15	5	15	0	40	1600	100	40%	Sedang
16	MZ16	15	15	15	10	5	60	3600	100	60%	Sedang
17	NA17	5	10	5	10	5	35	1225	100	35%	Sedang
18	NLI18	10	15	15	10	10	60	3600	100	60%	Sedang
19	NASB19	15	20	5	15	15	70	4900	100	70%	Sedang
20	NZ20	5	15	10	15	15	60	3600	100	60%	Sedang
21	NAZ21	5	15	5	5	0	30	900	100	30%	Rendah
22	OT22	15	20	5	15	0	55	3025	100	55%	Sedang
23	PN23	5	15	5	15	5	45	2025	100	45%	Sedang

24	RGA24	15	15	5	15	20	70	4900	100	70%	Sedang
25	RRT25	5	20	10	15	5	55	3025	100	55%	Sedang
26	RJ26	5	15	5	0	0	40	1600	100	40%	Sedang
27	RPI27	15	15	5	15	15	65	4225	100	65%	Sedang
28	RS28	5	20	15	15	20	75	5625	100	75%	Sedang
29	SVL29	15	10	10	15	15	65	4225	100	65%	Sedang
30	SVR30	5	20	5	15	15	50	2500	100	50%	Sedang
31	SM31	5	15	10	15	15	60	3600	100	60%	Sedang
32	SER32	15	10	10	10	5	50	2500	100	50%	Sedang
33	SNZ33	10	15	5	15	15	60	3600	100	60%	Sedang
34	SY34	15	10	10	15	15	65	4225	100	65%	Sedang
35	SI35	20	20	20	15	20	95	9025	100	95%	Tinggi
36	TNA36	5	10	10	5	0	30	900	100	30%	Rendah
37	TM37	15	15	5	10	15	60	3600	100	60%	Sedang
38	ZBM38	15	20	5	15	15	70	4900	100	70%	Sedang
								2160	1311		
									50		

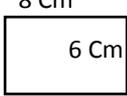
Berdasarkan data hasil tes yang diberikan kepada 38 siswa di atas, bahwa siswa yang mempunyai kemampuan reversibilitas tinggi berjumlah 3 orang. Siswa yang mempunyai kemampuan reversibilitas yang tinggi dapat menjawab soal dengan sempurna, tiap butir soal dapat dijawab sesuai dengan yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat dari hasil skor siswa pada soal nomor 1 mendapatkan skor 20, pada soal nomor 2 mendapatkan skor 20, pada soal nomor 3 mendapatkan skor 20, pada soal nomor 4 mendapatkan skor 15, pada soal nomor 4 siswa tidak menyelesaikan soal dengan baik, dan pada soal nomor 5 mendapatkan skor 20. Siswa yang mempunyai kemampuan reversibilitas sedang berjumlah 32 orang. Rata-rata siswa kelas VIII E MTs Patra Mandiri mempunyai kemampuan reversibilitas sedang. Siswa yang mempunyai kemampuan reversibilitas sedang dapat menjawab soal akan tetapi belum sempurna. Dan siswa yang memiliki kemampuan reversibilitas rendah berjumlah 3 orang. Siswa yang mempunyai kemampuan reversibilitas rendah tidak menjawab soal dengan

sempurna. Berikut kemampuan reversibilitas berdasarkan kelompok tinggi, sedang dan rendah:

a. Kemampuan Reversibilitas Siswa Kelompok Tinggi

Pertanyaan soal nomor 1

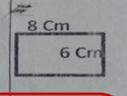
1. Buatlah sejumlah gambar segiempat yang berbeda beserta ukurannya, dengan luas tiap segiempat sama besar dengan bangun persegi panjang yang diberikan berikut ini!

	A	B	C	D	E	F
Gambar						
Ukuran	p= 8 cm l= 6cm					
Luas	L= p x l = 8cm x 6cm =48 cm ²					

Sumber: Satya Widya (30), 2. Desember 2014:82-95

a). Jawaban Soal Nomor 1 Siswa 1 (SI35)

yang diberikan berikut ini!

	A	B	C	D	E	F
Gambar						
Ukuran	p= 8 cm l= 6cm	P= 7 cm L= 7 cm	a= 8 cm t= 12 cm	a= 5 cm b= 8 cm t= 7 cm	a= 6 cm t= 8 cm	d ₁ = 12 cm d ₂ = 8 cm
Luas	L= p x l = 8cm x 6cm =48 cm ²	L= s x s = 7cm x 7 = 49 cm	L= a x t $\frac{1}{2} \times a \times t$ $\frac{1}{2} \times 8 \times 12$ = 48 cm	L= a+b x t $\frac{1}{2} \times (a+b) \times t$ $\frac{1}{2} \times (5+8) \times 7$ $\frac{96}{2}$ = 48 cm	L= a x t = 6 x 8 = 48 cm	L= $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$ $\frac{1}{2} \times 12 \times 8$ $\frac{96}{2}$ = 48 cm

Luas Setiap bangun sama besar

Gambar 4.3 Jawaban soal nomor 1 siswa 1 (SI35)

