

***Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Pecahan dan
Operasi Hitung Penjumlahan Pecahan Menggunakan Model Garis Bilangan
Berdasarkan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia
di Kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta***

Skripsi

Disusun untuk Melengkapi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**OKTAVIANA SINAGA
3115111161**

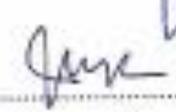
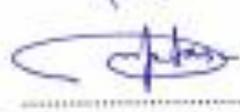
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2015**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

DESIGN RESEARCH: MENGEMBANGKAN PEMBELAJARAN PECAHAN DAN OPERASI HITUNG PENJUMLAHAN PECAHAN MENGGUNAKAN GARIS BILANGAN BERDASARKAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA DI KELAS VII SMP NEGERI 50 JAKARTA

Nama : OKTAVIANA SINAGA

No. Registrasi : 3115111161

Penanggung Jawab:		Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Dekan	:	<u>Prof. Dr. Suyono, M.Si.</u> NIP. 19671218 199303 1 008		02/2'15
Wakil Penanggung Jawab:				
Pembantu Dekan I	:	<u>Dr. Muktiningsih N, M.Si.</u> NIP. 19640511 198903 2 001		02/2'15
Ketua Penguji	:	<u>Drs. Makmuri, M.Si.</u> NIP. 19640715 198903 1 006		27-1-2015
Sekretaris	:	<u>Ir. Fariani Hermin, M.T.</u> NIP. 19600211 198703 2 001		28-1-2015
Anggota:				
Pembimbing I	:	<u>Dra. Pinta Deniyanti S, M.Si.</u> NIP. 19640731 199102 2 001		29/1'15
Pembimbing II	:	<u>Puspita Sari, S.Pd, M.Sc.</u> NIP. 19820822 200912 2 003		30/1'15
Penguji Ahli	:	<u>Dr. Anton Noornia, M.Pd.</u> NIP. 19660414 199102 1 001		28-1-2015

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 23 Januari 2015.

Cause I know~

*The righteous shall be glad in the
Lord, and shall trust Him; and the
upright in heart shall glory.*

(Psalm 64:11 KJV)

And I believe~

*All the paths of the Lord are mercy
and truth unto such as keep his
covenant and his testimonies.*

(Psalm 25:10 KJV)

I let You, God working in me!!!!

*For I know the thoughts that I think toward you said the Lord, thoughts of peace,
and not evil, to give you an expected one. Then shall ye call upon me, ye shall go
and pray unto me, and I will hearken unto you. And ye shall seek me, and find me,
when ye shall search for with all your heart. (Jeremiah 29:11-13 KJV)*

ABSTRAK

OKTAVIANA SINAGA. *Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Pecahan dan Operasi Hitung Penjumlahan Pecahan Menggunakan Model Garis Bilangan Berdasarkan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta.* Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2015.

Pecahan merupakan salah satu bagian dalam pembelajaran matematika yang sangat sering dianggap sulit oleh siswa bagaimana contoh sehari-harinya dalam kehidupan. Belum lagi dalam operasi hitung pecahan terdapat begitu banyak algoritma yang seringkali siswa gunakan tanpa benar-benar mengetahui. Hal itu menyebabkan algoritma operasi hitung pecahan yang siswa gunakan seringkali salah dan tertukar-tukar. Selain itu siswa SMP yang masih berada pada taraf peralihan fase belajar konkret ke belajar abstrak, tentunya akan mengalami cukup kesulitan dalam mengaplikasikan algoritma operasi hitung. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aktifitas instruksional pembelajaran pada pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan pecahan dengan menggunakan model garis bilangan berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta.

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VII-A SMP Negeri 50 Jakarta pada bulan September 2014, selama tiga hari. Penelitian ini menggunakan metode *design research* yang terdiri dari tiga fase siklik yaitu, fase persiapan dan desain, fase eksperimen mengajar, dan fase analisis retrospektif. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah hipotesis lintasan belajar, lembar aktivitas siswa, video, lembar hasil wawancara, dan catatan lapangan. Validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas internal dan eksternal, begitu juga dengan reliabilitasnya menggunakan reliabilitas internal dan eksternal. Aktivitas di kelas menggunakan konteks pengukuran jarak yang kemudian dihubungkan dengan model garis bilangan pecahan. Kemudian siswa dapat menemukan berbagai strategi dalam menyamakan penyebut beberapa pecahan yang akan dijumlahkan dijumpai oleh penggunaan model awal berupa garis bilangan.

Berdasarkan hasil analisis retrospektif, konteks yang digunakan dapat memperbaiki dan mengembangkan pemahaman siswa mengenai pecahan dan penjumlahan pecahan dengan penyebut sama. Sedangkan untuk penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama, didapatkan siswa-siswa dengan kemampuan lebih merasa menggunakan garis bilangan terlalu lama sehingga dibutuhkan perbaikan pada lintasan belajar. Perbaikan lintasan belajar dapat dengan menggunakan tabel pecahan sebelum menggunakan garis bilangan (terlampir). Secara keseluruhan dengan penggunaan konteks dan model yang tepat, serta peran aktif siswa juga guru dalam pembelajaran sesuai dengan karakteristik PMRI dapat membimbing siswa dalam mengembangkan pemahaman dan strateginya dalam materi pecahan dan penjumlahan pecahan.

Kata Kunci: *Design Research*, Pecahan, Penjumlahan, Garis Bilangan, PMRI

KATA PENGANTAR

Hormat, pujian dan syukur penulis ucapkan pada Allah yang kudus, Yesus penyelamat, dan Roh Kudus yang hidup yang selalu menyertai penulis dan memberikan hikmat bijaksana serta semangat selama penulisan, penelitian, hingga penyelesaian skripsi ini. Tak lupa penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang selalu ada untuk membimbing, bekerja sama, mendukung doa, bahkan juga memberi semangat setiap saat untuk penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Ibu Dr. Pinta Deniyanti, M.Si sebagai Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan selalu sabar dalam memberikan arahan, bimbingan, serta nasehat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Puspita Sari, S.Pd, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan selalu sabar dalam memberikan arahan, bimbingan, serta nasehat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Suyono, M.Si sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Drs. Makmuri, M.Si sebagai Ketua Jurusan Matematika.
5. Bapak Drs. Tri Murdiyanto, M.Si sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Matematika.

6. Ibu Dra. Sri Sudaryati, M.Pd sebagai Penasehat Akademik yang telah membimbing selama masa perkuliahan hingga penulisan skripsi.
7. Seluruh dosen-dosen Jurusan Matematika yang telah membagi ilmu, pengetahuan, dan pengalamannya kepada penulis selama ini.
8. Ibu Mimin Sukmini, S.Pd sebagai Kepala Sekolah SMP Negeri 50 Jakarta, yang telah mengizinkan penulis melakukan praktek dan penelitian untuk menyelesaikan skripsi, serta Bapak Bekti Yuwono, S.Pd sebagai guru matematika kelas VII-A yang telah membantu dan mendukung penyelesaian skripsi ini. Siswa-siswa kelas VII-A yang selalu semangat belajar di kelas.
9. Keluarga penulis, Bapak dan Mama, yang selalu mendoakan dan mendukung dalam segala hal untuk Okta dapat menyelesaikan studi. Serta Kakak Reni dan Michael yang selalu ada memberi semangat dan sukacita di rumah. *I love you, thank you, and I'm sorry for everything.*
10. Keluarga Pendalaman Alkitab (PA) penulis, Kak Mordentika sebagai Ibu Rohani yang selalu berdoa dan menasehatiku, terima kasih untuk keselamatan dari Yesus yang boleh aku dapatkan melalui pengenalan dari kakak, *love you too much* kak! Saudari-saudari PA ku, Hana, Badia, Intan, Diana, dan Sunny yang juga saling mendukung dan menopang dalam doa, selalu memberi semangat saat lelah, selalu memberi tawa setiap saat dan kasih tak bersyarat. Tetap semangat *sisters*, perjalanan kita masih panjang.
11. Teman-teman PMR 2011 yang telah bersama-sama melewati segala proses perkuliahan. Terkhusus Maya, Indah, Nia, Nunu, Cici, Tika yang selalu memberi semangat.

12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang selalu mendukung dalam doa dan berbagai hal lain hingga penyelesaian skripsi ini.

Tak ada kata yang dapat menggantikan setiap dukungan dari berbagai pihak, biarlah hanya doa yang terbaik yang dapat penulis panjatkan, semoga Tuhan selalu memberkati kalian dimanapun kalian berada. Sepenuhnya penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran-saran untuk perbaikan pada penelitian-penelitian berikutnya dan biarlah skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Pertanyaan Penelitian	11
C. Tujuan Penelitian	12
D. Manfaat Penelitian	12
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Landasan Teori	13
1. Teori PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia)	13
2. Pembelajaran Pecahan	16
3. Pembelajaran Kurikulum 2013 di Indonesia	21
4. Model Garis Bilangan	22
B. Teori Instruksional Lokal	24
C. Hipotesis Lintasan Belajar	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Metodologi <i>Design Research</i>	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian	30
C. Subjek Penelitian	30
D. Teknik Pengumpulan Data	30
E. Instrumen Penelitian	32
F. Validitas dan Reliabilitas	33
BAB IV ANALISIS RETROSPEKTIF	
A. Kerangka Interpretasi	34
B. Hasil Eksperimen Mengajar	35
C. Analisis Data	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	117
B. Diskusi	120
C. Saran	122
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pemahaman Konsep Siswa tentang Pecahan	4
Gambar 1.2	Kesalahan pada Penjumlahan Pecahan Positif dan Positif	5
Gambar 1.3	Kesalahan pada Penjumlahan Pecahan Negatif dan Positif	6
Gambar 1.4	Kesalahan pada Penjumlahan Pecahan Negatif dan Negatif	7
Gambar 2.1	Ilustrasi Pecahan dengan Garis Bilangan	18
Gambar 2.2	Ilustrasi Pecahan Senilai dengan Garis Bilangan	19
Gambar 2.3	Aktivitas Membagi Cokelat	125
Gambar 2.4	Peta Jalan Sambas, Desa Geronggang dan Desa Sebunga	126
Gambar 2.5	Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 2	127
Gambar 2.6	Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 3	127
Gambar 2.7	Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 1	129
Gambar 2.8	Ilustrasi Hasil Kerja Siswa dalam Garis Bilangan	130
Gambar 2.9	Siswa Menggunakan Nilai Satuan per Bagian	130
Gambar 2.10	Garis Bilangan Bulat	131
Gambar 2.11	Ilustrasi Keberadaan Pecahan Negatif	132
Gambar 2.12	Ilustrasi Pecahan Negatif	132
Gambar 2.13	Denah Rest Area	133
Gambar 2.14	Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 3 Pertama	133
Gambar 2.15	Denah Rest Area	134
Gambar 2.16	Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 3 Kedua	134
Gambar 2.17	Denah Jalan Siautara I dan Jalan Siautara II	135

Gambar 2.18	Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 6	136
Gambar 2.19	Penjumlahan Pecahan Berpenyebut Tidak Sama	136
Gambar 2.20	Penjumlahan Pecahan Berpenyebut Tidak Sama	136
Gambar 2.21	Ilustrasi Soal Penjumlahan Pecahan Negatif-Positif	138
Gambar 2.22	Ilustrasi Soal Penjumlahan Pecahan Negatif-Negatif	140
Gambar 3.1	Model <i>Design Research</i>	28
Gambar 4.1	Kegiatan Siswa pada Tahapan Pertama Menentukan Nilai Pecahan	38
Gambar 4.2	Diskusi Kelas yang Dipimpin oleh Perwakilan Kelompok	40
Gambar 4.3	Hasil Kerja Siswa Aktivitas Pertama	41
Gambar 4.4	Bahan Ajar pada Pertemuan Kedua	43
Gambar 4.5	Hasil Kerja Siswa Aktivitas Kedua	45
Gambar 4.6	Hasil Kerja Penjumlahan Pecahan Positif Berpenyebut Sama	46
Gambar 4.7	Hasil Kerja Penjumlahan Lebih dari Dua Pecahan	47
Gambar 4.8	Hasil Kerja Siswa Penjumlahan Pecahan Berpenyebut Tidak Sama	48
Gambar 4.9	Strategi Menggunakan Garis Bilangan di Nomor Sebelumnya	52
Gambar 4.10	Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama	56
Gambar 4.11	Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua	57
Gambar 4.12	Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua	58
Gambar 4.13	Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua	59
Gambar 4.14	Hasil Kerja SP I dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua	60
Gambar 4.15	Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga	61
Gambar 4.16	Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga	62
Gambar 4.17	Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama	63

Gambar 4.18	Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua	65
Gambar 4.19	Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua	66
Gambar 4.20	Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua	67
Gambar 4.21	Hasil Kerja SP II dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua ...	68
Gambar 4.22	Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga	69
Gambar 4.23	Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga	70
Gambar 4.24	Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama	72
Gambar 4.25	Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua	73
Gambar 4.26	Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua	74
Gambar 4.27	Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua	75
Gambar 4.28	Hasil Kerja SP III dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua ...	76
Gambar 4.29	Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga	77
Gambar 4.30	Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga	78
Gambar 4.31	Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama	80
Gambar 4.32	Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua	81
Gambar 4.33	Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua	82
Gambar 4.34	Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua	83
Gambar 4.35	Hasil Kerja SP IV dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua ...	84
Gambar 4.36	Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga	85
Gambar 4.37	Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga	86
Gambar 4.38	Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama	87
Gambar 4.39	Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua	88
Gambar 4.40	Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua	89

Gambar 4.41	Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua	90
Gambar 4.42	Hasil Kerja SP V dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua ...	91
Gambar 4.43	Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga	92
Gambar 4.44	Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga	93
Gambar 4.45	Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga	94
Gambar 4.46	Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua	95
Gambar 4.47	Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua	96
Gambar 4.48	Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua	97
Gambar 4.49	Hasil Kerja SP VI dalam Menjawab Post-Test Pertemuan Kedua ...	98
Gambar 4.50	Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga	99
Gambar 4.51	Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga	100
Gambar 4.52	Perbedaan Jawaban Siswa Aktivitas Pertama	102
Gambar 4.53	Jawaban Siswa dalam Menentukan Pecahan Senilai	104
Gambar 4.54	Jawaban Siswa dalam Mengidentifikasi Pecahan Senilai	105
Gambar 4.55	Perbedaan Langkah-langkah Siswa dalam menjumlahkan Pecahan	108
Gambar 4.56	Jawaban Siswa dalam Aktivitas 6	109
Gambar 4.57	Perbedaan Jawaban Siswa Pada Tes Evaluasi Akhir Soal 1	113
Gambar 4.58	Soal Tes Evaluasi Akhir 2	114
Gambar 4.59	Soal Tes Evaluasi Akhir 3	115
Gambar 4.60	Soal Tes Evaluasi Akhir 4	116

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Daftar Nama Siswa sebagai Subjek Penelitian (SP)	54
Tabel Lampiran 1	Contoh Tabel Pecahan	181
Tabel Lampiran 2	Ilustrasi Tabel Kerja Siswa	181

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hipotesis Lintasan Belajar	126
Lampiran 2	Soal Observasi Siswa	143
Lampiran 3	Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 1	144
Lampiran 4	Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 2	146
Lampiran 5	Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 3	151
Lampiran 6	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	156
Lampiran 7	Lembar Catatan Lapangan Penelitian	171
Lampiran 8	Transkrip Diskusi dan Wawancara	173
Lampiran 9	Perbaikan Hipotesis Lintasan Belajar (HLB)	180
Lampiran 10	Lembar Penyelesaian Tes Evaluasi Akhir Subjek Penelitian ...	183

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, ahklak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara (Undang-undang No. 20 Tahun 2003). Berdasarkan definisi yang diberikan oleh Undang-Undang, pendidikan jelas memiliki peranan yang penting dalam aspek kehidupan peserta didik sebagai manusia. Pendidikan saat ini merupakan kebutuhan utama bagi masyarakat, selanjutnya pendidikan pula yang akan menentukan status sosial seseorang. Pendidikan dapat berbentuk formal maupun informal serta non-formal. Pendidikan formal merupakan pendidikan yang tersusun sistematis dan berkelanjutan, seperti di sekolah. Pendidikan informal merupakan pendidikan yang berlangsung sepanjang usia mengenai etika serta kehidupan yang didapatkan dari keluarga ataupun lingkungan sekitar, sedangkan pendidikan non-formal merupakan kegiatan organisasi dan sistematis di luar sekolah yang berguna untuk memenuhi kebutuhan yang dirasa kurang oleh peserta didik. Pendidikan formal di Indonesia terdiri dari beberapa jenjang pendidikan, seperti Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) ataupun Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Setiap jenjang pendidikan memiliki

tingkatan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang diinstruksikan oleh pemerintah.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di setiap jenjang pendidikan, yang tentunya sangat diperlukan untuk meningkatkan daya nalar siswa serta membangun pola pikir yang sistematis bagi siswa. Pecahan merupakan salah satu pokok bahasan yang ada dalam mata pelajaran matematika. Menurut Sobel & Maletsky, banyak murid mendapat kesulitan dalam memahami pecahan dan desimal serta algoritma perhitungan yang terkait.¹ Hal ini disebabkan oleh pecahan yang bersifat abstrak serta berbentuk simbol-simbol. Kesulitan siswa dalam memahami pecahan akan berakibat pada kesalahan dalam melakukan operasi penjumlahan pecahan.