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4.3 jawaban soal nomor 1 siswa 1 (SI35), siswa tersebut telah menyelesaikan soal yang diberikan dengan baik. Pada soal ini, siswa (SI35) telah membuat bangun segiempat yang berbeda beserta ukurannya (gambar 4.3). Terdapat bangun persegi dengan sisinya yang sama yaitu 7 cm sehingga siswa (SI35) mampu menentukan luas bangun persegi yaitu $7 \times 7 = 49 \text{ cm}^2$ mendekati luas persegi panjang. Pada bangun segitiga, siswa mampu menentukan ukuran yang berbeda yaitu dengan alas = 8 cm dan tingginya = 12 cm, sehingga dapat diketahui luas segitiga sama dengan luas persegi panjang yaitu 48 cm^2 . Pada bangun trapesium, siswa dapat menentukan ukurannya yaitu $a = 7 \text{ cm}$, $b = 5 \text{ cm}$ dan tinggi = 8 cm, sehingga luasnya sama dengan luas persegi panjang yaitu 48 cm^2 . Pada bangun jajargenjang, siswa mampu menentukan ukuran alasnya = 6 cm dan tingginya = 8 cm, sehingga luasnya sama dengan luas persegi panjang yaitu 48 cm^2 . Pada bangun belah ketupat, siswa dapat menentukan ukurannya yaitu $d1 = 12 \text{ cm}$ dan $d2 = 8 \text{ cm}$, sehingga luas bangun belah ketupat sama dengan luas bangun persegi panjang. Berdasarkan cara kerja yang telah dilakukan oleh siswa (SI35), siswa telah mampu menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya setara dengan masalah awal yang diberikan dalam menyelesaikan masalah. Dengan menggunakan segiempat lain yang setara dengan segiempat awal yang diberikan yaitu persegi panjang. Terdapat lima bangun yang berbeda yaitu persegi, segitiga, trapesium, jajargenjang dan belah ketupat yang memiliki luas sama besar dengan bangun persegi panjang yang diketahui.

Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa 1 (SI35) telah memiliki aspek pemikiran reversibel yaitu *reciprocity* atau timbal balik yang dapat dilihat dari indikator kemampuan reversibilitas yaitu kemampuannya menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya yang setara dengan masalah awal.

b. Kemampuan Reversibilitas Siswa Kelompok Sedang

Jawaban Soal Nomor 1 Siswa 2 (RS28)

dengan luas tiap segiempat sama besar dengan bangun persegi panjang yang diberikan berikut ini!

	A	B	C	D	E	F
Gambar						
Ukuran	$p = 8 \text{ cm}$ $l = 6 \text{ cm}$	5×5 $s = 7 \text{ cm}$ $s = 7 \text{ cm}$	$A \times t$ $A = 9 \text{ cm}$ $t = 5 \text{ cm}$	$A \times t$ $A = 5 \text{ cm}$ $t = 5 \text{ cm}$	$d \div A = 12$ $d \div B = 8$	5×5 $A = 10$ $B = 10$
Luas	$L = p \times l$ $= 8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ $= 48 \text{ cm}^2$	$L = 5 \times 5$ $= 7 \text{ cm} \times 7$ $= 49 \text{ cm}^2$	$L = A \times t$ $= 9 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ $= 45 \text{ cm}^2$	$L = A \times t$ $= 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ $= 25 \text{ cm}^2$	$L = \frac{1}{2} d \times t$ $= 12 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$ $= 20 \text{ cm}^2$	$L = 5 \times 5$ $= 10 \times 10$ $= 100 \text{ cm}^2$

Luas Setiap bangun tidak sama

Gambar 4.4 Jawaban Soal Nomor 1 Siswa 2 (RS28)

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4.4 siswa RS28 dapat menggambarkan 5 segiempat yang berbeda selain bangun persegi panjang yang diketahui yaitu persegi, segitiga, jajargenjang, belah ketupat dan trapesium. Namun, siswa RS28 belum mampu menentukan ukuran dan luas tiap bangun-bangun tersebut. Serta rumus yang dipakai untuk menentukan luas tiap bangun datar yang telah digambarkan pun masih belum benar. Hal itu dapat dilihat berdasarkan hasil jawaban siswa RS28 (gambar 4.4). Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa RS28 belum memiliki aspek pemikiran reversibel yaitu *reciprocity* atau timbal balik yang dapat dilihat dari

kemampuannya menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya yang setara dengan masalah awal.

- c. Kemampuan Reversibilitas Siswa Kelompok Rendah

Jawaban Soal Nomor 1 Siswa 3 (AF06)

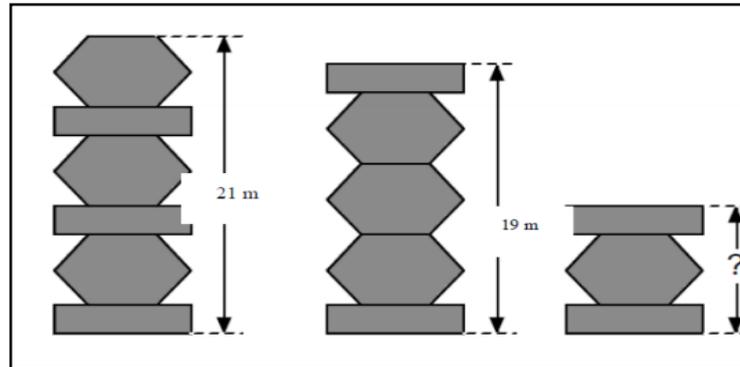
	A	B	C	D	E	F
Gambar						
Ukuran	p = 8 cm l = 6 cm	s = 7 cm	a = 2 cm b = 9 cm		$\frac{1}{2} a + b$ $\frac{1}{2} (3+6) \times 2$ $\frac{1}{2} 12 \times 2$	$\frac{1}{2} a + b$ $\frac{1}{2} (4+6) \times 2$ $\frac{1}{2} 10 \times 2$
Luas	$L = p \times l$ $= 8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ $= 48 \text{ cm}^2$	$l = s \times s$ $= 7 \times 7$ $= 49 \text{ cm}^2$	$l = \frac{1}{2} \times a \times b$ $= \frac{1}{2} \times 2 \times 9$ $= 18 \times \frac{1}{2}$ $= 9 \text{ cm}^2$		$= 48$	$= 36$ $= 12$

Gambar 4.5 Jawaban soal nomor 1 siswa 3 (AF06)

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4.5 siswa AF06 tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan secara tuntas. Siswa AF06 hanya mampu menggambarkan tiga bangun yang berbeda yaitu bangun persegi, segitiga dan jajargenjang. Jadi, berdasarkan hasil kerja siswa AF06 tidak memiliki kemampuan berpikir reversibilitas yaitu *reciprocity* atau timbal balik yang dapat dilihat dari kemampuannya menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya yang setara dengan masalah awal.

Pertanyaan Soal Nomor 3

Terdapat 3 tower dengan tinggi yang berbeda dan tersusun dari 2 bentuk yaitu segienam dan persegi panjang. Tentukan tinggi tower yang paling pendek dari gambar berikut!



Sumber: Soal PISA yang dimuat dalam Indonesia PISA Center

- a. Kemampuan Reversibilitas Siswa Kelompok Tinggi

Jawaban Soal Nomor 3 Siswa 1 (SI35)

3. $3x + 3y = 21 \text{ M}$
 $2x + 3y = 19 \text{ M}$

$x = 2$

$3x + 3y = 21$
 $3(2) + 3y = 21$
 $6 + 3y = 21$
 $3y = 21 - 6$
 $3y = 15$
 $y = \frac{15}{3}$
 $y = 5$
 $x = 2$
 $= (2 \times 2) + 5$
 $= 4 + 5 = 9$

Misal $x = \square$
 Misal $y = \circ$

negation or inversion

Siswa mampu memisalkan $x = \text{persegi panjang}$ dan $y = \text{segienam}$

Gambar 4.6 Jawaban siswa 1 (SI) pada soal nomor 3

Berdasarkan hasil jawaban siswa SI pada gambar 4.6 bahwa:

1. Siswa SI mampu mengungkap ide matematika yang ada dalam soal tersebut yaitu dengan memisalkan $x = \text{persegi panjang}$ dan $y = \text{segienam}$.
2. Setelah diungkap ide matematikanya, siswa memasukkan nilainya untuk tower 1 ($3x + 3y = 21$), tower 2 ($2x + 3y = 19$), dan tower 3 ($2x + y = \dots$)

3. Selanjutnya siswa SI mulai menghubungkan antara tower satu dan dua untuk menemukan nilai x nya dengan cara mengeliminasi sehingga didapat nilai $x = 2$
4. Setelah didapatkan nilai x nya, siswa SI mencari nilai y dengan cara substitusi ke persamaan 1 yaitu tower 1 sehingga didapatlah nilai $y = 5$
5. Yang terakhir, setelah didapat nilai x dan y nya siswa SI mencari tinggi tower ketiga dengan memasukkan nilai x dan y ke persamaan 3 sehingga didapat nilai tinggi tower ketiga (yang terpendek adalah 9 m).

Dari hasil jawaban yang telah siswa jelaskan dapat dilihat pada gambar 4.6, bahwa siswa mampu menyelesaikan soal sesuai dengan pertanyaan pada soal yang diberikan, siswa telah membaca soal dengan detail. Siswa SI mampu menjelaskan $6 + 3y = 21$, dan juga $3y = 21 - 6$, hal ini telah memenuhi indikator kemampuan reversibilitas yaitu menggunakan *negation or inversion* yang mana siswa SI mampu membalikkan masalah yang diberikan.

b. Kemampuan Reversibilitas Kelompok Sedang

Jawaban soal nomor 3 siswa 2 (RS28)

$$\begin{array}{l}
 3) 3x + 3y = 21m \\
 2x + 3y = 19m \\
 x = -2 \\
 3(-2) + 3y = 21 \\
 6 + 3y = 21 \\
 3y = 21 - 6 \\
 3y = 15 \\
 y = \frac{15}{3} \\
 y = 5
 \end{array}$$

Gambar 4.7 Jawaban siswa 2 (RS28) pada soal nomor 3

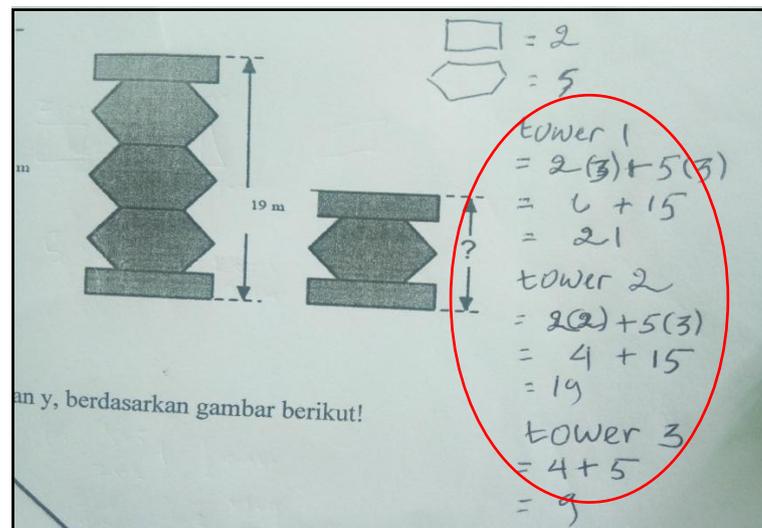
Berdasarkan hasil jawaban siswa RS28 pada gambar 4.7 bahwa:

1. Siswa RS28 mampu mengungkap ide matematika yang ada dalam soal tersebut yaitu $x =$ persegi panjang dan $y =$ segienam
2. Siswa RS28 hanya mampu menentukan nilai x dan nilai y nya.