Pecahan seringkali diajarkan kepada siswa dengan ide dasar sebagai sebagian dari keseluruhan, sedangkan menurut Fazio & Siegler,

part/whole interpretation is important, but students need to understand that fractions are number with magnitude. Children who only understand the part/whole approach to fraction often make errors, such as saying that $\frac{4}{3}$ is not a number because a person cannot be given four parts of an object that is divided into three parts.²

Artinya pengenalan pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan memang memiliki peranan penting, namun siswa juga harus memahami pecahan sebagai bilangan untuk menunjuk suatu ukuran seperti untuk menentukan jarak. Pemahaman yang terbatas pada pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan akan menyebabkan siswa kesulitan ketika bertemu dengan pecahan yang lebih besar dari 1 ataupun

¹ Max A. Sobel & Evan M. Maletsky. 2002. *Mengajar Matematika: Sebuah Buku Sumber Alat Peraga, Aktivitas, dan Strategi*. Jakarta: Erlangga. h. 84.

² Lisa Fazio & Robert Siegler. 2011. *International Academy of Education, International Bureau of Education: Teaching Fraction*. Belley, France: Gonnet Imprimeur. h. 10

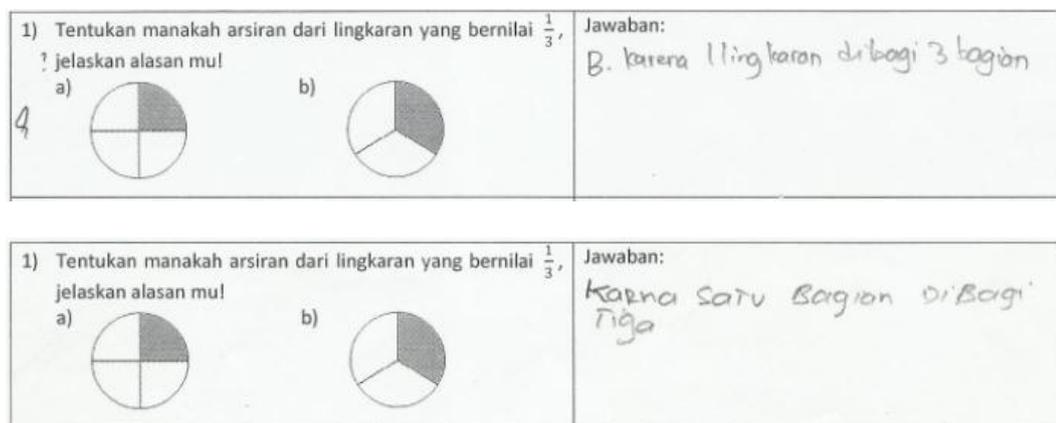
bilangan rasional negatif. Oleh karena itu, setelah pengenalan pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan diharapkan terdapat aktifitas pendukung lain yang dapat membantu siswa memahami bahwa pecahan adalah suatu bilangan sebagai penunjuk ukuran.

Berdasarkan hasil penelitian Apriyanto mengenai “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung pada Bilangan Pecahan Siswa Kelas VII SMP PGRI Banyubiru” terdapat enam jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pecahan. Enam jenis kesalahan tersebut adalah sebagai berikut, (1) kesalahan karena kecerobohan atau kurang cermat, (2) kesalahan dalam keterampilan proses, (3) kesalahan dalam memahami soal, (4) kesalahan transformasi, (5) kesalahan dalam penggunaan notasi, (6) kesalahan membaca soal.³ Kesalahan jenis (1), (5), dan (6) merupakan kesalahan yang bersifat teknis karena kecerobohan dan kurang hati-hati. Namun kesalahan jenis (2), (3), dan (4) adalah kesalahan yang diakibatkan konsep yang kurang tepat mengenai pecahan dan operasi hitungnya. Kesalahan konsep pecahan membuat siswa sulit memahami soal serta sulit menggunakan algoritma-algoritma pengerjaan soal.

Sebagai data awal penelitian dilakukanlah pra penelitian di kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta pada 71 siswa yang sebelumnya telah mempelajari pecahan. Data awal penelitian diperlukan untuk menganalisa kebutuhan siswa di kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta akan desain pembelajaran baru untuk belajar pecahan dan penjumlahan pecahan. Pra penelitian dilakukan dengan memberikan lima butir soal, soal pertama bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai

³ Tulus Apriyanto. 2012. “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung pada Bilangan Pecahan Siswa Kelas VII SMP PGRI Banyubiru.” *Jurnal*. Salatiga: Universitas Satya Wacana Salatiga.

pecahan, soal kedua adalah soal menyelesaikan penjumlahan pecahan positif-positif, soal ketiga adalah soal menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif-positif, soal keempat adalah soal menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif-negatif, dan soal kelima adalah penjumlahan pecahan positif-positif dengan garis bilangan. Beberapa kesalahan yang siswa lakukan pada data pra penelitian ditemukan dalam penyelesaian soal operasi hitung penjumlahan pecahan. Sebagian besar kesalahan ditemukan pada soal penjumlahan pecahan negatif-positif dan negatif-negatif, sedangkan untuk soal penjumlahan pecahan positif-positif hanya ditemukan beberapa kesalahan teknis.



Gambar 1.1. Pemahaman Konsep Siswa tentang Pecahan

Pemahaman konsep siswa tentang pecahan yang kurang tepat dapat ditunjukkan oleh Gambar 3.1. di atas. Seluruh siswa telah memahami bahwa arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$ adalah lingkaran pada nomor (b), namun ketika diminta menyatakan alasan mengapa gambar (b) yang benar siswa kurang tepat dalam mengemukakan alasannya bahkan terdapat siswa yang tidak dapat memberikan alasannya. Sebagian besar alasan yang diberikan oleh siswa adalah “*karena satu bagian dibagi tiga*” atau “*karena satu lingkaran dibagi tiga*”

bagian”, namun siswa melupakan alasan yang paling penting dimana setiap bagian tersebut haruslah sama besar. Sehingga alasan yang tepat yaitu “*karena satu bagian/lingkaran dibagi menjadi tiga bagian sama besar*” tidak dapat dikemukakan oleh satu siswa pun. Berdasarkan seluruh jawaban siswa dalam menjawab soal nomor 1 pada soal pra penelitian, dapat dinyatakan bahwa sebagian besar siswa belum memiliki pemahaman yang tepat mengenai konsep pecahan. Lebih lanjut, pemahaman konsep yang kurang tepat ini dapat mempengaruhi siswa dalam mengerjakan soal operasi hitung pecahan seperti operasi hitung penjumlahan pecahan.

2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini:

a) $\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{4}{5}$

b) $\frac{2}{3} + \frac{2}{6} = \frac{4+4}{6} = \frac{8}{6} = 1\frac{2}{6} = \frac{12}{6}$

c) $\frac{4}{5} + \frac{4}{10} = \frac{8+4}{10} = \frac{12}{10} = 1\frac{2}{10} = \frac{12}{10}$

2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini:

a) $\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{3+5}{10} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

b) $\frac{2}{3} + \frac{2}{6} = \frac{4+2}{6} = \frac{6}{6} = 1$

c) $\frac{4}{5} + \frac{4}{10} = \frac{6+4}{10} = \frac{10}{10} = 1$

Gambar 1.2. Kesalahan pada Penjumlahan Pecahan Positif dan Positif

Kesalahan siswa yang ditunjukkan pada Gambar 1.2. merupakan kesalahan dalam penyelesaian penjumlahan pecahan positif-positif yang berpenyebut tidak sama yaitu soal nomor (b) dan (c). Kesalahan siswa mayoritas terjadi ketika menyamakan penyebut lalu menjumlahkannya, sehingga didapatkan hasil yang salah seperti pada gambar bagian atas dan bawah nomor (a) dan (b). Selain itu

pada penjumlahan positif-positif juga ditemukan kesalahan dalam menyederhanakan hasil akhir yang telah mereka temukan. Jenis kesalahan ini berdasarkan hasil penelitian Tulus sebelumnya dikategorikan kesalahan dalam keterampilan proses dan kesalahan transformasi yang diakibatkan pemahaman konsep yang kurang tepat yang dimiliki siswa. Kesalahan ini ditemukan pada 10 siswa dari 71 siswa kelas VII SMP 50 Jakarta yang diketahui telah belajar pecahan sebelumnya di awal semester pertama tahun ajaran 2013/2014.

3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:

a) $-\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5}{15} + \frac{6}{15} = \frac{11}{15} = 1\frac{2}{3} = 1\frac{1}{4}$

b) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \frac{10}{8} = 1\frac{2}{8} = 1\frac{1}{4}$

c) $\frac{5}{6} + (-\frac{3}{3}) = \frac{30}{6} + (-\frac{6}{6}) =$

d) $\frac{4}{5} + (-\frac{1}{5}) = \dots$

3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:

a) $-\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{-5+6}{15} = \frac{1}{15}$

b) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \frac{-4-1}{8} = -\frac{5}{8}$

c) $\frac{5}{6} + (-\frac{3}{3}) = \frac{5}{6} - \frac{3}{3} = \frac{5-3}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

d) $\frac{4}{5} + (-\frac{1}{5}) = \frac{4-1}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 1.3. Kesalahan pada Penjumlahan Pecahan Negatif dan Positif

Kesalahan siswa yang ditunjukkan Gambar 1.3. terdapat pada penyelesaian soal penjumlahan pecahan negatif-positif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama. Kesalahan siswa mayoritas adalah setelah dapat menyamakan penyebut, siswa mengabaikan keberadaan pecahan negatif, sehingga

menjumlahkan kedua pecahan tersebut seperti keduanya adalah pecahan positif seperti pada gambar bagian atas. Selain itu, kesalahan siswa juga ditemukan ketika menyamakan penyebut terjadi kecerobohan tanpa mengubah nilai pembilangnya, sehingga didapatkan hasil yang salah seperti pada gambar bagian bawah. Beberapa siswa juga memilih untuk tidak menjawab soal-soal penjumlahan pecahan negatif-positif ini. Jenis kesalahan pertama berdasarkan hasil penelitian Tulus sebelumnya dikategorikan kesalahan dalam keterampilan proses dan kesalahan transformasi yang diakibatkan pemahaman konsep yang kurang tepat, sedangkan jenis kesalahan kedua dikategorikan kesalahan karena kecerobohan yang bersifat teknis. Kesalahan ini ditemukan pada 35 siswa dari 71 siswa kelas VII SMP 50 Jakarta yang diketahui telah belajar pecahan sebelumnya di awal semester pertama tahun ajaran 2013/2014.

4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:

a) $\left(-\frac{4}{7}\right) + \left(-\frac{6}{7}\right) = \frac{-4}{7} - \frac{6}{7} = \frac{-10}{7} = 1\frac{3}{7}$

b) $\left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{8}\right) = \frac{-2}{3} - \frac{5}{8} = \frac{-16}{24} - \frac{15}{24} = \frac{-31}{24} = 1\frac{7}{24}$

4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:

a) $\left(-\frac{4}{7}\right) + \left(-\frac{6}{7}\right) = \frac{-4}{7} - \frac{6}{7} = \frac{-10}{7} = 1\frac{3}{7}$

b) $\left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{8}\right) = \frac{-16}{24} - \frac{15}{24} = \frac{-31}{24} = 1\frac{7}{24}$

Gambar 1.4. Kesalahan pada Penjumlahan Pecahan Negatif dan Negatif

Kesalahan siswa yang ditemukan pada Gambar 1.4. terdapat pada penyelesaian soal penjumlahan pecahan negatif-negatif baik yang berpenyebut

sama maupun yang berpenyebut tidak sama. Kesalahan siswa mayoritas masih sama seperti pada penjumlahan pecahan negatif-positif yaitu setelah dapat menyamakan penyebut, siswa mengabaikan keberadaan pecahan negatif, sehingga setelah menjumlahkan didapatkan hasil penjumlahannya adalah bilangan positif seperti pada gambar bagian atas no (a). Selain itu, kesalahan siswa juga ditemukan ketika siswa menjumlahkan pembilang seperti salah satunya adalah bilangan negatif, sehingga dihasilkan hasil penjumlahan yang salah seperti pada gambar bagian bawah, yaitu $-4 - 6 = 2$. Jenis kesalahan pertama dan kedua tadi berdasarkan hasil penelitian Tulus sebelumnya dikategorikan kesalahan dalam keterampilan proses, kesalahan dalam memahami soal, dan kesalahan transformasi yang diakibatkan pemahaman konsep yang kurang tepat. Kesalahan ini ditemukan pada 40 siswa dari 71 siswa kelas VII SMP 50 Jakarta yang diketahui telah belajar pecahan sebelumnya di awal semester pertama tahun ajaran 2013/2014.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Bektu Yuwono (Guru Mata Pelajaran Matematika Kelas VII di SMP Negeri 50 Jakarta), beliau mengutarakan bahwa selama ini pembelajaran materi pecahan diberikan melalui konsep sebagian dari keseluruhan, lalu untuk materi operasi hitung pecahan menggunakan algoritma-algoritma yang sudah ada sebelum-sebelumnya. Materi penjumlahan pecahan contohnya seperti biasa dengan melakukan algoritma mencari KPK, lalu membagi penyebut yang lama dengan hasil KPK, selanjutnya hasil bagi tersebut dikalikan ke pembilangnya. Ketika ditanyakan apakah siswa mengalami kesulitan menerapkan algoritma tersebut, guru menjawab ada yang mampu dan ada juga yang kesulitan. Hasil wawancara lengkap dapat dilihat pada

lampiran halaman 173, melalui hasil wawancara dengan beliau dapat disimpulkan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan algoritma operasi hitung pecahan. Seringkali siswa salah menerapkan algoritma hitung perkalian pada penjumlahan pecahan ataupun sebaliknya. Selain itu dengan menggunakan konsep pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan juga menyebabkan siswa sulit memahami pecahan lebih besar dari 1, dimana setelah melakukan penjumlahan pecahan jenis pecahan lebih besar dari 1 akan seringkali ditemukan. Masalah lain adalah keterbatasan ilustrasi pecahan negatif dalam pembelajaran dengan konsep sebagian dari keseluruhan, juga menyebabkan siswa sulit memahami keberadaan pecahan negatif dan pecahan senilai yang juga negatif.

Kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa seperti yang telah dijelaskan di atas dalam pembelajaran pokok bahasan pecahan serta operasi hitung penjumlahan pecahan, dapat disimpulkan disebabkan oleh sulitnya siswa merepresentasikan pecahan pada hal-hal yang dapat mereka temukan dalam kehidupan sehari-hari. Pecahan sulit direalisasikan keberadaannya dan algoritma perhitungannya sulit dipahami. Oleh karena itu, Watanabe dalam Son menyarankan penggunaan konteks pengukuran dan model pengukuran berupa garis bilangan sebagai titik awal dalam mengajar dan belajar pecahan.⁴ Lebih lanjut Watanabe juga menyatakan penggunaan model pengukuran berupa garis bilangan dapat disesuaikan dengan kebutuhan, contohnya dapat berupa tali.⁵

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian Cicilia mengenai “Design Research

⁴ Ji-Won Son. 2011. “A Global Look at Math Instruction.” *Teaching Children Mathematics Volume 17 Nomor 06. Jurnal*. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). h. 360-370

⁵ Tad Watanabe. 2006. “The Teaching and Learning of Fractions: A Japanese Perspective.” *Teaching Children Mathematics Volume 12 Nomor 07. Jurnal*. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). h. 368-374

Operasi Hitung Perkalian Bilangan Bulat Positif dengan Pecahan Biasa Melalui Pendekatan Matematika Realistik pada Siswa Kelas V di SDN 04 Klender Jakarta Timur”, juga menyatakan bahwa pembelajaran pecahan dengan menggunakan lintasan sirkuit sebagai model dapat menjadikan proses pembelajaran dikelas lebih efektif, mengisi kekosongan konsep siswa mengenai operasi hitung pecahan, serta hubungan keterkaitan pecahan, penyederhanaan pecahan, dan operasi hitung pecahan dapat dimengerti oleh siswa dengan baik.⁶ Oleh karena itu dalam penelitian kali ini digunakanlah model garis yang bilangan.

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan suatu pendekatan yang diadaptasi dari pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) yang dikembangkan oleh Hans Freudenthal di Belanda sejak tahun 1970-an. Ketua PMRI di Indonesia Sembiring menyatakan bahwa PMRI merupakan suatu gerakan untuk mereformasi pendidikan matematika di Indonesia. Lebih lanjut, Sembiring juga menyatakan bahwa kata ‘*real*’ dalam ‘realistik’ maksudnya real dalam arti bermakna bagi siswa. Teori PMRI mengawali pembelajaran dari bahan yang kontekstual yang *real* dari segi pengalaman siswa.⁷ Selain itu menurut Hartono pendekatan matematika realistik adalah salah satu pendekatan belajar matematika yang dikembangkan untuk mendekatkan matematika kepada siswa. Masalah-masalah nyata dari kehidupan sehari-hari digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika untuk menunjukkan bahwa matematika sebenarnya

⁶ Yuniarti Cicilia. 2011. “Design Research Operasi Hitung Perkalian Bilangan Bulat Positif dengan Pecahan Biasa Melalui Pendekatan Matematika Realistik pada Siswa Kelas V di SDN 04 Klender Jakarta Timur.” *Skripsi*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta (UNJ)

⁷ Robert Sembiring. 2010. “Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): Perkembangan dan Tantangannya.” *IndoMS. J.M.E Volume 1 No 01. Jurnal*. Palembang: Universitas Sriwijaya. h. 11-16

dekat dengan kehidupan sehari-hari.⁸ Pembelajaran pecahan seperti yang telah dipaparkan sebelumnya sulit dipahami oleh siswa karena sulitnya pecahan direalisasikan dan juga karena algoritma yang sulit dipahami, sehingga dibutuhkan suatu model kontekstual yang ditawarkan oleh PMRI. Oleh karena itu dalam penelitian ini pembelajaran pokok bahasan pecahan disajikan dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

Berdasarkan paparan-paparan di atas dapat dinyatakan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami siswa seperti yang disebutkan sebelumnya disebabkan siswa kurang memahami konsep pecahan, yang selanjutnya berakibat pada kesalahan dalam melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan. Sehingga dibutuhkan suatu desain pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep serta penjumlahan pecahan siswa. Oleh karena itu, pembelajaran pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan pecahan didesain menggunakan garis bilangan berdasarkan pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dalam penelitian "*Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Pecahan dan Operasi Hitung Penjumlahan Pecahan Menggunakan Model Garis Bilang Berdasarkan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta.*"

B. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah: "Bagaimana model garis bilangan dapat meningkatkan pemahaman siswa pada pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan

⁸ Yusuf Hartono. "Pendekatan Matematika Realistik." *Pengembangan Pembelajaran Matematika Unit 07. Jurnal*. Palembang: Universitas Sriwijaya. h. 1

pecahan berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta?”

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan pertanyaan penelitian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan aktifitas instruksional pembelajaran pada pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan pecahan dengan menggunakan model garis bilangan berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan teori instruksional pembelajaran pada pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan pecahan dengan menggunakan model garis bilangan berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat bagi guru sebagai pedoman serta landasan berisikan urutan-urutan instruksional dalam mengajarkan pokok bahasan pecahan serta operasi hitung pecahan, dan bagi siswa bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman siswa.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Teori PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia)

Realistic Mathematics Education (RME) merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang dikembangkan oleh Hans Freudenthal sejak tahun 1970-an di Belanda, yang berfokus pada pentingnya pemahaman kontekstual siswa dalam belajar. Menurut Freudenthal, *in realistic instruction the learner is given tasks that proceed from reality, that is from within the learner's ever expanding living world.*¹ Artinya dalam pembelajaran realistik, siswa diberikan berbagai aktivitas yang diadaptasi dari kejadian yang nyata terjadi dan siswa pernah temukan di sekelilingnya. Seiring dengan perkembangannya, RME kemudian diadaptasi menjadi PMRI di Indonesia. Standar dan prinsip dari keduanya tidak berbeda banyak, salah satu perbedaannya adalah dalam PMRI pembelajaran kontekstual disajikan berdasarkan budaya-budaya Indonesia.

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) digagas oleh sekelompok pendidik matematika di Indonesia. Motivasi awal ialah mencari pengganti matematika modern yang ditinggalkan awal 1990-an. Penggantinya hendaklah yang tidak menakutkan siswa, lebih ramah dan dapat meningkatkan prestasi matematika siswa di dunia Internasional.² PMRI dikenal juga sebagai

¹Hans Freudenthal. 2002. *Revisiting Mathematics Educations. China Lectures*. USA: Kluwer Academic Publisher. h. 135

²Robert Sembiring. 2010. "Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): Perkembangan dan Tantangannya." *IndoMS. J.M.E Volume 1 No 01. Jurnal*.Palembang: Universitas Sriwijaya. h. 11-16

suatu pembaharuan dengan mengadakan perubahan paradigma dalam pembelajaran di sekolah oleh Tim PMRI yang dibentuk secara khusus. Terdapat standar pembelajaran matematika dalam kelas menurut PMRI, sebagai berikut:

1. Pembelajaran dapat memenuhi tuntutan ketercapaian standar kompetensi dalam kurikulum.
2. Pembelajaran diawali dengan masalah realistik sehingga siswa termotivasi dan terbantu belajar matematika.
3. Pembelajaran memberi kesempatan pada siswa mengeksplorasi masalah yang diberikan guru dan berdiskusi sehingga siswa dapat saling belajar dalam rangka pengkonstruksian pengetahuan.
4. Pembelajaran mengaitkan berbagai konsep matematika untuk membuat pembelajaran lebih bermakna dan membentuk pengetahuan yang utuh.
5. Pembelajaran diakhiri dengan refleksi dan konfirmasi untuk menyarikan fakta, konsep, dan prinsip matematika yang telah dipelajari dan dilanjutkan dengan latihan untuk memperkuat pemahaman.³

Berdasarkan standar pembelajaran yang dirumuskan oleh Tim PMRI di atas dapat kita ketahui bahwa PMRI mengawali pembelajaran selalu dengan masalah realistik. Masalah realistik merupakan ciri utama PMRI yang membedakannya dengan pembelajaran konvensional. Selain itu menurut standar PMRI, siswa harus dibiarkan mengeksplorasi dan menemukan sendiri yang artinya tidak ada batasan siswa harus duduk diam dalam kelas. Selanjutnya menurut Sembiring terdapat karakteristik PMRI (*characteristics for PMRI lesson*), antara lain sebagai berikut:

³ Robert Sembiring, Kees Hoogland, Marteen Dolk, dkk. 2010. *A Decade of PMRI in Indonesia*. Bandung. Utrecht: Ten Brink, Mapple. h. 159.

1. Penggunaan konteks dalam eksplorasi fenomenologis;
2. Penggunaan model untuk mengkonstruksi konsep;
3. Penggunaan kreasi dan kontribusi siswa;
4. Sifat aktif dan interaktif dalam proses pembelajaran;
5. Keterkaitan antara aspek-aspek atau unit-unit matematika (*Intertwinement*);
6. Ciri-ciri khas alam dan budaya Indonesia.⁴

Berdasarkan karakteristik yang dirumuskan oleh Tim PMRI di atas karakteristik pembelajaran pada pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pecahan berdasarkan PMRI dalam penelitian ini ditandai dengan:

1. Penggunaan konteks pada tahap eksplorasi, dalam penelitian ini konteks yang digunakan adalah pengukuran jarak.
2. Penggunaan model untuk mengkonstruksi konsep pada siswa dalam penelitian ini adalah garis bilangan.
3. Penggunaan kreasi dalam pembelajaran yang melibatkan kontribusi siswa dalam penelitian ini adalah aktivitas siswa ketika membagi dan menentukan nilai-nilai pecahan pada garis bilangan.
4. Pembelajaran bersifat aktif dan interaktif, dalam penelitian ini siswa turut serta menemukan hubungan antara garis bilangan dengan konteks dari pecahan.
5. Munculnya khas budaya Indonesia dalam penelitian ini adalah dengan penggunaan desa-desa di Kalimantan yang belum mendapatkan pasokan listrik,

⁴ Robert Sembiring, Kees Hoogland, Marteen Dolk, dkk. 2010. *A Decade of PMRI in Indonesia*. Bandung. Utrecht: Ten Brink, Mapple. h. 160.

sehingga pemerintah daerah mencanangkan program “Listrik Masuk Desa” dengan pembangunan tiang-tiang listrik serta lampu jalan.

Berdasarkan paparan tentang PMRI di atas, PMRI dirasa layak digunakan sebagai pendekatan dalam pembelajaran pada pokok bahasan pecahan dengan menggunakan garis bilangan. Pembelajaran dengan PMRI yang berkarakteristik menggunakan konteks dan model dapat membantu siswa untuk memahami pecahan yang biasanya diketahui abstrak serta berbentuk simbol-simbol dan algoritma perhitungannya rumit. Melalui pembelajaran dengan PMRI, pecahan dapat lebih bermakna bagi siswa. Siswa dapat menemukan pecahan dengan berbagai aktivitas serta mengoperasikan penjumlahan pecahan.

2. Pembelajaran Pecahan

Pecahan berasal dari kata kerja dalam bahasa latin yang berarti “memecahkan”. Penggunaan pecahan dalam perdagangan untuk menentukan pembagian yang adil oleh orang-orang mesir kuno, sudah dilakukan jauh sebelum penemuan bilangan bulat negatif. Aplikasi pecahan dalam kehidupan sehari-hari juga mencakup masalah pembagian (contoh: 4 potong roti untuk 10 orang) dan masalah pengukuran (contoh: jarak sejauh $2\frac{1}{2}$ kaki).⁵

a. Definisi Pecahan dan Pecahan Senilai

Pecahan menurut Chapin dan Jhonson merupakan *set of numbers known as the rational numbers; numbers that can be written in the form $\frac{a}{b}$ where a, b are*

⁵ Thomas Sonnabend. 2009. *Mathematics for Teachers: An Interactive Approach for Grades K-8*. Canada: Cengage Learning. h. 238

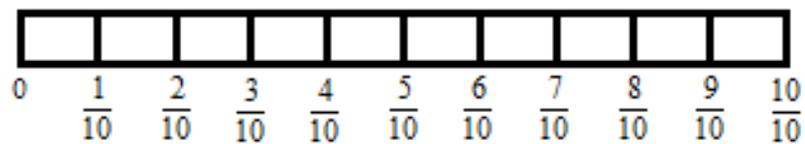
integers and $b \neq 0$. In the set of rational numbers, a is called the numerator and b is called the denominator.⁶ Artinya pecahan termasuk anggota bilangan rasional, bilangan rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dimana a, b adalah bilangan bulat ($a, b \in \mathbb{Z}$) dan ($b \neq 0$). Sedangkan menurut Lamon terdapat beberapa jenis interpretasi dari pecahan, sebagai berikut:

- a. Interpretasi pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan merupakan interpretasi beberapa bagian yang “sama” dari seluruh bagian yang telah dibagi sebelumnya. Kata “sama” disini dapat diartikan sebagai sama besar, sama panjang, dan sebagainya. Penulisan $\frac{a}{b}$ diinterpretasikan sebagai a bagian dari b bagian yang sama.
- b. Interpretasi pecahan sebagai hasil bagi dari dua bilangan merupakan interpretasi untuk menemukan hasil bagi dua bilangan. Penulisan $\frac{a}{b}$ lebih lanjut akan diinterpretasikan sebagai hasil bagi b dari a .
- c. Interpretasi pecahan sebagai rasio merupakan interpretasi yang akan digunakan untuk membandingkan. Rasio dapat dituliskan dalam bentuk pecahan $\frac{a}{b}$, walau tak jarang juga yang masih menuliskannya sebagai $a : b$.
- d. Interpretasi pecahan sebagai tanda operasi hitung merupakan interpretasi dimana pecahan dianggap sebagai suatu fungsi. Penulisan $\frac{a}{b}$ dimaksudkan sebagai operasi perkalian suatu bilangan dengan a dan pembagian dengan b dari suatu fungsi.

⁶ Suzanne H. Chapin & Art Johnson. 2006. *Understanding the Math You Teach Grades K-8*. USA: Math Solutions Publications. h. 99

- e. Interpretasi pecahan sebagai ukuran merupakan interpretasi dimana pecahan menunjukkan suatu jarak tertentu dari 0. Penulisan $\frac{a}{b}$ menyatakan jarak sejauh $\frac{a}{b}$ satuan.⁷

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pecahan adalah bilangan rasional yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dimana a, b adalah bilangan asli ($a, b \in \mathbb{N}$). Selanjutnya, a disebut dengan pembilang dan b disebut dengan penyebut. Menurut Van de Walle, interpretasi pecahan sebagai ukuran fokus pada masalah seberapa jauh bukan seberapa banyak bagian sehingga tidak terbatas hanya pada pecahan kurang dari satu ataupun pecahan bernilai negatif.⁸ Perhatikan gambar 2.1 di bawah ini, sebuah garis bilangan yang mewakili lintasan lari dengan panjang 10 meter.



Gambar 2.1. Ilustrasi Pecahan dengan Garis Bilangan

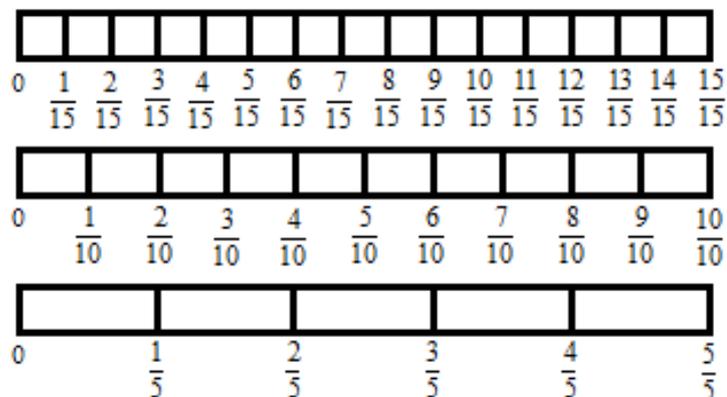
Jika kita membagi garis tersebut kedalam 10 bagian sama besar lalu menuliskan nilainya seperti dalam garis, didapatkan bahwa bagian paling kiri yang bernilai 0 tidak memuat panjang garis dan bagian paling kanan yang bernilai $\frac{10}{10}$ ternyata mewakili seluruh panjang pita tersebut atau sama dengan 1 garis. Selain itu siswa juga dapat menemukan konsep bahwa $\frac{1}{10}$ merupakan 1 bagian dari

⁷ Susan J. Lamon. 2012. *Teaching Fractions and Ratios for Understanding: Essential Content Knowledge and Instructional Strategies for Teachers*. New York: Routledge. h. 29-31

⁸ John A. Van De Walle, Karen S. Karp, Jeniffer M. Bay-Williams. 2007. *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. USA and Canada: Pearson. h. 286-287

10 bagian garis tersebut, $\frac{2}{10}$ merupakan 2 bagian dari 10 bagian garis tersebut, dan seterusnya.

Pecahan senilai menurut Chapin dan Johnson merupakan *fractions that represent equal value; they are numerals that name the same fractional numbers. When represented using a number line, equivalent fractions represent the same distance.*⁹ Artinya pecahan senilai adalah pecahan-pecahan yang memiliki atau bernilai sama dan jika menggunakan garis bilangan pecahan senilai akan menunjukkan jarak yang sama. Sebenarnya pecahan senilai mudah ditemukan contohnya dalam kehidupan sehari-hari. Namun pecahan senilai menjadi abstrak bagi siswa ketika pada pembelajaran siswa tidak menemukan sendiri pecahan senilai dengan kegiatan eksplorasi, melainkan diberikan algoritma untuk menentukan nilai pecahan senilai dari suatu pecahan. Algoritma-algoritma tanpa pemodelan konsep yang tepat akan mudah dilupakan oleh siswa, sehingga siswa akan mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal operasi hitung yang umumnya membutuhkan kemampuan untuk menentukan pecahan senilai dari suatu pecahan.



Gambar 2.2. Ilustrasi Pecahan Senilai dengan Garis Bilangan

⁹ Suzanne H. Chapin & Art Johnson. *Op.Cit.* h. 114

Perhatikan gambar 2.2 sebelumnya, pembelajaran pecahan senilai dengan garis bilangan dapat menggambarkan bahwa jarak dengan panjang $\frac{1}{5}$ sama panjangnya dengan jarak $\frac{2}{10}$ dan jarak $\frac{3}{15}$, begitu pula dengan jarak yang panjangnya $\frac{2}{5}$ sama panjangnya dengan jarak $\frac{4}{10}$ dan jarak $\frac{6}{15}$, dan seterusnya.

b. Operasi Hitung Pecahan

Operasi hitung pada pecahan menurut Chapin & Johnson *are taught in elementary and middle school using well defined algorithms for each operations. Often students perform algorithm with fractions by applying rules without understanding what the operations or fractions means.*¹⁰ Artinya sejak sekolah dasar hingga sekolah menengah operasi hitung pecahan diberikan dengan algoritma-algoritma yang nantinya akan digunakan oleh siswa tanpa benar-benar mengerti arti dari operasi hitung tersebut ataupun arti dari pecahan itu sendiri. Operasi hitung pada pecahan sama seperti operasi hitung pada bilangan bulat yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, serta pembagian. Pembelajaran operasi hitung pada pecahan diberikan langsung pada algoritma penghitungan yang sulit untuk diingat oleh siswa. Menurut Freudenthal, *mastering the algorithms for fractions is not aspired to, and perhaps in many cases not even desirable, lest it be degraded to blind mastery.*¹¹ Artinya hal memahami maksud sebenarnya dari algoritma untuk operasi hitung pecahan seringkali tidak menjadi tujuan utama bahkan mungkin untuk beberapa kasus tidak dibutuhkan, jangan sampai hal-hal tersebut nantinya hanya membuat siswa mampu melakukan atau

¹⁰ Suzanne H. Chapin & Art Johnson. *Op. Cit.* h. 121-122

¹¹ Hans Freudenthal. 1991. *Op. Cit.* h. 61-62

menerapkan algoritma tersebut tanpa memahami maksud sebenarnya. Oleh karena itu dalam pembelajaran operasi hitung pecahan sebelum diberikan algoritma lebih baik siswa diberikan aktivitas-aktivitas seperti menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, serta membagi pembagian dengan contoh kontekstual serta visualisasinya.

3. Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 di Indonesia

Berdasarkan Kurikulum 2013 di Indonesia, konsep pecahan telah diajarkan di kelas IV di Sekolah Dasar (SD). Selanjutnya pembelajaran pecahan juga terdapat pada kurikulum untuk kelas VII di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Menurut Sonnabend, *students in elementary school study elementary fractions. In secondary-school mathematics student also study the negatives of elementary fractions.*¹² Artinya, saat sekolah dasar siswa mempelajari pecahan-pecahan sederhana, selanjutnya pada sekolah menengah siswa juga mempelajari pecahan negatif dari pecahan-pecahan sederhana. Berikut ini, beberapa kompetensi dasar pokok bahasan pecahan yang harus dicapai oleh siswa di kelas VII SMP berdasarkan kurikulum 2013:

- a. Siswa mampu menuliskan nilai pecahan dari fenomena sehari-hari seperti pemotongan benda menjadi beberapa bagian
- b. Siswa mampu menyatakan suatu pecahan ke bentuk pecahan lain yang senilai
- c. Siswa mampu menjumlah dan mengurangi pecahan berpenyebut sama
- d. Siswa mampu menjumlah dan mengurangi pecahan berpenyebut tidak sama dengan mengubah pecahan ke bentuk pecahan lain dengan penyebut sama

¹² Thomas Sonnabend. *Op.Cit.* h. 262

- e. Siswa mampu menghitung hasil perkalian dan pembagian pecahan
- f. Siswa mampu menghitung hasil operasi campuran yang melibatkan penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan bulat dan pecahan sesuai aturan.¹³

Oleh karena itu, desain penelitian ini memuat kompetensi dasar pertama hingga keempat yang mencakup pengenalan pecahan, pecahan senilai, operasi hitung penjumlahan pecahan positif dan positif, positif dan negatif, dan negatif-negatif, baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama. Pembelajaran pecahan lekat dengan karakteristiknya yang bersifat simbolis dan abstrak, sedangkan tahap berpikir siswa SMP masih berada pada fase konkret. Sehingga wajar saja jika kesulitan belajar pecahan sering ditemukan pada siswa. Oleh karena itu, pembelajaran pecahan dalam penelitian ini akan dimulai dengan model garis bilangan berdasarkan pendekatan PMRI.

4. Model Garis Bilangan

Model dalam pembelajaran matematika merupakan alat yang sangat bermanfaat jika tepat penggunaannya. Menurut Fosnot dan Dolk, *it is impossible to talk about mathematizing without talking about modeling. Mathematical models are mental maps of relationship that can be used as tools when solving problems.*¹⁴ Artinya untuk melakukan aktivitas matematika tidak akan mungkin tanpa digunakannya suatu model. Model matematika merupakan penghubung antara pola pikir siswa dengan materi yang dipelajari yang selanjutnya dapat juga

¹³ Departemen Kependidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kurikulum 2013*

¹⁴ C. T. Fosnot and M. L. A. M. Dolk. 2002. *Young Mathematicians at Work: Constructing Fractions, Decimals, and Percents*. Portsmouth, NH: Heinemann. h. 90

digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah matematika. Oleh karena itu, keberadaan model dari materi-materi matematika sangat dibutuhkan dalam suatu pembelajaran, begitu pula dalam pembelajaran pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan pecahan dalam penelitian ini membutuhkan suatu model yang tepat.

Garis bilangan merupakan model yang akan digunakan dalam penelitian ini. Wu menyatakan bahwa garis bilangan merupakan salah satu model yang paling baik untuk menunjukkan pada siswa apa pecahan sebenarnya. Wu juga mengatakan bahwa *the use of the number line has the immediate advantage of conferring coherence on the study of numbers in school mathematics: a number is now defined unambiguously to be a point on the number line.*¹⁵ Artinya, penggunaan garis bilangan memiliki kelebihan secara langsung, dimana sebuah bilangan terdefiniskan secara jelas lewat sebuah titik pada garis bilangan. Selain itu menurut Fazio & Siegler,

*one effective way to ensure that students understand that fractions are number with magnitudes is to use number lines during instruction. Number lines can be applied to all fractions (negative fractions and fractions larger than 1), and they illustrate that each of fraction corresponds to a given magnitude.*¹⁶

Artinya, garis bilangan merupakan salah satu cara efektif untuk mencapai pemahaman konsep pecahan. Garis bilangan dapat digunakan untuk semua jenis pecahan (baik pecahan negatif ataupun pecahan lebih dari 1), dan dengan garis bilangan setiap pecahan menyatakan suatu jarak tertentu. Seperti yang telah

¹⁵ Hung-Shi Wu. 2009. "What's Sophisticated about Elementary Mathematics." *American Educator Volume 33 No 3. Jurnal*. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). h. 4-14

¹⁶ LisaFazio & Robert Siegler. *op.cit.* h. 10

dijelaskan pada bagian sebelumnya, selain pemahaman pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan, siswa juga perlu memahami bahwa pecahan merupakan suatu bilangan yang menunjuk ke suatu ukuran. Selanjutnya menurut Mitchell dan Horne, *number lines are an example of a mathematical context that may enable reasoning from the measure.*¹⁷ Sehingga penggunaan garis bilangan menurut Mitchell dan Horne dapat memungkinkan penalaran dalam pengukuran nilai dalam penelitian ini khususnya pengukuran dalam nilai pecahan. Oleh karena itu, dalam penelitian kali ini digunakanlah model garis bilangan.

B. Teori Instruksi Lokal

Teori instruksional lokal (*local instruction theory*), merupakan teori yang dijadikan referensi untuk merancang suatu proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Menurut Graveimejer *a local instruction theory consist of conjectures about a possible learning process, together with the conjectures about possible means of supporting that learning process. We tried to anticipate how students' thinking might evolve when the planned but revisable instructional activities were used in the classroom. Learning goals for student are also the components of the conjectured local instruction theory.*¹⁸ Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa teori instruksi lokal merupakan suatu teori tentang proses pembelajaran yang mungkin digunakan dalam kelas. Lebih lanjut Bakker mengungkapkan bahwa terdapat suatu penghubung antara teori instruksi lokal

¹⁷ Mitchell & Horne. 2008. "Journal: Fraction Number Line Tasks and The Additivity Concept of Length Measurement." Australia: Australian Catholic University. h. 2.

¹⁸ Koeno Gravemeijer & Paul Cobb. 2006. "Design Research from a Learning Design Perspective", dalam *Educational Design Research* (Eds) Jan van den Akker *et.al.* New York: Routledge. h.45.

dengan proses pembelajaran sebenarnya yang disebut dengan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), *the HLT is the link between an instruction theory and a concrete teaching experiment.*¹⁹ Selanjutnya dalam penelitian kali ini *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) disebut dengan Hipotesis Lintasan Belajar (HLB). Rangkaian aktivitas dalam HLB berpedoman pada karakteristik PMRI serta bertujuan untuk melihat bagaimana model garis bilangan dapat mengembangkan pemahaman konsep pecahan dan operasi hitung penjumlahan pecahan siswa SMP kelas VII.

Pertemuan pertama memuat tiga rangkaian aktivitas, seperti menentukan nilai pecahan dari suatu ilustrasi, menentukan pecahan senilai, dan menyatakan keunikan dari pecahan senilai menggunakan garis bilangan dalam setiap ilustrasi soal. Menurut Van Galen *with fractions, the issue is always to share or divide in a very specific way: the pieces or part all have to be equal in size.*²⁰ Oleh karena itu aktivitas ini disusun bertujuan untuk memperbaiki pemahaman siswa mengenai pecahan. Pertemuan selanjutnya, penggunaan garis bilangan dalam aktivitas ini juga agar memudahkan siswa untuk dapat memahami pecahan negatif dan lebih dari satu.²¹

Pertemuan kedua memuat beberapa aktivitas, yang pertama aktivitas menemukan keberadaan pecahan negatif dan pecahan senilai dari pecahan negatif dengan eksplorasi menggunakan garis bilangan bulat. Aktivitas ini diberikan dengan garis bilangan karena menurut Wu *most student would find marking off a*

¹⁹ Arthur Bakker. 2004. *Design Research in Statistic Education on Symbolizing and Computing Tools. Disertasi.* Utrecht: Freudenthal Institute. h. 39

²⁰ Frans Van Galen, et al. 2008. *Fractions, Percentages, Decimals, and Proportions – A Learning – Teaching Trajectory for Grade 4, 5, and 6.* Utrecht: Sense Publisher. h. 71

²¹ LisaFazio & Robert Siegler. *op.cit.* h. 10

*point of a unit left to 0 to be much less confusing than contemplating a negative piece of pie.*²² Sehingga melalui aktivitas dengan garis bilangan siswa dapat memahami keberadaan bilangan rasional negatif dan pecahan senilai. Lebih lanjut kemampuan siswa dalam menentukan pecahan senilai ini, kemudian akan dapat memudahkan siswa dalam melakukan operasi hitung penjumlahan yang melibatkan pecahan bertanda negatif. Selanjutnya juga ada pertemuan kedua terdapat aktivitas dengan ilustrasi untuk mengembangkan penalaran menjumlahkan pecahan. Seperti yang dikemukakan oleh Van Galen, *the objective is to have children reason how finding the common denominator actually works.*²³ Sehingga diharapkan siswa dapat melakukan penalaran penjumlahan pecahan dengan tepat melalui aktivitas-aktivitas pada pertemuan ini.

Pertemuan ketiga memuat aktivitas penjumlahan pecahan negatif dan positif, serta pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama maupun tidak sama menggunakan garis bilangan seperti pada pertemuan kedua. Seperti yang dijelaskan oleh Van Galen dalam penggunaan garis bilangan dapat membantu siswa untuk menalar, *the exact length are not important; what matters is that drawing such a strip helps children to reason logically.*²⁴

C. Hipotesis Lintasan Belajar (HLB)

Supaya tujuan dapat tercapai, disusunlah suatu rancangan kegiatan pembelajaran berdasarkan hipotesis teori instruksi lokal, yang dapat ditemukan pada lampiran halaman 126-142.

²² Hung-Shi Wu. *op. cit.* h. 8

²³ Frans Van Galen, et al. *op. cit.* h. 87

²⁴ Frans Van Galen, et al. *op. cit.* h. 78

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metodologi *Design Research*

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *design research*, menurut Plomp,

*design research is the systematic study of designing, developing, and evaluating educational interventions (such as programs, teaching-learning strategies and materials, products and systems) as solutions for complex problems in educational practice, which also aims at advancing our knowledge about the characteristics of these interventions and the processes of designing and developing them.*¹

Menurut Plomp dapat dijelaskan dalam bahasa Indonesia, *design research* suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi serta materi belajar dan pembelajaran, produk dan sistem) sebagai solusi untuk memecahkan permasalahan rumit dalam praktek pendidikan, yang juga bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan tentang karakteristik dari intervensi-intevensi ini serta proses mendesain dan mengembangkannya.

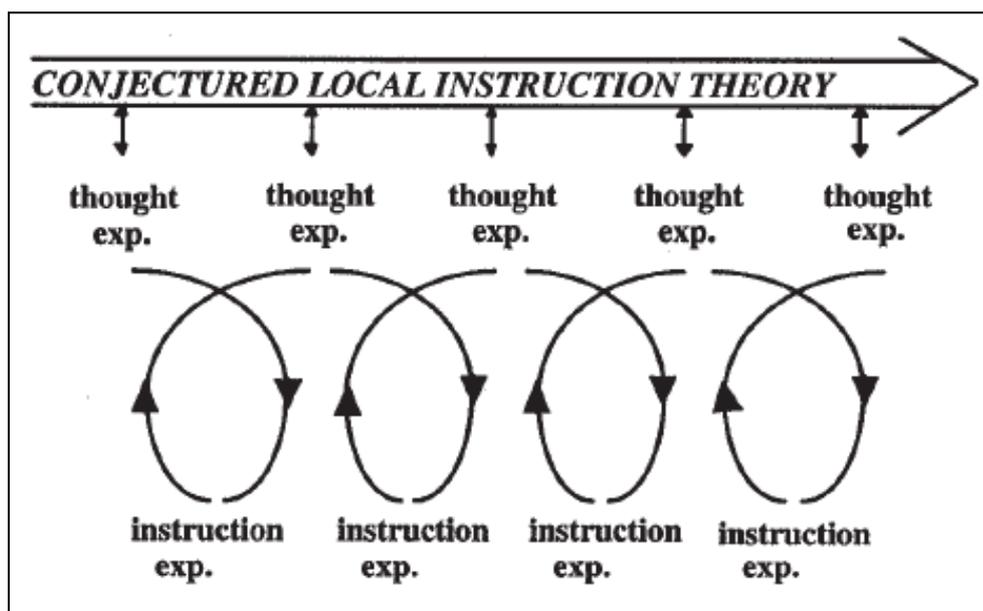
Selain itu menurut Barab dan Squire (dalam Plomp), “*design research is a series of approaches, with intent of producing new theories, artefacts, and practices that account for and potentially impact learning and teaching in naturalistic setting.*”² Menurut Barab dan Squire, *design research* adalah berbagai macam pendekatan berkelanjutan, dengan tujuan memproduksi teori, artefak, dan

¹Plomp Tjeerd. 2010. *Educational Design Research: an Introduction (Third Edition)*. Enschede: SLO Netherlands Institute for Curriculum Development. h. 13

² Ibid. h. 13

praktek baru yang potensial dalam memberikan pengaruh pada proses belajar-mengajar dengan desain alamiah. Berdasarkan definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa *design research* adalah kajian berkelanjutan dan sistematis tentang merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi intervensi pendidikan, dapat berupa teori, strategi serta materi, produk atau program, yang berfungsi untuk memecahkan permasalahan dalam pendidikan.

Menurut Gravemeijer *design research basically encompasses three phases: developing a preliminary design, conducting a teaching experiment, and carrying out a restropective analysis.*³ Artinya, *design research* terdiri dari tiga tahapan yaitu mengembangkan suatu desain pembelajaran, selanjutnya proses pembelajaran, dan analisis retrospektif. Ketiga tahapan tersebut membentuk suatu proses siklik selama masa penelitian seperti pada Gambar 3.1. di bawah ini.



Gambar 3.1 Model *Design Research*

³ Koeno Gravemeijer. 2004. "Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education." *Mathematical Thinking and Learning* Volume 6 No 2. Jurnal. Utrecht: Utrecht University. h. 105-128

Selain itu menurut Bakker *design research* dibangun dari tiga tahapan, yaitu *preparation and design, teaching experiment, retrospective analysis*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing tahapan:

1) *Preparation and Design*

Tahap pertama ini bertujuan untuk merumuskan teori pembelajaran lokal (*local instructional theory*), teori pembelajaran lokal ini terdiri dari tujuan pembelajaran, rencana aktifitas dalam pembelajaran, dan hipotesis proses belajar. Teori pembelajaran lokal ini akan terus diperbaiki dan disesuaikan selama pelaksanaan penelitian.

2) *Teaching Experiment*

Tahap kedua, setiap rancangan dan persiapan pembelajaran pada tahap pertama dilaksanakan. Tahap ini mengembangkan teori pembelajaran lokal lewat beberapa tahapan siklik yang dapat berupa beberapa pertemuan pembelajaran. Tahap ini juga tahap dikumpulkannya data penelitian yang dibutuhkan lewat pembelajaran di kelas, seperti hasil kerja siswa, jawaban siswa saat tanya-jawab, dan lain-lain.

3) *Retrospective Analysis*

Tahap ketiga, dimana seluruh data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis. Hasil yang ditemukan selama pembelajaran dibandingkan dengan yang telah dirumuskan dalam HLB. Setelah itu, pertanyaan penelitian pun dapat terjawab dan teori instruksi lokal yang telah dibuat pun dapat ditentukan kontribusinya dalam pembelajaran.⁴

⁴ Arthur Bakker. 2004. "*Design Research in Statistic Education on Symbolizing and Computing Tools.*" *Disertasi*. Utrecht: Freudenthal Institute. h. 41-45.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di SMP Negeri 50 Jakarta, Kramat Jati, Jakarta Timur, pada bulan September 2014, semester ganjil tahun ajaran 2014/2015. Pemilihan sekolah sebagai tempat penelitian dengan berdasarkan pertimbangan, sebagai berikut:

- 1) SMP Negeri 50 Jakarta memiliki kemampuan siswa yang tergolong heterogen sehingga prestasi yang dimiliki siswanya beraneka ragam
- 2) Terdapat permasalahan pemahaman konsep siswa pada pembelajaran pecahan dan operasi hitung pecahan

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di satu kelas siswa kelas VII di SMP Negeri 50 Jakarta dengan jumlah siswa sebanyak 40 orang. Subjek penelitian adalah 6 siswa yang dipilih berdasarkan kemampuan awal, 2 siswa dengan kemampuan awal sangat baik, 2 siswa dengan kemampuan awal baik, dan 2 siswa dengan kemampuan awal kurang baik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa lembar jawaban siswa, lembar hasil wawancara siswa dan guru, catatan lapangan, serta foto dan dokumentasi lainnya. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui wawancara dengan guru dan siswa, observasi aktifitas pembelajaran di dalam kelas, dan pengumpulan lembar jawaban serta lembar aktifitas siswa untuk menganalisis alur berpikir dan tingkat pemahaman masing-masing siswa, berikut

ini penjelasan mengenai masing-masing teknik pengumpulan data yang telah disebutkan di atas:

1) Wawancara

Sebelum melaksanakan percobaan dengan teori instruksional yang telah dibuat, terlebih dahulu peneliti mewawancarai guru yang mengajar matematika di kelas VII tersebut. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana biasanya proses belajar-mengajar di kelas ini berlangsung serta juga mengetahui kemampuan awal pemahaman konsep siswa pada pembelajaran pecahan dan operasi hitung pecahan. Sedangkan wawancara dengan siswa berlangsung sebelum dan sesudah pembelajaran berlangsung.