Dari hasil jawaban siswa RS28 telah memiliki kemampuan reversibilitas hal ini ditunjukkan pada saat siswa RS28 mampu mengerjakan $6 + 3y = 21$ dan juga $3y = 21 - 6$. Dengan demikian siswa RS28 telah memenuhi indikator kemampuan reversibilitas yaitu *negation or inversion* yang mana siswa RS mampu membalikkan masalah yang diberikan.

c. Kemampuan Reversibilitas Kelompok Rendah

Jawaban soal nomor 3 siswa 3 (AF06)



Gambar 4.8 jawaban siswa 3 soal nomor 3

Berdasarkan hasil jawaban siswa AF06 pada gambar 4.8 bahwa:

1. Siswa mampu menentukan tinggi tower yang paling pendek yaitu 9 m.
2. Siswa menentukan tinggi tower tersebut dengan cara menerka-nerka, kira-kira angka berapakah yang cocok untuk tiap bangun persegi

panjang dan segienam. Sehingga didapatkan untuk segienamnya = 5 dan persegi panjangnya = 2

b. Analisis Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan sebagai data pendukung dari penelitian untuk menguatkan dalam mengambil kesimpulan. Adapun pelaksanaan wawancara dilakukan setelah semua jawaban siswa telah dikoreksi. Berikut wawancara kepada subjek yang telah dipilih:

Soal nomor 1

1). Siswa SI35

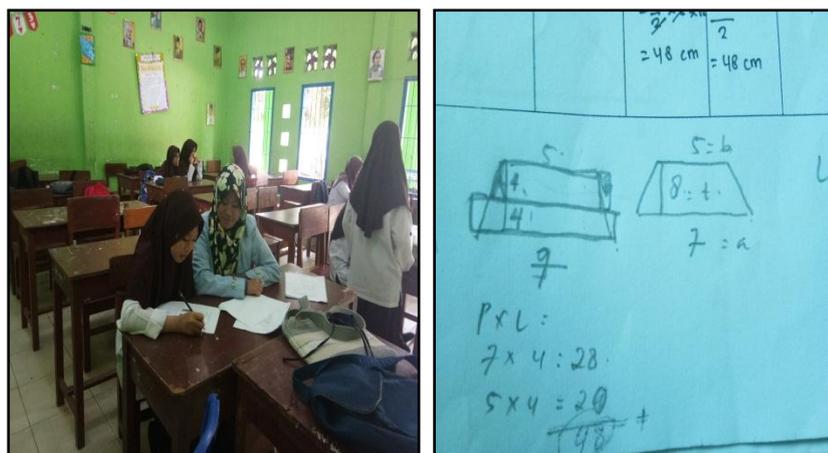
Berikut ini rekaman hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada siswa SI35 sebagai subjek penelitian:

Tabel 4.8 Hasil wawancara siswa 1 soal nomor 1

Wawancara	
1. P	Bagaimana cara menyelesaikan soal ini?
2. SI	Saya menggambar 5 bangun datar yaitu ini (sambil menunjuk ke
3.	lembar jawaban) persegi, segitiga, trapesium, jajargenjang,
4.	belahketupat. Kemudian saya membuat ukuran yang berbeda baru
5.	kemudian saya cari luasnya
6. P	Oke. Selanjutnya apakah luas semua bangun datar yang telah di
7.	gambarakan itu semuanya sama besar?
8. SI	Semua bangun yang saya gambarakan beserta ukurannya, semua
9.	luasnya sama besar walaupun berbeda beda bentuk bangun datar.
10. P	Kalau semua bangun itu luasnya sama, apakah kelima bangun yang
11.	sudah digambarkan bisa dicari luasnya dengan menggunakan rumus
12.	persegi panjang?
13. SI	Bisa, itu pernah diajarkan bahwa semua bangun datar bisa dicari
14.	luasnya dengan menggunakan persegi panjang.
15. P	Coba buat contoh mencari luas dari salah satu bangun datar yang
16.	sudah digambarkan ini menggunakan rumus persegi panjang.
17.	Contohkan bangun trapesium
18. SI	Di gambar dulu, (sambil menggambar bangun trapesium) nah seperti
19.	ini (gambar 4.12)
20. P	Coba jelaskan
21. SI	(penjelasan gambar 4.12) ukuran yang saya buat, untuk $a = 7$ cm, $b =$
22.	5 cm dan tinggi nya 8 cm. Selanjutnya saya bagi dua bangun
23.	trapesiumnya yuk yang ini saya pindahkan kesini (sambil menunjuk)
24.	dan yang ini saya pindahkan kesini jadi terbentuklah 2 bangun
25.	persegi panjang dengan tinggi masing-masing 4 cm yuk. Selanjutnya
26.	rumus persegi panjang kan panjang \times lebar. Jadi dicari luas kedua
27.	persegi panjang ini, kemudian setelah dapat luas masing-masing

28.	persegi panjang keduanya dijumlahkan. Dapatlah luas trapesium 48 cm [Irma, Hasil Wawancara, 10 Januari 2019]
-----	---

Dari hasil wawancara di atas pada line ke-2 menunjukkan bahwa siswa telah menggambar 5 bangun datar yang berbeda sesuai dengan yang diperintahkan soal. Pada line ke-8 siswa juga menjelaskan bahwa semua bangun yang telah ia gambarkan memiliki luas yang sama besar. Pada line ke-13 siswa menjelaskan bahwa luas semua bangun datar yang ia gambarkan dapat dicari dengan menggunakan rumus persegi panjang. Hal ini dapat dilihat dari cara siswa menjelaskan cara mencari luas bangun trapesium menggunakan rumus luas persegi panjang. Berdasarkan hal tersebut siswa SI35 telah memenuhi indikator kemampuan reversibilitas yaitu *capability to return to initial data after obtaining the result* yaitu mampu mengembalikan masalah yang dibuat ke awal setelah mendapatkan hasilnya menggunakan prosedur yang benar.