2) Observasi Kelas

Observasi kelas dilakukan selama proses pembelajaran dengan teori instruksional yang telah dibuat. Observasi kelas ini dilakukan secara natural agar guru dan siswa tidak merasa terganggu dengan keberadaan peneliti di dalam kelas. Selain itu proses pembelajaran di kelas juga akan direkam dengan beberapa kamera, supaya setiap momen selama pembelajaran dapat dikumpulkan.

3) Mengumpulkan Lembar Jawaban dan Lembar Aktifitas Siswa

Pengumpulan lembar jawaban serta lembar aktifitas siswa dapat digunakan sebagai data yang merepresentasikan tahapan berpikir, tingkat pemahaman, serta alasan siswa dalam menjawab setiap pertanyaan. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa di setiap pertemuan, peneliti kemudian dapat merancang pembelajaran selanjutnya sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dikembangkan untuk mengumpulkan data dan melihat pelaksanaan setiap kegiatan dalam penelitian ini yaitu:

1) Hipotesis Lintasan Belajar (HLB)

Hipotesis Lintasan Belajar (HLB) merupakan rancangan pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya dibawah bimbingan dan pengawasan dosen pembimbing yang akan digunakan dalam aktivitas pembelajaran selama penelitian.

2) Lembar Aktifitas Siswa (LAS)

Lembar Aktifitas Siswa (LAS) merupakan lembaran yang berisi aktifitas kontekstual tentang materi pecahan dan operasi hitungnya yang dilakukan oleh siswa baik dalam kelompok maupun individu.

3) Soal Latihan serta Lembar Jawab Siswa

Soal latihan serta lembar jawab siswa ini berfungsi untuk mengetahui bagaimana siswa menyelesaikan soal, sejauh mana pemahaman siswa, serta alasan siswa dalam menjawab setiap soal latihan.

4) Format Catatan Lapangan

Catatan lapangan merupakan catatan yang berisi tindakan operasional yang berpengaruh terhadap suatu kegiatan pengamatan yang direncanakan.

5) Format Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Adapun cara wawancara yang akan dilakukan setiap awal dan akhir pembelajaran ini terlaksana secara informal, agar guru dan siswa yang diwawancarai nyaman dalam menjawab seperti dalam diskusi biasa. Sehingga data yang didapatkan tidak bias dengan keinginan peneliti.

6) Foto atau Dokumentasi Lainnya

Foto merupakan sumber data untuk melengkapi, dengan foto maka dapat memberikan gambaran tentang pelaksanaan kegiatan penelitian. Dokumentasi lainnya juga dapat berupa video selama proses pembelajaran berlangsung.

F. Validitas dan Reliabilitas Data

Validitas dapat dikatakan sebagai ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan data pada penelitian ini. Sedangkan Reliabilitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kekonsistenan alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini. Menurut Bakker, terdapat dua macam validitas dan dua macam reliabilitas, yaitu:

- 1) Validitas Internal: menunjuk kepada kualitas dari pengumpulan data dan alasan untuk mengambil kesimpulan pada hasil penelitian.
- 2) Validitas Eksternal: menunjuk kepada generalisasi dari hasil penelitian nanti, jika hasil penelitian dapat digeneralisasikan ke subjek penelitian dan situasi yang berbeda, maka generalisasi berhasil dilakukan.
- 3) Reliabilitas Internal: merupakan reliabilitas selama proses penelitian dilaksanakan. Salah satu cara meningkatkan reliabilitas internal adalah mendiskusikan teori instruksional yang dibuat dengan dosen pembimbing.
- 4) Reliabilitas Eksternal: menunjukkan bahwa hasil dari penelitian sesuai dengan data yang ditemukan dan dikumpulkan tidak hanya sesuai keinginan peneliti.⁵

⁵ Arthur Bakker. *Op.cit.* h. 46-47.

BAB IV

ANALISIS RETROSPEKTIF

A. Kerangka Interpretasi

Kerangka interpretasi dalam *design research* merupakan bagian yang memuat penjelasan atau penginterpretasian dari data-data penelitian yang telah dikumpulkan selama proses penelitian. Kerangka interpretasi juga dapat dikatakan sebagai panduan dalam menganalisis data hasil penelitian. Graveimejer menyatakan terdapat dua bagian penting dalam suatu kerangka interpretasi:

1. Kerangka untuk menginterpretasi perkembangan proses berpikir matematika siswa secara keseluruhan dalam suatu kelas.
2. Kerangka untuk menginterpretasi perkembangan proses berpikir matematika siswa secara individu.¹

Berdasarkan kedua kerangka interpretasi tersebut, maka dengan kata lain dalam penelitian *design research* ini kerangka interpretasi diperlukan untuk mengkoordinasikan perkembangan pemahaman dan strategi penyelesaian siswa. Interpretasi dilakukan baik secara individu (psikologis) maupun secara kelompok (sosial) yang berkaitan juga dengan perkembangan pemahaman dan strategi siswa dalam komunitas kelas.

Penelitian ini menggunakan pendekatan berdasarkan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang juga memiliki kriteria khusus, oleh karena itu kriteria-kriteria berdasarkan PMRI ini yang tentunya perlu ikut

¹ Koeno Gravemeijer dan Paul Cobb. 2006. “*Design Research from a Learning Design Perspective*”, dalam *Educational Design Research* (Eds) Jan van den Akker *et.al.* London and New York: Routledge. h.30.

dipertimbangkan dalam proses interpretasi. Berikut ini enam kriteria pembelajaran berdasarkan PMRI:

1. Penggunaan konteks yang tepat dalam suatu penelitian sangat mempengaruhi perkembangan berpikir siswa dalam pembentukan pemahaman matematisnya;
2. Penggunaan model yang digunakan siswa dapat mengarahkan siswa untuk mengembangkan strategi permasalahannya;
3. Penggunaan kreasi dan kontribusi siswa;
4. Sifat aktif dan interaktif dalam proses pembelajaran;
5. Keterkaitan antara aspek-aspek atau unit-unit matematika (*Intertwinement*) yang dipelajari siswa sangat diperlukan untuk pembentukan pemikiran materi yang lebih kompleks dalam matematika;
6. Ciri-ciri khas alam dan budaya Indonesia.

B. Hasil Eksperimen Mengajar

Hasil eksperimen mengajar merupakan bagian yang memuat deskripsi detail proses berlangsungnya kegiatan belajar mengajar di kelas selama masa eksperimen. Perkembangan proses berpikir siswa baik secara individu maupun secara sosial dalam komunitas kelas juga akan dianalisa pada bagian selanjutnya yaitu analisis perkembangan strategi.

1. Pertemuan Pertama: Mengeksplorasi Konsep Pecahan dan Pecahan Senilai

Pertemuan pertama memuat serangkaian aktivitas seperti menentukan nilai pecahan dari potongan-potongan coklat, menentukan nilai pecahan dari beberapa bagian jalan, dan menentukan pecahan senilainya. Seluruh kegiatan tersebut diatas merupakan kegiatan mengeksplorasi pecahan yang digunakan untuk mengingat kembali pecahan yang telah mereka pelajari sebelumnya di sekolah dasar

sekaligus berguna untuk menganalisa kemampuan awal pecahan siswa. Sebelum memulai tiga aktivitas dalam tahapan eksplorasi, dilakukan suatu demonstrasi pemotongan satu batang cokelat menjadi beberapa bagian sama besar, lalu siswa diberikan pertanyaan berapakah nilai dari bagian-bagian potong cokelat yang telah dibagi menjadi beberapa bagian sebelumnya. Berikut ini merupakan transkrip percakapan diskusi yang terjadi antara guru dengan siswa:

Guru : Hari ini kita akan mengingat kembali tentang pecahan yang telah kalian pelajari di sekolah dasar, disini Ibu membawa satu batang cokelat.

Siswa : (antusias, lalu berteriak bu saya mau bu)

Guru : Jika terdapat dari kalian yang mau membantu akan mendapat cokelat-cokelat ini.

Siswa : (gaduh berteriak saya bu, saya bu)

Guru : Sekarang Ibu minta perwakilan untuk menghitung berapa banyak potongan cokelat yang bisa kita dapatkan dari satu batang cokelat ini lalu membagi-baginya, siapa yang mau membantu?

SP IV & Satu siswa lain : Kita berdua Bu

Guru : Iya, silahkan.

(SP IV dan satu siswa lain menghitung lalu membagi-bagi cokelat itu)

Guru : Sebelumnya kita memiliki satu cokelat berukuran besar kan, nah sekarang setelah kita membaginya berapa banyak bagian yang kita punya?

SP IV : 11 bagian Bu

Guru : Ya benar, lalu jika Ibu ambil satu bagian cokelat ini maka berapakah nilai pecahan dari satu bagian ini?

Siswa : (ribut dan berebut ingin menjawab)

Guru : Jika kalian ingin menjawab angkat tangan terlebih dahulu lalu jawab jika ibu menunjuk kalian, mengerti?

Siswa : Iya bu

Guru : Ya coba kamu (menunjuk ke salah satu siswa)

Siswa A: $\frac{1}{11}$ Bu

Guru : Ya benar (lalu memberikan cokelat) Selanjutnya jika Ibu ambil lima bagian cokelat, berapakah nilai pecahannya?

Siswa : (menunjuk tangan)

Guru : Ya coba kamu (menunjuk ke salah satu siswa lain)

Siswa B: $\frac{1}{5}$ Bu

Guru : Salah, ada yang mau membenarkan jawabannya? Coba SP V

SP V : Emm.. $\frac{5}{11}$ (ragu-ragu)

Guru : Ya benar, karna 5 bagian cokelat itu kita ambil dari 11 bagian yang ada ya. Jawaban teman kalian sebelumnya salah karena menjawab $\frac{1}{5}$, yang artinya 1 bagian cokelat itu diambil dari 5 bagian yang ada.

(Diskusi terus berlanjut hingga berbagai macam kemungkinan nilai pecahan yang dapat ditemukan dari eksplorasi cokelat)

Melalui percakapan diskusi di atas dapat terlihat bahwa budaya sosial kelas dalam hal ketertiban dalam mengutarakan pendapat individu masih kurang. Hanya sebagian kecil siswa yang berani mengutarakan pendapat sedangkan sisanya ragu-ragu dengan kebenaran pendapatnya sehingga tidak berani mengutarakannya. Seperti yang terjadi dengan SP V yang harus ditunjuk terlebih dahulu baru mau menjawab untuk membenarkan jawaban temannya, ia menjawab dengan benar namun selama proses diskusi lebih banyak diam karena tidak percaya diri dengan jawabannya. Selain itu budaya untuk tertib dalam berdiskusi masih sangat kurang, terlihat dari siswa yang berebut bahkan hingga berteriak, sehingga guru harus mendisiplinkan terlebih dahulu dengan memberikan teguran lalu mengajarkan siswa untuk mengangkat tangan sebelum menjawab.

Diskusi ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa mengenai pecahan di sekolah dasar. Sesuai dengan dugaan awal, mayoritas siswa masih mengalami kesulitan menentukan pecahan dari fenomena yang terjadi pada kehidupannya sehari-hari. Siswa belum mengetahui bagaimana pecahan ternyata dapat mereka temukan dalam kehidupan sehari-hari bukan hanya dalam buku matematikanya.

Pembelajaran kemudian dilanjutkan ke aktivitas pertama yang diawali dengan guru membagi siswa menjadi 9 kelompok dengan masing-masing anggota tiap kelompok adalah 3-4 orang siswa. Aktivitas pertama masih dalam kegiatan

menentukan nilai pecahan, diawali dengan masing-masing kelompok diberikan lembar aktivitas siswa 1 (lampiran halaman 144) dimana siswa diminta untuk menentukan nilai pecahan dari suatu jalan yang dibagi menjadi beberapa bagian. Setiap kelompok diberikan satu denah jalan dan satu kertas berpetak yang mereka gunakan untuk membagi suatu jalan lurus tersebut menjadi beberapa bagian sama besar. Setiap kelompok diminta mendiskusikan permasalahan tersebut dalam kelompok. Selama proses diskusi dalam kelompok, guru memperhatikan dan mengamati proses kerja siswa untuk mengetahui strategi serta langkah-langkah yang dilakukan siswa untuk menemukan nilai pecahan dari suatu jalan yang dibagi menjadi beberapa bagian, dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1. Kegiatan Siswa pada Tahapan Pertama Menentukan Nilai Pecahan

Langkah-langkah yang digunakan oleh masing-masing kelompok untuk menentukan nilai pecahan dari suatu jalan yang dibagi menjadi beberapa bagian

pada aktivitas ini sangat beraneka ragam. Terdapat beberapa kelompok yang menggunakan peta terlebih dahulu untuk menentukan letak lampu jalan dan tiang listrik yang membagi jalan tersebut, setelah menemukan banyak bagian setelah jalan dipisahkan oleh banyak lampu jalan dan tiang listrik, selanjutnya siswa menggunakan kertas berpetak untuk membagi satu garis menjadi beberapa bagian sama besar, lalu menuliskan nilai pecahan dari masing-masing bagian tersebut, kemudian terbentuklah garis bilangan pecahan yang menentukan jarak masing-masing bagian. Terdapat juga kelompok yang hanya menggunakan peta untuk menggambar letak lampu jalan dan tiang listrik secara sembarang dan langsung berpindah ke kertas berpetak untuk menemukan nilai pecahannya, dan membentuk suatu garis bilangan pecahan.

Setelah diskusi kelompok, setiap kelompok akan mempunyai masing-masing dua buah garis bilangan pecahan dan selanjutnya setiap kelompok mengamati kedua garis bilangan yang mereka punya dan menentukan mana saja pecahan senilai pada garis bilangan tersebut. Setelah menentukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan tersebut dilakukan diskusi kelas, perwakilan dari beberapa kelompok diminta mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas seperti pada Gambar 4.2 halaman 40. Selama proses diskusi kelas, terdapat beberapa siswa yang menyatakan perbedaan langkah-langkah yang kelompok mereka lakukan dalam menentukan nilai pecahan dari suatu bagian jalan. Berikut ini transkrip diskusi antara siswa pada pertemuan pertama:

Guru : Sekarang Ibu minta perwakilan dari setiap kelompok, siapa yang ingin menjelaskan hasil diskusi kalian di depan kelas?

Siswa I : Saya Bu.

Guru : Ya silahkan.

Siswa : Saya gambar ya bu.

(menggambarkan hasil garis bilangannya di depan kelas, masih dalam bentuk garis bilangan satuan, tidak dimulai dengan bilangan 0)

SP I : Bu, hasil kerja kelompok saya berbeda dengan dia.

Guru : Ya coba kamu jelaskan dimana perbedaannya?

SP I : Jadi titik pertama tempat tiang listrik dan lampu jalan pertama itu 0 Bu.

Siswa I : Loh kok 0? Kan disitu ada satu yang dibangun?

SP I : Iya tapi yang ditanyakan jarak antar lampu jalan dan tiang listrik, berarti di titik itu kan cuma ada satu makanya jaraknya 0.

Siswa I : Oh iya, jadi jarak selanjutnya ke tiang listrik dan lampu jalan kedua baru pake nilai pecahannya ya?

SP I : Iya jadi karna kelompok saya diminta membagi menjadi 6 dan 8 bagian, maka selanjutnya saya menuliskannya menjadi $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$ sampe $\frac{6}{6}$. Lalu $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{8}$, sampe $\frac{8}{8}$.

Siswa I : Oh jadi begitu.

Guru : Ya pekerjaan kamu sudah benar. Siapakah yang pekerjaannya sudah sama dengan SP I?

(terdapat dua kelompok lain yang menunjuk tangan)

Guru : Jadi yang lain masih sama dengan pekerjaan Siswa I?

Siswa : Iyaaa bu

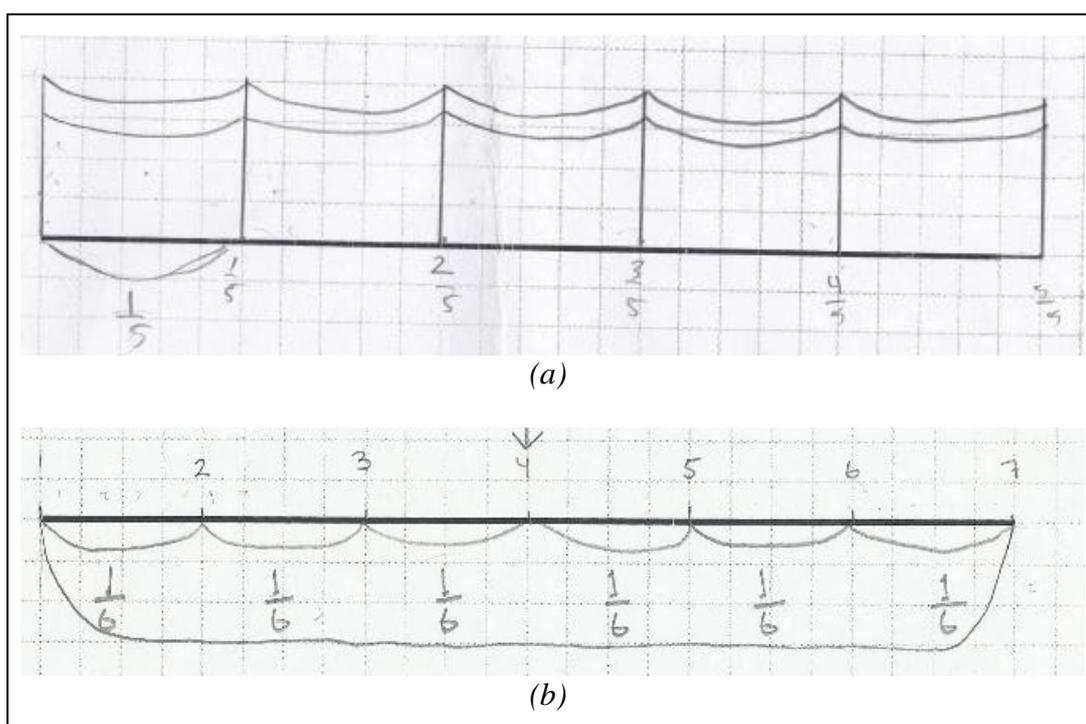
Guru : Untuk selanjutnya kita akan menggunakan garis bilangan pecahan dalam belajar, sekarang kita samakan garis bilangan kita ya. Garis bilangan haruslah dimulai dengan titik 0 di sebelah kirinya, barulah nilai pecahannya bertambah semakin ke kiri. Bagaimana mengerti?

Siswa : Iya Bu, mengerti.



Gambar 4.2. Diskusi Kelas yang Dipimpin oleh Beberapa Perwakilan Kelompok

Setelah diskusi kelompok, ditemukan sebagian besar kelompok menuliskan nilai pecahan dari garis bilangan dengan nilai satuannya, kemudian guru mengarahkan siswa bahwa dalam menuliskan nilai pecahan pada garis bilangan bukan lagi nilai satuan dari tiap bagian tapi nilai bagian dihitung dari 0. Perbedaan hasil kerja siswa yang menggunakan pecahan satuan dan yang bukan dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3. Hasil Kerja Siswa, (a) siswa tidak menuliskan nilai pecahan pada garis bilangan dengan nilai satuannya, (b) siswa menuliskan nilai pecahan pada garis bilangan dengan nilai satuannya.

Selanjutnya guru kemudian mengemukakan bahwa selama aktivitas mereka telah menentukan nilai pecahan dan pecahan senilai dengan menggunakan garis bilangan. Guru kemudian meminta siswa menghubungkan pengetahuan mereka sebelumnya tentang garis bilangan bulat dengan garis bilangan pecahan, apa perbedaan dan persamaan yang mereka temukan. Sebagian besar siswa dapat menemukan bahwa dalam garis bilangan pecahan, setiap bilangan pecahan yang

terletak disebelah kiri lebih besar dari pecahan disebelah kanannya dan sebaliknya. Selanjutnya, guru kemudian meminta siswa mengamati pecahan-pecahan senilai yang telah mereka temukan dan mengemukakan keunikan dan karakteristik dari pecahan senilai. Sebagian besar siswa mampu mengemukakan bahwa pecahan senilai yang mereka temukan tersebut menyatakan jarak yang sama pada garis bilangan dan keunikannya adalah dapat ditemukan dengan dengan mengalikan maupun membagi pembilang dan penyebut suatu pecahan dengan suatu bilangan.

Sebelum mengakhiri pertemuan pertama siswa diberikan tes untuk mengetahui kemampuan individu dalam menentukan nilai pecahan dan menentukan pecahan senilai dari suatu pecahan. Tes ini nantinya juga dapat digunakan untuk mengetahui perkembangan proses berpikir dan pemahaman siswa dari diskusi kelas kepada pemikiran secara individu. Setelah tes guru mengajukan tanya jawab mengenai pembelajaran yang telah dilakukan dengan siswa dan kemudian menyimpulkan pembelajaran bersama-sama.

2. Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua memuat aktivitas menemukan pecahan dengan tanda negatif pada garis bilangan dan menentukan pecahan senilainya, serta penjumlahan pecahan positif dengan positif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama. Guru memulai dengan melakukan diskusi mengenai letak pecahan pada garis bilangan bulat.

Guru : Siapa yang masih ingat tentang bilangan bulat?

Siswa : (sahut menyahut menjawab saya bu.)

Guru : Apakah karakteristik dari bilangan bulat? Angkat tangan yang ingin menjawab.

SP II : Saya bu. (sambil mengangkat tangan)

Guru : Ya coba kamu.

SP II : 0, bilangan positif, dan bilangan negatif.

Guru : Ya benar, sekarang siapakah yang masih ingat bagaimana letak bilangan-bilangan tersebut pada garis bilangan?

(salah satu siswa perempuan mengangkat tangan)

Guru : Ya silahkan gambarkan di depan kelas.

(setelah selesai, guru membimbing siswa memperhatikan bahan ajar yang telah guru siapkan pada powerpoint, Gambar 4.4.)

Guru : Perhatikan pekerjaan temanmu, sama tidak dengan yang Ibu punya ini?

Siswa : Sama Bu.

Guru : Nah dimanakah letak pecahan $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan ini?

SP III : Di titik 1 Bu.

Guru : Di titik 1? Adakah yang jawabannya berbeda?

Siswa I : Saya bu. Menurut saya diantara 0 dan 1.

Guru : Mengapa?

Siswa I : Karena $\frac{1}{2}$ artinya satu jarak dibagi menjadi dua Bu.

Guru : Lalu SP III kenapa kamu menyatakan letak $\frac{1}{2}$ pada titik 1?

SP III : Karena 1 adalah $\frac{1}{2}$ dari 2 bu, jadi dia terletak diantara 0 dan 2

Guru : Sekarang yang lain coba pilih menurut kalian jawaban siapakah yang lebih tepat? Siswa I atau SP III? Yang memilih jawaban Siswa I angkat tangan?

(sebagian besar siswa mengangkat tangan)

Guru : Jadi jika kita membagi jarak ke titik 1 menjadi 2 bagian, maka bilangan apakah yang terdapat di titik itu?

Siswa : Titik dengan jarak $\frac{1}{2}$ Bu.



Gambar 4.4. Bahan Ajar pada Pertemuan Kedua

Guru kemudian mengingatkan siswa kembali pada eksplorasi pecahan pada pertemuan sebelumnya, jika pada suatu jalan akan dibangun tiga buah lampu jalan

dimana lampu jalan pertama dan terakhir harus terletak di ujung-ujung jalan, dimanakah letak lampu jalan kedua dalam nilai pecahan? Beberapa siswa pun menjawab Bu, lalu Guru kembali menghubungkan jadi pecahan $\frac{1}{2}$ menyatakan satu bagian yang dibagi menjadi dua bagian sama besar kan? Lalu bagaimana letak pecahan $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan ini? Salah seorang siswa kemudian menyatakan pada titik dimana 0 dan 1 dibagi menjadi 2 bagian sama besar, lalu guru kemudian menghubungkannya dengan menyatakan bahwa dengan kata lain pecahan $\frac{1}{2}$ terletak pada titik tengah antara 0 dan 1.

Guru kemudian membimbing siswa untuk mengamati bahwa pada garis bilangan yang ditunjukkan jika terdapat bilangan 1 disebelah kanan 0 maka akan terdapat bilangan -1 disebelah kiri 0, begitu juga berlaku untuk bilangan 2, 3, dan seterusnya. Lalu guru mengajukan pertanyaan, bagaimana dengan pecahan $\frac{1}{2}$ yang terdapat di sebelah kanan 0? Apakah juga terdapat pecahan $-\frac{1}{2}$? Terhadap pertanyaan itu sebagian besar siswa menjawab ada Bu. Lalu guru kembali menanyakan, jika ada dimanakah letaknya pada garis bilangan tersebut? Kemudian siswa pun menjawab diantara 0 dan -1 Bu.

Seluruh siswa kemudian kembali dikelompokkan menjadi 9 kelompok, dengan anggota 3-4 orang siswa dalam satu kelompok. Anggota dari masing-masing kelompok tidak sama dengan kelompok pada pertemuan sebelumnya dikarenakan setiap harinya siswa di kelas memiliki peraturan untuk berpindah posisi tempat duduk dan teman sebangku. Masing-masing kelompok yang telah terbentuk kemudian diberikan lembar aktivitas siswa 2 (lampiran halaman 146),

lembar aktivitas siswa ini berisi soal-soal eksplorasi dalam menentukan pecahan senilai dari suatu pecahan, termasuk juga pecahan dengan tanda negatif.

Setelah mengerjakan lembar aktivitas siswa 2 guru memfasilitasi siswa untuk mendiskusikan hasil pekerjaan kelompoknya. Melalui diskusi tersebut dapat ditemukan bahwa sebagian besar siswa telah memahami bahwa pecahan senilai dari pecahan dengan tanda negatif juga negatif. Terdapat juga beberapa hasil kerja siswa yang masih keliru dalam menentukan pecahan senilai dari pecahan dengan tanda negatif adalah suatu pecahan positif, seperti pada Gambar 4.5 di bawah ini.

Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28}$

b. $-\frac{3}{9} = -\frac{6}{18} = -\frac{12}{36}$

c. $-\frac{2}{4} = -\frac{4}{8} = -\frac{8}{16}$

d. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{9}{27}$

(a)

Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28}$

b. $-\frac{3}{9} = \frac{1}{3} = \frac{2}{6}$

c. $\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = -\frac{8}{16}$

d. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{6}{18}$

(b)

Gambar 4.5. Hasil Kerja Siswa, (a) Siswa menentukan pecahan senilai dari pecahan negatif adalah pecahan negatif juga, (b) Siswa menentukan pecahan senilai dari pecahan negatif adalah pecahan positif.

Setelah diskusi dan pembahasan lembar aktivitas siswa 2, guru memberikan arahan bahwa pecahan senilai dari suatu pecahan dengan tanda negatif adalah

pecahan dengan tanda negatif juga. Guru juga mengarahkan siswa untuk lebih hati-hati dan teliti dalam menentukan pecahan senilai dari suatu pecahan.

Pembelajaran pada pertemuan kedua ini kemudian dilanjutkan dengan materi penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama dan tidak sama. Setiap siswa masih dalam kelompok yang sama mendapatkan lembar aktivitas siswa 3 (terlampir) untuk dikerjakan dalam kelompok.

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
 $\frac{1}{5}$

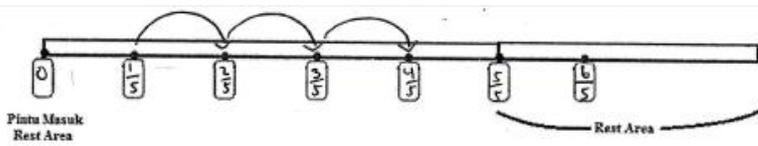
b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.
 $\frac{2}{5}$

c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 4.6. Hasil Kerja Siswa Penjumlahan Pecahan Positif Berpenyebut Sama

Siswa diberikan suatu garis bilangan kosong pada lembar aktivitas 3 seperti pada Gambar 4.6 di atas, kemudian siswa diminta menjawab soal-soal dibawahnya yaitu menentukan hasil penjumlahan pecahan positif dan positif

berpenyebut sama. Setiap kelompok secara otomatis terlebih dahulu menentukan pecahan-pecahan pada garis bilangan kemudian menjawab soal-soal dibawahnya. Hasil kerja seluruh siswa yang menggunakan garis bilangan sebagai media untuk menjumlahkan beberapa pecahan adalah tepat dan benar. Soal nomor 2 siswa diminta menentukan hasil penjumlahan lebih dari dua pecahan berpenyebut sama. Hasilnya sebagian besar siswa tepat dan benar mengerjakannya dengan garis bilangan akan tetapi terdapat dua kelompok yang masih salah dalam menentukan jumlah lebih dari dua pecahan, seperti pada Gambar 4.7 di bawah ini.



Pintu Masuk
Rest Area

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk ke papan iklan pertama
 $\frac{1}{5}$

b) Jarak dari papan iklan pertama ke papan iklan ketiga
 $\frac{2}{5}$

c) Jarak dari papan iklan ketiga ke papan iklan kelima
 $\frac{2}{5}$

d) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a), (b), dan (c), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 4.7. Hasil Kerja Siswa pada Penjumlahan Lebih dari Dua Pecahan

Setelah melakukan diskusi dan pembahasan aktivitas 3, guru kemudian mengarahkan dan menekankan kembali kepada siswa bahwa dalam menjumlahkan pecahan-pecahan positif dengan penyebut sama, penyebutnya

tidak berubah siswa hanya perlu menjumlahkan semua pembilang, sehingga terbentuklah pecahan baru sebagai hasil penjumlahannya.

Pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan materi penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama. Setiap siswa masih dalam kelompok yang sama diberikan lembar aktivitas siswa 4 untuk dikerjakan dalam kelompok.

Tentukanlah:

- Jarak dari desa Siantarasa ke lampu jalan kedua di jalan Siautara I.
 $\frac{2}{3}$
- Jarak dari desa Liat Tondung ke lampu jalan kedua di jalan Siautara II.
 $\frac{2}{6}$
- Jumlahkanlah jawabanmu pada bagian (a) dan (b) dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{2}{3} + \frac{2}{6} = \frac{4}{6} + \frac{2}{6} = \frac{6}{6} = 1$

Gambar 4.8. Hasil Kerja Siswa Penjumlahan Pecahan Berpenyebut Tidak Sama

Selama proses mengerjakan lembar aktivitas, beberapa siswa mampu langsung mengerjakan dengan menuliskan nilai pecahan pada garis bilangan yang tersedia, menjawab soal (a) dan (b), menyadari bahwa penyebutnya tidak sama, lalu menggunakan dua garis bilangan untuk menemukan pecahan senilai agar penyebut kedua pecahan tersebut sama, terakhir menjumlahkannya. Akan tetapi sebagian lainnya di awal mengerjakan hanya hingga menuliskan nilai pecahan

pada garis bilangan, menjawab soal (a) dan (b), menemukan bahwa penyebutnya tidak sama, lalu ragu-ragu dan bertanya kepada guru apa yang harus dilakukan selanjutnya. Guru kemudian membimbing siswa-siswa yang bertanya tersebut untuk mengingat bahwa mereka harus menyamakan penyebutnya terlebih dahulu. Setelah itu beberapa siswa kemudian mencetuskan bahwa mereka harus mencari pecahan senilai dari salah satu pecahan agar kedua pecahan tersebut penyebutnya sama dan kemudian dapat dijumlahkan.

Setelah setiap kelompok selesai mengerjakannya, dilakukan diskusi kelompok kemudian ditemukan bahwa hasil setiap kelompok sama, tepat, dan benar. Guru kemudian mengarahkan dan menekankan kembali kepada siswa untuk menjumlahkan beberapa pecahan dengan penyebut tidak sama, mereka terlebih dahulu harus menyamakan penyebutnya, setelah penyebutnya sama barulah dapat dijumlahkan.

Guru kemudian meminta siswa untuk mengamati hasil penjumlahan mereka dimana penjumlahan dan kemudian disamakan penyebutnya menjadi berpenyebut 6. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa adakah yang dapat memberikan pendapat mengapa penyebutnya dipilih 6. Kemudian seorang siswa menyatakan dipilih bilangan yang bisa membagi dua bilangan penyebutnya Bu, kemudian beberapa siswa mengiyakan, akan tetapi seorang siswa lain bertanya kalau begitu 12 juga bisa Bu? 18 juga? Kemudian guru mengajukan permasalahan tersebut kembali ke kelas yang kemudian dijawab oleh seorang siswa yang kemampuannya lebih tinggi dari siswa lain dengan menyatakan pilih bilangan yang dapat membagi keduanya tapi yang terkecil. Kemudian guru menanyakan lagi mengapa harus yang terkecil? Tidak ada siswa yang dapat menjawab.

Kemudian guru mengajukan lagi pertanyaan, perhatikanlah penyebutnya adalah 3 dan 6 kan? Berapakah KPK dari 3 dan 6? Siswa mulai menghitung dan menyatakan 6 Bu. Lalu guru menyatakan jadi ada yang bisa menyimpulkan? Siswa sebelumnya yang kemampuannya lebih tinggi kembali menjawab berarti kita dapat menyamakan penyebut dengan menemukan KPK Bu. Ketika seluruh siswa mendengar jawaban tersebut dan masing-masing mulai berdiskusi dan mengiyakan, kemudian guru menyimpulkan bahwa dengan kata lain mereka dapat menyamakan penyebut dengan mencari KPK dari penyebut-penyebut sebelumnya.

Akhir pembelajaran untuk mengetahui kemampuan individu siswa dalam menentukan hasil penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama maupun tidak sama, setiap siswa diberikan post-test. Post test ini terdiri dari dua bagian soal, bagian pertama siswa diminta mengerjakan dengan garis bilangan, dan pada bagian kedua siswa diminta mengerjakan tanpa garis bilangan.

3. Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga adalah pertemuan terakhir dalam rangkaian aktivitas penelitian ini. Pertemuan ini memuat aktivitas menjumlahkan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama, serta menjumlahkan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. Selain itu di akhir pertemuan ketiga dilakukan tes evaluasi siswa secara individu.