Gambar 4.9 Hasil wawancara siswa 1 soal nomor 1

2). Siswa RS28

Tabel 4.9 Hasil wawancara siswa 2 soal nomor 1

Wawancara	
29. P	Bagaimana cara menyelesaikan soal ini?
30. RS	Pertama saya gambar 5 bangun datar, yaitu ada persegi, segitiga,
31.	jajargenjang, belahketupat sama... (sambil berpikir) nah gambar
32.	ini apa namanya, oh iya trapesium. Kemudian saya buat
33.	ukurannya sama luasnya.
34. P	Oke. Selanjutnya apakah luas semua bangun datar yang telah di
35.	gambarakan ini semuanya sama besar?
36. RS	Nah, yang aku buat luasnya berbeda semua.
37. P	Apakah semua bangun yang digambarkan ini, bisa dicari luasnya
38.	dengan menggunakan rumus persegi panjang?
39. RS	Itu kan sudah ada rumusnya, tapi saya lupa rumus-rumusnya.
40.	Jadi tidak bisa menggunakan rumus lain.
41. P	Sebenarnya, untuk mencari luas bangun datar yang lain bisa
42.	menggunakan pendekatan persegi panjang (sambil menjelaskan
43.	caranya)

[Irma, Hasil Wawancara, 10 Januari 2019]

**Gambar 4.10 Wawancara siswa 2 soal nomor 1**

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan bahwa ketika siswa RS28 membaca soal yang diberikan, siswa RS28 tidak memahami soal yang diberikan dengan baik. Siswa RS28 memahami soal sebatas menggambarkan segiempat yang berbeda beserta ukuran dan luasnya saja, namun siswa tidak membaca lebih

detail keterangan soal yang diberikan tersebut. Yang mana, pada soal diterangkan bahwa luas tiap segiempat sama besar dengan bangun persegi panjang yang diberikan. Dan berdasarkan hasil wawancara siswa RS28 pada line ke-36 juga tidak mampu menggunakan rumus persegi panjang untuk mencari luas bangun segiempat yang lainnya, padahal untuk mencari luas bangun segiempat yang lainnya bisa dengan menggunakan pendekatan persegi panjang. Jadi, berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan bahwa, siswa RS28 sudah mampu memperlihatkan bangun yang berbeda namun, dikarenakan tidak memahami soal dengan baik serta kurangnya pengetahuan mengenai rumus yang akan digunakan untuk mencari luas tiap bangun sehingga perhitungan yang diberikan pun salah. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa RS28 belum memiliki aspek pemikiran reversibel yaitu *reciprocity* atau timbal balik yang dapat dilihat dari kemampuannya menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya yang setara dengan masalah awal.

c). Siswa AF06

Tabel 4.10 Hasil wawancara siswa 3 soal nomor 1

Wawancara	
44. P	Oke. Sekarang perhatikan lembar jawaban (sambil menunjuk
45.	ke lembar jawaban soal nomor 1) apa saja nama bangun yang
46.	telah di gambarkan ini?
47. AF	(sambil menunjuk ke gambar) ini persegi, ini segitiga dan ini
48.	(sambil berpikir)...nah lupa, mungkin trapesium atau
49.	jajargenjang.
50. P	Mengapa tidak menyelesaikan membuat bangun-bangun yang
51.	lain?
52. AF	Lupa yang lainnya...
53. P	Bagaimana cara menentukan ukuran serta luas bangun
54.	segiempat yang telah di gambarkan?
55.	Lupa rumusnya

-
56. P Nah, ini rumus segitiganya sudah benar, Cuma cara
57. menentukan ukurannya masih belum benar, dikarenakan tidak
58. membaca soal secara detail.
59. P Oke, apakah luas segitiga ini bisa dicari dengan menggunakan
60. rumus persegi panjang?
61. AF Tidak bisa, kan rumusnya berbeda.
62. P Untuk mencari luas bangun segiempat lain, bisa
menggunakan rumus persegi panjang (sambil menjelaskan
caranya).
-

[Irma, Hasil Wawancara, 10 Januari 2019]



Gambar 4.11 Wawancara Siswa 3 soal nomor 1

Berdasarkan hasil wawancara, terlihat bahwa pemahaman siswa AF06 mengenai materi geometri segitiga dan segiempat masih kurang. Siswa AF06 belum mengerti cara mengoperasikan sesuai dengan perintah soal yang diberikan. Jadi, berdasarkan hasil kerja dan hasil wawancara, siswa AF06 tidak memiliki kemampuan berpikir reversibilitas yaitu *reciprocity* atau timbal balik yang dapat dilihat dari kemampuannya menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya yang setara dengan masalah awal.

Soal nomor 3

1). Siswa SI35

Tabel 4.11 Hasil wawancara siswa 1 pada soal nomor 3

Wawancara	
63. P	Oke. sekarang tolong jelaskan cara mengerjakan soal nomor 3 ini
64. SI	Pertama, dimisalkan dulu x nya = persegi panjang dan y nya =
65.	segienam, setelah dimisalkan baru masukkan nilainya. itukan ada
66.	tower 1, 2 dan 3. nah saya masukkan nilai untuk tower 1 persegi
67.	panjangnya ada 3 dan segienamnya ada 3. jadi $3x + 3y = 21$ m,
68.	dan tower 2 persegi panjang nya ada 2 dan segienam nya ada 3.
69.	jadi $2x + 3y = 19$ m dan yang terakhir tower 3, persegi panjang
70.	nya ada 2 dan segienamnya ada 1. Jadi $2x + 1y = \dots$ (nah yang ini
71.	yang dicari tingginya). Selanjutnya di kurangkan tower 1 dengan
72.	2.
73.	$3x + 3y = 21$
74.	Jadi, $\frac{2x + 3y = 19}{x=2}$ -
75.	Terus nilai x nya dimasukkan ke persamaan 1 untuk nyari nilai y
76.	Jadi, $3x + 3y = 21$
77.	$3(2) + 3y = 21$
78.	$6 + 3y = 21$
79.	$3y = 21 - 6$
80.	$3y = 15$
81.	$y = \frac{15}{3}$
82.	$y = 5$
83.	
84.	Setelah dapat nilai x dan y nya, yang terakhir mencari tinggi tower
85.	ke 3 yaitu:
86.	$2x + y = 2(2) + 5 = 4 + 5 = 9$ m (tinggi tower terpendek)
87. P	Setelah mendapatkan hasilnya bagaimana cara membuktikan
88.	bahwa nilai x dan nilai y nya benar?
89. SI	Tinggal di masukkan nilainya, misalnya $3x + 3y = 21$. Nilainya
90.	sudah di dapat $x = 2$ dan $y = 5$. Jadi $3(2) + 3(5) = 21$, $6 + 15 = 21$

[Irma, Hasil Wawancara, 10 Januari 2019]

Siswa mampu menyelesaikan soal sesuai dengan pertanyaan pada soal yang diberikan, siswa telah membaca soal dengan detail. Siswa SI mampu menjelaskan $6 + 3y = 21$, dan juga $3y = 21 - 6$, hal ini telah memenuhi indikator kemampuan reversibilitas yaitu menggunakan *negation or inversion* yang mana siswa SI mampu membalikkan masalah yang diberikan. Dan siswa juga mampu menjelaskan cara membuktikan bahwa nilai x dan y yang telah didapatkan bernilai benar dengan memasukkan ke persamaan. Hal ini memenuhi indikator *capability to*

return to initial data after obtaining the result yaitu mampu mengembalikan masalah yang dibuat ke awal setelah mendapatkan hasilnya menggunakan prosedur yang benar. Oleh karena itu, siswa SI telah memiliki kemampuan reversibilitas yang baik.

2). Siswa RS28

Tabel 4.12 Hasil wawancara Siswa 2 pada Soal nomor 3

Wawancara	
P	Sekarang tolong jelaskan cara mengerjakan soal nomor 3 ini
RS	Tinggal dimasukkan nilainya yuk, x tu persegi panjang nya dan y segienamnya, terus cari nilai x sama y nya, dapatlah seperti ini saya mengerjakannya. $\begin{array}{r} 3x + 3y = 21 \\ 2x + 3y = 19 \\ \hline x = 2 \end{array}$ Terus nilai x nya dimasukkan untuk mencari nilai y Jadi, $3x + 3y = 21$ $3(2) + 3y = 21$ $6 + 3y = 21$ $3y = 21 - 6$ $3y = 15$ $y = \frac{15}{3}$ $y = 5$ Setelah ini bagaimana lagi? Sudah seperti ini. Selesai
P	Bagaimana cara membuktikan bahwa nilai x dan y nya benar?
RS	Langsung masukkan nilai x sama nilai y nya ke yang ini nah (sambil menunjuk) $3(2) + 3(5) = 21$, jadi $6 + 15 = 21$. hasil nya sama.
[Irma, Hasil Wawancara, 10 Januari 2019]	

Berdasarkan hasil wawancara siswa mampu membuktikan bahwa nilai x dan nilai y nya bernilai benar. Hal ini memenuhi indikator *capability to return to initial data after obtaining the result* yaitu mampu mengembalikan masalah yang dibuat ke awal setelah mendapatkan hasilnya menggunakan prosedur yang benar. Namun, siswa (RS35) tidak menjawab soal dengan tuntas, dimana perintah soal meminta siswa untuk mencari tinggi tower yang paling pendek. Namun, siswa RS35 hanya menjawab sebatas mencari nilai x dan nilai y nya saja.

3). Siswa AF06

Penjelasan jawaban siswa 3 (AF) pada soal nomor 3 berdasarkan wawancara yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.13 Hasil wawancara Siswa 3 pada Soal nomor 3

Wawancara	
P	Coba adek jelaskan cara kerjanya?
AF	Pertama saya pikir-pikir dahulu, kira-kira berapa nilai untuk persegi panjang dan berapa nilai untuk segienamnya, setelah saya pikir-pikir dan banyak angka yang sudah dicoba dan saya jumlahkan hasilnya ternyata sesuai, untuk persegi panjangnya 2 dan segienamnya 5. Dapatlah hasil tinggi tower yang paling pendek 9 m
P	Oke sekarang bagaimana cara mencari nilai x dan y nya?
AF	Nah, kurang paham caranya yuk. Yang penting tingginya sudah didapat

[Irma, Hasil Wawancara, 10 Januari 2019]

Dari hasil jawaban siswa dan hasil wawancara yang telah dilakukan, siswa AF06 dapat menentukan jawaban dari pertanyaan yang telah diberikan, akan tetapi, siswa AF06 belum memiliki kemampuan reversibilitas yang baik, hal ini ditunjukkan pada saat siswa AF06 mengerjakan soal, siswa langsung menerka angka yang akan digunakan. Siswa telah mencoba beberapa angka, sehingga didapatlah angka yang cocok untuk segienam 5 cm dan persegi panjangnya = 2 cm. Berdasarkan hal tersebut, siswa AF06 belum memenuhi indikator kemampuan reversibilitas.