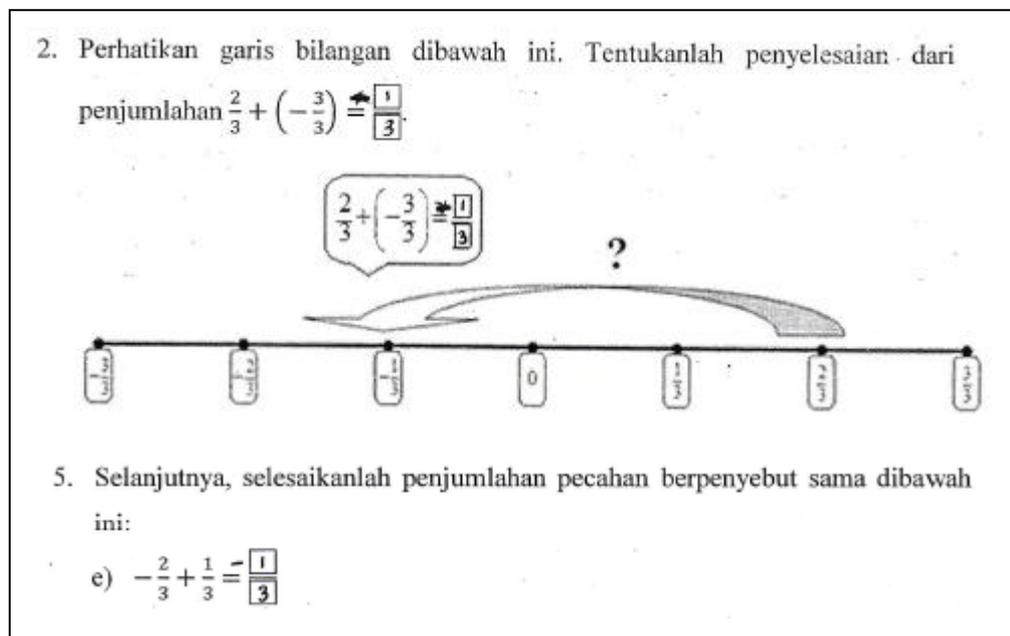
Guru memulai pembelajaran dengan melakukan review pembelajaran sebelumnya mengenai penjumlahan positif dan positif berpenyebut sama dan tidak sama. Guru juga mengajukan tanya jawab mengenai langkah-langkah menjumlahkan pecahan berpenyebut sama dan tidak sama. Khusus untuk pecahan berpenyebut tidak sama guru kembali menanyakan apa yang harus dilakukan?

Siswa menjawab terlebih dahulu harus menyamakan penyebutnya. Guru menanyakan kembali bagaimana kalian dapat menemukan penyebutnya? Sebagian besar siswa menyatakan dengan menemukan KPK, akan tetapi terdapat beberapa siswa dengan kemampuan yang tidak sebaik teman-temannya menyatakan dia lebih suka menggunakan garis bilangan untuk menyamakan penyebut pecahan. Guru kemudian menyatakan semua jawaban mereka benar dan mereka dapat menyamakan penyebut dengan cara KPK ataupun dengan bantuan garis bilangan sesuai keinginan mereka.

Selanjutnya seluruh siswa kemudian dikelompokkan menjadi 9 kelompok dengan anggota 3-4 siswa dalam masing-masing kelompok. Selanjutnya setiap kelompok diberikan lembar aktivitas siswa 5 (terlampir). Melalui aktivitas 5 setiap siswa dalam kelompoknya mengamati lalu menyelesaikan penjumlahan antara pecahan positif dan negatif baik yang berpenyebut sama mau pun yang berpenyebut tidak sama. Melalui aktivitas 5 ini siswa telah menentukan hasil dari penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dengan garis bilangan, kemudian untuk penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut tidak sama tidak terdapat garis bilangan pada soal sehingga siswa diberikan kebebasan untuk menggunakan garis bilangan ataupun menentukan KPK dari penyebutnya. Saat menyelesaikan penjumlahan pecahan yang berpenyebut tidak sama beberapa siswa dengan kemampuan individu tidak sebaik teman-teman sekelompoknya mengerjakan dengan garis bilangan pada buku latihannya masing-masing.

Setelah setiap kelompok selesai mengerjakannya, guru memfasilitasi setiap kelompok untuk mendiskusikan jawaban antara masing-masing kelompok. Selain itu guru juga memfasilitasi diskusi mengenai langkah-langkah yang mereka

lakukan dalam menyamakan penyebut dua pecahan yang berbeda. Lalu melalui diskusi tersebut guru menemukan bahwa terdapat beberapa siswa yang lebih mudah menyelesaikan soal penjumlahan pecahan dengan menggunakan bantuan garis bilangan. Contohnya saja pada soal nomor 5, soal-soal ini diberikan tanpa garis bilangan yang kemudian beberapa siswa memutuskan untuk membuat garis bilangan sebagai bantuan atau banyak juga siswa menggunakan garis bilangan pada soal di nomor-nomor sebelumnya, misal nomor 2 dimana soal ini terdapat garis bilangan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal nomor 5 (e), seperti pada Gambar 4.9 di bawah ini.



Gambar 4.9. Strategi Siswa Menggunakan Garis Bilangan di Nomor Sebelumnya

Selain itu setelah berdiskusi guru juga meminta siswa mengamati bahwa dalam penjumlahan pecahan positif dan negatif yang telah siswa kerjakan hanya terdapat tiga kemungkinan hasil yaitu nilai pecahan menjadi negatif lebih kecil, menjadi positif, ataupun menjadi nol. Tidak ada kemungkinan pecahan tersebut menjadi pecahan negatif lebih besar setelah dijumlahkan dengan pecahan positif.

Selanjutnya pembelajaran dilanjutkan dengan aktivitas 6, dimana setiap siswa masih dalam kelompok yang sama diberikan lembar aktivitas siswa 6 untuk digunakan sebagai panduan dalam mengeksplorasi dan menyelesaikan soal-soal penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama maupun tidak sama. Kegiatan siswa pada aktivitas ini tidak berbeda jauh dengan aktivitas 5, dimana beberapa soal awal meminta siswa menentukan hasil penjumlahan pecahan berpenyebut sama dengan menggunakan garis bilangan dan beberapa soal lainnya meminta siswa menentukan hasil penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama tanpa diberikan garis bilangan. Setelah mengerjakannya, guru kembali memfasilitasi siswa untuk mendiskusikan hasil pekerjaan mereka, selanjutnya guru juga meminta siswa mengamati hasil pekerjaan mereka bahwa hasil penjumlahan pecahan negatif dan negatif yang telah siswa kerjakan akan selalu menghasilkan pecahan negatif yang lebih besar.

Akhir aktivitas 5 dan 6 sebagian besar siswa telah mahir dan mampu menerapkan konsep KPK untuk menyamakan penyebut dua pecahan yang berbeda, namun terdapat juga sebagian siswa yang hanya mengalikan dua penyebut sebelumnya dan kemudian digunakan menjadi penyebut baru. Namun, selain itu juga terdapat sebagian kecil siswa yang masih menggunakan garis bilangan untuk menentukan penyebut barunya lalu setelah itu mengalikan pembilangnya agar didapatkan pecahan-pecahan baru yg senilai dan sama penyebutnya sehingga dapat dijumlahkan.

Jam pelajaran terakhir di pertemuan ketiga ini dilakukan Tes Evaluasi Akhir secara individu, tes dilakukan pada pukul 16.20-17.00WIB. Tes ini memuat 4 soal, dimana soal nomor 2 hingga nomor 4 masing-masing memuat 2 soal anak. Setiap

soal pada tes evaluasi akhir ini merupakan refleksi dari setiap kegiatan yang telah siswa lakukan selama pembelajaran di masa penelitian. Hasil tes ini kemudian menjadi sumber data penelitian untuk mengetahui perkembangan kemampuan proses berpikir serta strategi siswa dalam pemahaman pecahan dan dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif, positif dan negatif, serta negatif dan negatif baik yang berpenyebut sama maupun yang tidak sama. (Lampiran : Lembar Jawaban Siswa pada Tes Evaluasi Akhir, halaman 183)

C. Analisis Data

Analisis data merupakan bagian yang memuat dua bagian utama. Bagian pertama adalah Analisis Subjek Penelitian (SP) sebanyak 6 siswa, dan bagian kedua adalah Analisis Soal-Soal yang terdapat pada aktivitas maupun pada tes evaluasi selama penelitian.

1. Analisis Subjek Penelitian (SP)

Analisis SP berisi analisa perkembangan kemampuan proses berpikir serta strategi siswa dalam pemahaman pecahan dan dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif, positif dan negatif, serta negatif dan negatif baik yang berpenyebut sama maupun yang tidak sama. Analisa ini dilakukan pada siswa subjek penelitian (SP) baik saat dalam kegiatan kelompok maupun individu.

Tabel 4.1. Karakteristik Siswa sebagai Subjek Penelitian (SP)

No. SP	Karakteristik SP
I	Laki-laki, kemampuan belajar tinggi
II	Laki-laki, kemampuan belajar tinggi
III	Laki-laki, kemampuan belajar menengah
IV	Perempuan, kemampuan belajar menengah
V	Perempuan, kemampuan belajar rendah
VI	Perempuan, kemampuan belajar rendah

Berikut ini adalah uraian yang menjelaskan analisa dari setiap strategi yang dilakukan oleh SP dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif, positif dan negatif, serta negatif dan negatif.

a. Analisis SP I

SP I merupakan siswa yang memiliki kemampuan yang lebih baik dari teman-teman sekelasnya. SP I merupakan siswa yang juga memiliki nilai evaluasi memuaskan pada materi bilangan bulat sebelumnya yang tentunya memiliki keterkaitan dengan materi pecahan. Pertemuan pertama ketika kegiatan mengeksplorasi pecahan, SP I melalui ilustrasi yang diberikan pada soal saja langsung dapat memunculkan strategi untuk membagi jalan menjadi beberapa bagian dengan menggunakan kertas berpetak dan menuliskan pecahannya, pada Gambar 4.11 halaman 56. Lalu saat diminta menemukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan yang telah ia temukan pada garis bilangan, dimana sebelumnya guru menyatakan pecahan senilai dapat ditemukan pada garis bilangan dimana terdapat dua bilangan pecahan yang menyatakan jarak yang sama, SP I pun mengajukan pertanyaan kepada guru sebagai berikut:

- Guru : Adakah yang masih belum mengerti dan ingin bertanya?*
SP I : Bu saya mau tanya, kan kalo dari garis bilangan ini kita hanya bisa menemukan satu pecahan senilainya, sebenarnya ada yang lain kan bu pecahan senilainya?
Guru : Iya benar SP I, apa pecahan senilai lain dari yang dapat kamu temukan?
SP I : Banyak Bu, bisa $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$.
Guru : Bagaimana cara kamu menemukan pecahan-pecahan senilai tersebut?
SP I : ... (diam sejenak, lalu dengan ragu-ragu menjawab) pembilang dan penyebutnya dikalikan bilangan yang sama bu.
Guru : Bagaimana jika dibagi bilangan yang sama, bisa tidak?

SP I : Bisa bu, jika pecahannya bukan pecahan yang paling sederhana.

Guru : Jadi, pecahan senilai dapat ditemukan dengan mengalikan atau membagi pembilang dan penyebutnya dengan bilangan yang sama. Sekarang siapa lagi yang bisa menyebutkan pecahan senilai selain yang kalian temukan pada garis bilangan kalian?

(beberapa siswa, termasuk SP VI mengangkat tangan)

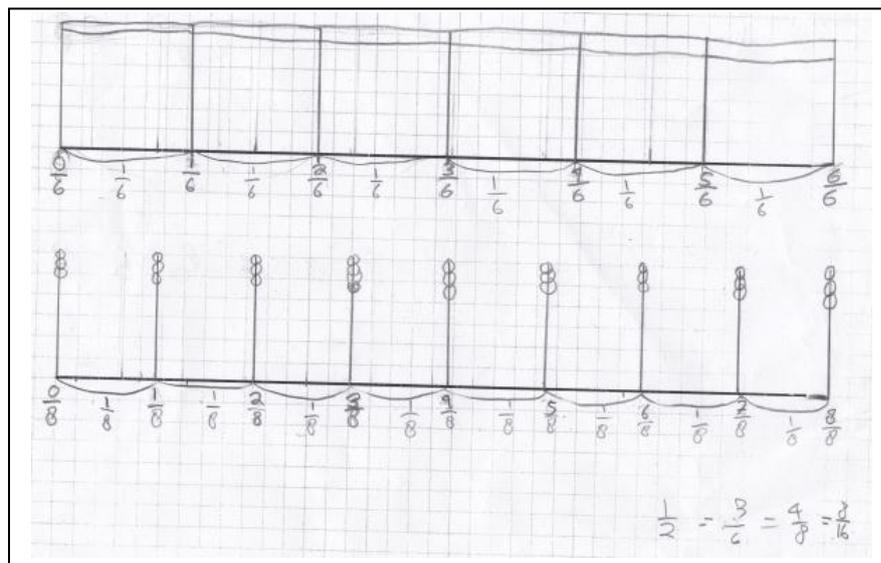
Guru : Ya coba SP VI, apa pecahan senilai yang kelompok kamu temukan?

SP VI : Di garis bilangan $\frac{5}{20}$ dan $\frac{2}{8}$ Bu.

Guru : Dapatkah kamu menemukan pecahan senilainya yang lain?

SP VI : $\frac{1}{4}$ Bu, dengan membagi pembilang dan penyebutnya.

Melalui jawaban SP I di atas dapat diketahui bahwa SP I telah mampu menggunakan dan memahami strategi dalam menentukan pecahan senilai, sehingga pertanyaan terakhir pada lembar aktivitas 1 pun dapat dijawab dengan benar. Hal ini berbeda dengan beberapa siswa lain yang ketika menjawab pertanyaan pada bagian tersebut mengalami sedikit kebingungan dan belum dapat mengemukakan keunikan dari pecahan senilai seperti yang SP I bisa ungkapkan.

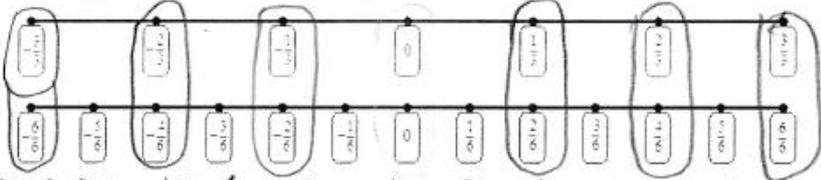


Gambar 4.10. Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama

Pertemuan kedua, perkembangan SP I terlihat ketika diawal pembelajaran dilakukan diskusi mengenai letak pecahan negatif pada garis bilangan, SP I

merupakan satu-satunya siswa yang menyatakan pecahan $-\frac{1}{2}$ terletak diantara bilangan 0 dan -1. Begitu juga dalam menyelesaikan lembar aktivitas siswa 2, dimana SP I mampu menemukan berbagai pecahan senilai dari pecahan negatif dengan benar, baik menggunakan garis bilangan maupun tanpa garis bilangan, dimana siswa lain masih mengalami kesalahan dalam menentukan pecahan senilai dari pecahan negatif, dapat dilihat pada Gambar 4.11 di bawah ini.

1. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.



Yang sama ada 6 : $-2 = -\frac{6}{3}$, $-2 = -\frac{4}{2}$, $-2 = -\frac{1}{1}$, $2 = \frac{2}{1}$, $2 = \frac{3}{2}$, $2 = \frac{6}{3}$

3. Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28}$

b. $-\frac{3}{9} = -\frac{6}{18} = -\frac{12}{36}$

c. $-\frac{2}{4} = -\frac{4}{8} = -\frac{8}{16}$

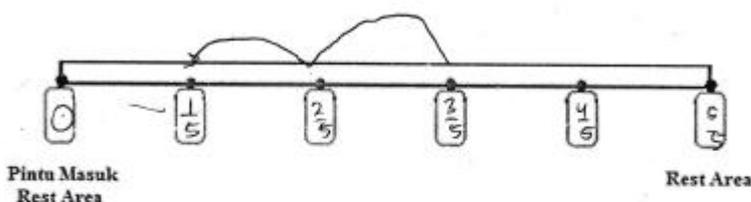
d. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{9}{27}$

Gambar 4.11. Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua

Selanjutnya, pada pertemuan kedua juga terdapat aktivitas menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama melalui suatu ilustrasi. Selama aktivitas ini strategi pertama yang SP I lakukan adalah mengisi garis

bilangan kosong pada lembar ilustrasi yang kemudian ia gunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada, perhatikan Gambar 4.12 di bawah ini.

1. Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area memiliki jarak tertentu dari pintunya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar.

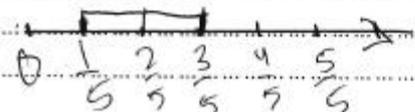


Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
 $\frac{1}{5}$

b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.
 $\frac{2}{5}$

c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$



Gambar 4.12. Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua

Selanjutnya strategi SP I dalam menyelesaikan soal penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama juga menggunakan garis bilangan terlihat kembali pada hasil kerjanya nomor 2, kali ini dalam penjumlahan lebih dari dua pecahan berpenyebut sama. Strategi itu kembali berulang pada saat SP I menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama

pada lembar aktivitas siswa 4, perhatikan Gambar 4.13 di bawah ini. SP I secara konstan menggunakan garis bilangan kosong yang tersedia, dengan menuliskan nilai pecahannya dan menggambarinya ulang sebagai media dalam menjumlahkan pecahan-pecahan tersebut.