B. Pembahasan

1. *Reciprocity* (Timbal Balik)

Siswa pada pada kelompok kemampuan tinggi telah memenuhi indikator kemampuan reversibilitas yaitu *reciprocity* atau timbal balik, dimana siswa mampu menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya

setara dengan soal awal yang diberikan dalam menyelesaikan soal, dimana siswa mampu menyelesaikan soal dengan bermacam-macam cara yaitu dengan menggunakan bangun lain seperti bangun persegi, segitiga, jajargenjang, belah ketupat, dan trapesium beserta ukuran dan luasnya setara dengan soal awal yang diberikan yaitu persegi panjang. Indikator timbal balik ini dapat dilihat pada saat subjek menggunakan strategi dalam membalikkan ke titik awalnya dengan bermacam cara. Adapun cara yang bisa dilakukan untuk melatih siswa agar dapat memenuhi indikator *Reciprocity* ini yaitu dengan memberikan pemahaman kepada siswa mengenai konsep-konsep pada materi geometri terutama tentang bangun datar segiempat dan segitiga. Setelah peneliti menganalisis berdasarkan hasil tes dan juga hasil wawancara di lapangan, maka peneliti memberikan solusi bagaimana supaya kemampuan reversibilitas siswa dapat terlihat dan supaya siswa mampu memenuhi indikator *reciprocity*, maka kegiatan di kelas sebaiknya terdiri dari kegiatan-kegiatan yang mengizinkan anak-anak bekerja secara individual dalam kelompok kecil. Dengan adanya kesempatan untuk bekerja kelompok, anak akan dihadapkan pada pandangan-pandangan dan gagasan-gagasan orang lain. Model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan di kelas yaitu model pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari. Kemampuan reversibilitas telah

dimiliki siswa apabila siswa mampu mencari solusi menggunakan wawasan yang diperoleh sebelumnya.

a) *Capability to return to initial data after obtaining the result*
(Kemampuan untuk kembali ke data awal setelah mendapatkan hasilnya)

Siswa yang mempunyai kemampuan tinggi telah memenuhi indikator kemampuan untuk kembali ke data awal setelah mendapatkan hasilnya menggunakan prosedur yang benar, seperti pada penjelasan siswa pada saat diwawancarai pada tabel 4.8 soal nomor 1, dan tabel 4.11 soal nomor 3. Pada saat diwawancarai, siswa telah mampu menjelaskan cara pembuktian dengan membalikkan hasilnya menuju soal awal menggunakan prosedur yang benar. Pada soal gambar 4.9, siswa menggunakan bangun-bangun yang telah dibuat kemudian membuktikan kebenarannya dengan cara mengubah bangun-bangun tersebut menjadi persegi panjang, kemudian menggunakan rumus persegi panjang untuk mencari luasnya dan diketahui hasilnya sama yaitu 48 cm^2 . Untuk memenuhi indikator ini, siswa harus diberi pemahaman bahwa semua bangun datar segiempat berasal dari bangun persegi panjang. Untuk solusi bagaimana supaya kemampuan reversibilitas siswa dapat terlihat dan supaya siswa mampu memenuhi indikator *Capability to return to initial data after obtaining the result* (Kemampuan untuk kembali ke data awal setelah mendapatkan hasilnya) maka kegiatan di kelas sebaiknya terdiri dari kegiatan-kegiatan yang mengizinkan anak-

anak bekerja secara individual dalam kelompok kecil. Dengan adanya kesempatan untuk bekerja kelompok, anak akan dihadapkan pada pandangan-pandangan dan gagasan-gagasan orang lain. Model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan di kelas yaitu model pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari. Kemampuan reversibilitas telah dimiliki siswa apabila siswa mampu mencari solusi menggunakan wawasan yang diperoleh sebelumnya.

b) *Negation or Inversion*

Siswa pada kelompok kemampuan tinggi telah memenuhi indikator *negation or inversion* yaitu ketika siswa menggunakan inversi terhadap operasi terkait tentang cara membalikkan persamaan. Seperti pada gambar 4.6 dan gambar 4.7, siswa mampu menggunakan inversi untuk menyelesaikan soal tersebut. Pada soal gambar 4.6 dan gambar 4.7 tersebut, siswa mampu menginversi menggunakan operasi pengurangan yang merupakan pembalikan operasi penambahan. Hasil jawaban siswa $6 + 3y = 21$ menunjukkan siswa memindahkan sisi elemen 6 ke sebelah kanan jadi, menghasilkan $3y = 21 - 6$. Siswa telah menggunakan inversi yang membatalkan penambahan dengan mengurangkan 6 dimana operasi pengurangan merupakan inversi operasi penambahan. Untuk solusi

bagaimana supaya kemampuan reversibilitas siswa dapat terlihat dan supaya siswa mampu memenuhi indikator *negation or inversion* maka kegiatan di kelas sebaiknya terdiri dari kegiatan-kegiatan yang mengizinkan anak-anak bekerja secara individual dalam kelompok kecil. Dengan adanya kesempatan untuk bekerja kelompok, anak akan dihadapkan pada pandangan-pandangan dan gagasan-gagasan orang lain. Model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan di kelas yaitu model pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning (CTL)* yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari. Kemampuan reversibilitas telah dimiliki siswa apabila siswa mampu mencari solusi menggunakan wawasan yang diperoleh sebelumnya.

Berdasarkan indikator-indikator kemampuan reversibilitas di atas maka solusi yang peneliti hadirkan yaitu dengan mengadakan kegiatan kelompok kecil di kelas dan dengan menerapkan model pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning (CTL)* yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata.

Setelah data yang telah dikumpulkan dianalisis, peneliti mengklasifikasikan hasil penelitian berdasarkan analisa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan yaitu sebagai berikut:

a. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal geometri

1) Siswa menggunakan proses reversibilitas

B. Jawaban

$$2. \quad AB = Dc$$

$$= 20 = 2x + 14$$

$$20 - 4 = 2x$$

$$16 = 2x$$

$$\frac{16}{2} = 8 = x = 8$$

negation or inversion

Gambar 4.12 Siswa menggunakan proses reversibilitas

Terdapat beberapa siswa yang telah memiliki kemampuan reversibilitas atau proses berpikir kebalikan yang baik. Hal ini dapat dilihat pada kategori soal mencari luas bangun datar pada gambar 4.3 jawaban siswa 1 (SI35) pada soal nomor 1. Pada soal ini siswa mampu menggunakan kompensasi atau hubungan lainnya setara dengan masalah awal yang diberikan. Dan siswa juga mampu kembali ke data awal setelah mendapatkan hasilnya. Pada kategori soal mencari nilai x atau nilai y dari suatu permasalahan-permasalahan yang berbeda dapat dilihat pada gambar 4.6 jawaban siswa 1 (SI35) pada soal nomor 3 dan pada gambar 4.12. Pada gambar 4.6 siswa mampu menjelaskan $6 + 3y = 21$ dan $3y = 21 - 6$, kemudian $3y = 15$, sehingga didapatlah hasil $y = \frac{15}{3}$ yaitu 5. Dan pada gambar 4.12 siswa mampu menjelaskan $20 = 2x + 14$ dan $20 - 4 = 2x$, kemudian $16 = 2x$, sehingga didapatlah nilai $x = \frac{16}{2}$ yaitu 8. Dengan demikian, siswa ini telah memiliki kemampuan reversibilitas.

- 2) Siswa tidak mempunyai kemampuan reversibilitas

yang diberikan berikut ini!

	A	B	C	D	E	F
Gambar						
Ukuran	p = 8 cm l = 6 cm	s = 5 cm	a = 6 cm t = 8 cm	a = 8 cm t = 5 cm		
Luas	$L = p \times l$ $= 8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ $= 48 \text{ cm}^2$	$L = s \times s$ $= 5 \times 5$ $= 25 \text{ cm}$	$L = \frac{1}{2} \times a \times t$ $= \frac{1}{2} \times 6 \times 8$ $= 3 \times 8$ $= 24$	$L = a \times t$ $= 8 \times 5$ $= 40 \text{ cm}$		

Gambar 4.13 Siswa tidak mempunyai kemampuan reversibilitas

Berdasarkan gambar 4.13, ada beberapa siswa yang sudah mengetahui cara membuat gambar segiempat yang berbeda, namun dikarenakan siswa tidak membaca soal secara detail sehingga dalam menentukan ukuran dan luasnya tidak sesuai dengan perintah soal yang telah diberikan.

- 3) Siswa mampu dengan cara menerka-nerka

an y, berdasarkan gambar berikut!

$\square = 2$
 $\hexagon = 5$

tower 1
 $= 2(3) + 5(5)$
 $= 6 + 15$
 $= 21$

tower 2
 $= 2(2) + 5(3)$
 $= 4 + 15$
 $= 19$

tower 3
 $= 4 + 5$
 $= 9$

Gambar 4.14 Siswa mampu dengan cara menerka-nerka

Terdapat siswa yang belum memiliki kemampuan reversibilitas yang baik. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.14 bahwa siswa menerka angka berapa yang sesuai jika dijumlahkan hasilnya

benar. Seperti siswa menerka ukuran persegi panjang sama dengan 2 dan segienam sama dengan 5. Kemudian dijumlahkan sehingga didapatlah tinggi tower ketiga yaitu 9 m. Siswa tersebut belum memiliki kemampuan reversibilitas yang baik dikarenakan tidak memenuhi indikator kemampuan reversibilitas.

b. Siswa tidak menyelesaikan jawaban dengan tuntas

Handwritten student work showing calculations for angles. The work includes the following equations:

$$y = 5$$

$$4.) 80^\circ + 60^\circ + x^\circ = 180^\circ$$

$$140^\circ + x^\circ = 180^\circ$$

$$x^\circ = 180^\circ - 140^\circ$$

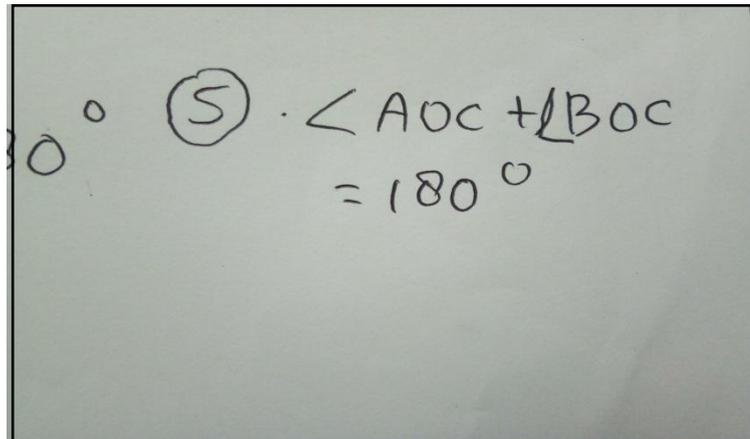
$$x^\circ = 40^\circ$$

$$x^2 + y^\circ = 180^\circ$$

Gambar 4.15 Siswa tidak menyelesaikan jawaban dengan tuntas

Hasil jawaban siswa seperti tampak pada gambar 4.15, menunjukkan bahwa ada beberapa siswa yang tidak menyelesaikan jawaban dengan tuntas. Dimana pada soal nomor 4 ini, siswa diminta untuk menentukan nilai x dan nilai y nya. Namun, siswa hanya menjawab soal menentukan nilai x nya saja. Sehingga siswa belum mampu mencari solusi dari soal yang diberikan.

- c. Siswa belum paham cara menyelesaikan soal yang telah diberikan



A photograph of a chalkboard with handwritten text. On the left side, there is a small circle containing the number '5'. To its right, the text reads: $\angle AOC + \angle BOC = 180^\circ$. The angle symbols are drawn with arcs, and the degrees symbol is a small circle with a dot.

Gambar 4.16 Siswa belum paham menyelesaikan soal yang telah diberikan

Pada gambar 4.16, terlihat bahwa ada siswa yang sudah mempunyai ide matematikanya namun belum paham cara mengoperasikan soal geometri yang telah diberikan. Sehingga siswa tidak dapat mencari solusi dari soal yang telah diberikan tersebut.