The diagram shows two horizontal roads. The top road is labeled 'Jalan Siautara I' and has four vertical markers with numbers 0, 1/3, 2/3, and 1. The bottom road is labeled 'Jalan Siautara II' and has seven vertical markers with numbers 0, 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, 5/6, and 6/6. Hand-drawn lines connect the 2/3 marker on the top road to the 4/6 marker on the bottom road, and the 2/6 marker on the bottom road to the 2/3 marker on the top road. Below the roads, the text 'Tentukanlah:' is followed by three questions (a, b, c) and their handwritten solutions.

Tentukanlah:

a) Jarak dari desa Siantarasa ke lampu jalan kedua di jalan Siautara I.
 $\frac{2}{3}$

b) Jarak dari desa Liat Tondung ke lampu jalan kedua di jalan Siautara II.
 $\frac{2}{6}$

c) Jumlahkanlah jawabanmu pada bagian (a) dan (b) dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{2}{3} + \frac{2}{6} = \frac{4}{6} + \frac{2}{6} = \frac{6}{6} = 1$

Gambar 4.13. Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua

Terlihat pada hasil kerja SP I di atas bahwa SP I juga telah menggunakan strategi menyamakan penyebut kedua pecahan tersebut dengan garis bilangan lalu menjumlahkannya. Namun kemampuan SP I yang lebih tinggi dari teman-temannya membuat SP I lebih mudah menyelesaikan permasalahan penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dengan menggunakan KPK untuk menyamakan penyebut, sehingga selanjutnya pada lembar post-test setelah pembelajaran, untuk penjumlahan pecahan-pecahan tertentu SP I langsung menggunakan KPK untuk menyamakan penyebutnya.

Saat menyelesaikan soal tes di akhir pembelajaran terdapat dua jenis soal dimana soal jenis pertama siswa diharuskan menggunakan garis bilangan. Saat menyelesaikan soal jenis pertama SP I dapat membuat garis bilangan untuk soal nomor 1 dan 2 akan tetapi untuk soal ke 3 yang membutuhkan garis bilangan yang cukup panjang SP I hanya membuat garis bilangan seadanya namun tetap menjawab dengan benar, seperti pada Gambar 4.14 di bawah ini.

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini dengan garis bilangan.

- $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$
- $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \dots$
- $\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \dots$

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini tanpa garis bilangan.

- $\frac{5}{7} + \frac{2}{4} = \frac{20}{28} + \frac{14}{28} = \frac{34}{28} = \frac{17}{14} = 1\frac{3}{14}$
- $\frac{2}{3} + \frac{6}{10} = \frac{20}{30} + \frac{18}{30} = \frac{38}{30} = \frac{19}{15} = 1\frac{4}{15}$

1. $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$

2. $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

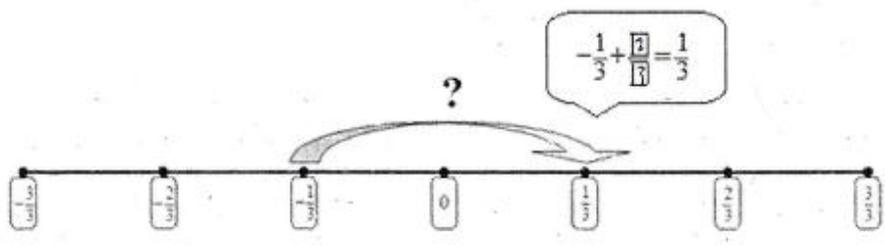
3. $\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{14}{21} + \frac{9}{21} = \frac{23}{21} = 1\frac{2}{21}$

Gambar 4.14. Hasil Kerja SP I dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua

Perkembangan strategi penyelesaian SP I juga dapat dilihat dari aktivitas yang dilakukan selanjutnya pada pertemuan ketiga. Pertemuan ini SP I menyelesaikan lembar aktivitas 5 yaitu penjumlahan pecahan positif dan negatif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama. Namun pada

aktivitas kali ini tingkat kesulitan soal bertambah sedikit dimana siswa tidak lagi hanya diminta menentukan hasil penjumlahan pecahan akan tetapi juga siswa menentukan nilai pecahan yang harus dijumlahkan agar memenuhi hasil penjumlahan yang telah diketahui. Aktivitas ini terdapat dua jenis soal juga, soal dengan garis bilangan dan tanpa garis bilangan. Kali ini SP I kembali menggunakan pengetahuannya tentang KPK yang telah di dapat dipertemuan kedua dalam menyamakan penyebut, seperti pada Gambar 4.15 di bawah ini.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

$$\text{a. } -\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{\quad}{\quad} \quad \frac{+}{-} \quad -\frac{10}{15} + \frac{3}{15} = \frac{13}{15}$$

$$\text{b. } -\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{\quad}{\quad} \quad -\frac{1}{6}$$

$$\text{c. } \frac{2}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\text{d. } \frac{1}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{\quad}{\quad}$$

$$\text{e. } -\frac{3}{3} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6} \quad -\frac{6}{6} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6}$$

$$\text{b. } -\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = -\frac{1}{6}$$

$$\text{c. } \frac{19}{56} + -\frac{8}{56} = \frac{11}{56}$$

$$\text{d. } \frac{8}{40} + -\frac{15}{40} = -\frac{7}{40}$$

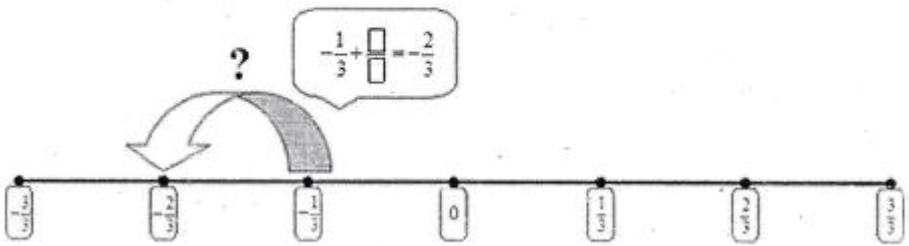
$$\text{e. } \frac{2}{3}$$

Gambar 4.15. Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga

Selanjutnya masih pada pertemuan ketiga siswa diminta menyelesaikan lembar aktivitas siswa 8 yang memuat permasalahan penjumlahan pecahan negatif

dan negatif berpenyebut sama maupun tidak sama. Melalui hasil pekerjaan SP I pada aktivitas ini, terlihat SP I semakin mahir dalam menggunakan pemahamannya menyamakan penyebut dengan mencari KPK, pada Gambar 4.16 di bawah ini. Selain itu SP I juga tidak kesulitan lagi menyelesaikan penjumlahan pecahan dengan bilangan penyebut cukup besar ketika disamakan penyebutnya.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}$. ($-\frac{1}{3}$)



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

$$a) -\frac{2}{3} + (-\frac{1}{5}) = \frac{-10}{15} + \frac{-3}{15} = -\frac{13}{15}$$

$$b) -\frac{1}{2} + (-\frac{2}{3}) = \frac{-3}{6} + \frac{-4}{6} = -\frac{7}{6}$$

$$c) -\frac{1}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{-7}{56} + \frac{-8}{56} = -\frac{15}{56}$$

$$d) -\frac{3}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{-24}{40} + \frac{-15}{40} = -\frac{39}{40}$$

$$e) -\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = -\frac{4}{6} \quad -\frac{2}{6} + \frac{-2}{6} = -\frac{4}{6}$$

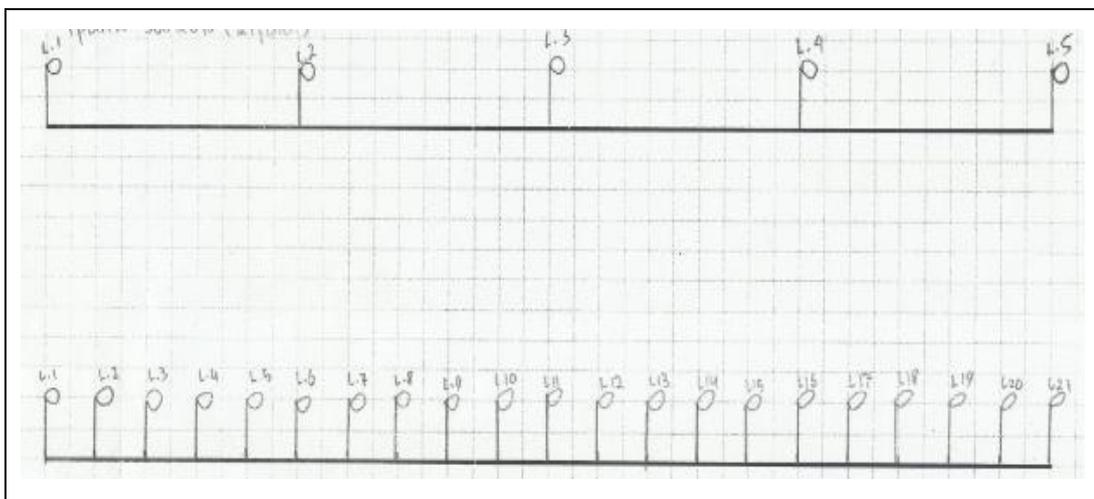
Gambar 4.16. Hasil Kerja SP I pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga

Terakhir perkembangan kemampuan pemahaman dan strategi penyelesaian SP I dapat dilihat melalui hasil tes evaluasi akhir pembelajaran. SP I menjawab semua pertanyaan dengan tepat dan benar. Misalnya saja pada soal nomor 1 dimana siswa diminta memilih manakah dari bagian yang diarsir yang menyatakan nilai dan menjelaskan alasannya, SP I memilih dengan tepat dan

memberikan alasan yang tepat pula. Alasan SP I dalam menjawab pertanyaan ini menunjukkan SP I telah memiliki pemahaman yang tepat tentang pecahan. begitu pula dengan jawabannya untuk soal-soal lain pada tes evaluasi akhir. Pada akhirnya tidak ada kesalahan pemahaman dan strategi yang dilakukan oleh SP I, bahkan pemahaman SP I menjadi semakin matang dan pengetahuan strategi penyelesaian penjumlahan dan menyamakan penyebut SP I pun bertambah dari menggunakan garis bilangan menjadi menggunakan KPK.

b. Analisis SP II

SP II merupakan siswa yang memiliki kemampuan tidak jauh berbeda dengan SP I yang lebih baik dibandingkan dengan teman-teman lainnya. Sifat SP II yang tidak segan bertanya dan mengungkapkan pendapatnya semakin mendukung kemampuan belajarnya. SP II juga termasuk siswa yang mendapatkan nilai baik dalam evaluasi materi bilangan bulat yang dapat digunakan sebagai modal awal dalam pembelajaran pecahan.



Gambar 4.17. Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama ketika kegiatan membagi jalan menjadi beberapa bagian sama besar, SP II dapat membagi dengan tepat dan mengetahui pula nilai pecahan

yang menyatakan letak masing-masing lampu jalan dan tiang listrik, hanya saja SP II memilih untuk tidak menuliskannya pada garis yang tersedia. Berikut ini tanggapan SP II ketika guru menanyakan hasil kerja SP II tersebut:

Guru : SP II mengapa kamu tidak menuliskan nilai pecahan tiap bagian pada garis tersebut?

SP II : Iya bu soalnya kalo ditulis pecahan-pecahannya jadi tidak terlihat seperti jalan kan di ilustrasi disebut jalan.

Guru : Lalu bagaimana kamu menemukan pecahan senilainya nanti?

SP II : Saya hitung begini bu kalo yang tiang listrik kedua kan letaknya sama dengan lampu jalan keenam, baru saya tulis nilai pecahannya disini (menunjuk kotak yang tersedia di lembar selanjutnya), terus bu sampe semua pecahan senilai ditulis.

Melalui Jawaban SP II di atas dapat diketahui bahwa SP II telah menggunakan strategi garis bilangan untuk menentukan pecahan senilai, hanya saja SP II tidak membuat garis bilangan dengan lengkap melainkan hanya membagi dan memberikan tanda yang ia rasa cukup untuk membantunya menentukan nilai pecahannya nanti. Selanjutnya saat diskusi setelah selesai mengerjakan aktivitas 1, dimana setiap siswa membuat garis bilangan dengan lengkap dan disertai nilai-nilai pecahannya, SP II mulai menggunakan pengetahuannya pada pertemuan kedua.

SP II pada pertemuan pertama termasuk salah satu siswa yang belum memahami bahwa untuk menemukan pecahan senilai dari suatu pecahan dapat dengan mengalikan atau membagi pembilang dan penyebut pecahannya dengan bilangan yang sama. SP II juga belum menuliskannya dengan tepat pada lembar aktivitas yang ada dan saat diskusi SP II tidak ragu bertanya sehingga saat SP II bertanya beberapa siswa lain yang tidak yakin dengan jawabannya juga ikut bertanya dan terjadilah diskusi untuk mengamati keunikan dari pecahan senilai yang telah siswa temukan. Perkembangan strategi yang ditemukan dari SP II pada

pertemuan pertama adalah berkembangnya pengetahuan SP II mengenai pecahan senilai.

1. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.

3. Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{6}{21}$

b. $-\frac{3}{9} = \frac{6}{18} = -\frac{9}{27}$

c. $\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = -\frac{6}{12}$

d. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{4}{12}$

Gambar 4.18. Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua

Selanjutnya pada pertemuan kedua, SP II sedikit kebingungan menentukan pecahan senilai dari pecahan negatif ketika diawal pembelajaran setiap siswa mendiskusikan dimanakah letak pecahan negatif pada garis bilangan. Kemudian dalam aktivitas kedua SP II dapat menentukan pecahan senilai dari pecahan negatif adalah negatif akan tetapi jika tanpa garis bilangan terdapat beberapa soal yang salah, dimana SP II menuliskan pecahan senilainya tanpa tanda negatif, seperti pada Gambar 4.18 di atas. Kemudian melalui diskusi setelah mengerjakan lembar aktivitas SP II kemudian dapat memahami penggunaan strategi garis bilangan terutama untuk mengetahui bahwa pecahan negatif juga memiliki pecahan senilai yang juga pecahan negatif.

Kemudian pembelajaran dilanjutkan ke aktivitas ketiga yaitu menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. Selama aktivitas ini terlihat SP II menggunakan strategi garis bilangan dimana ia langsung menuliskan nilai-nilai pecahan dari setiap bagian garis bilangan. SP II tidak menggambar ulang garis bilangan untuk pertanyaan (c) seperti yang SP I lakukan melainkan SP II langsung menggunakan garis bilangan pada soal, perhatikan Gambar 4.19 di bawah ini.

1. Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area memiliki jarak tertentu dari pintu masuknya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar.

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
 $\frac{1}{5}$

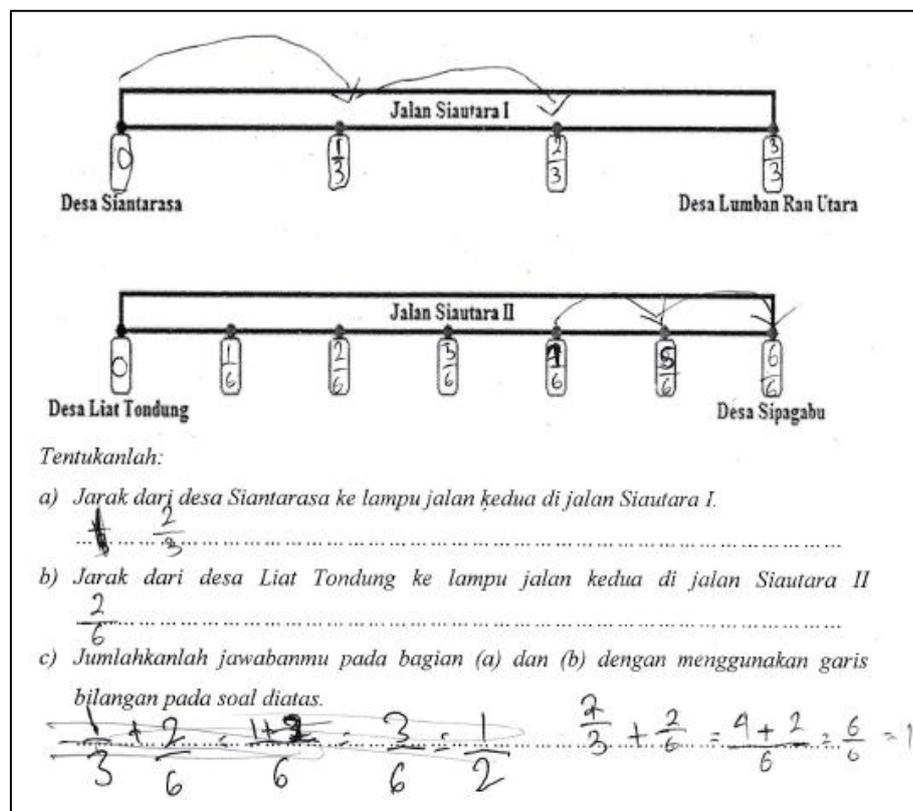
b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.
 $\frac{2}{5}$

c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 4.19. Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua

Selanjutnya pembelajaran dilanjutkan dengan aktivitas 4 yaitu menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama.

SP II pada awalnya belum menggunakan strategi garis bilangan dimana ia menentukan terlebih dahulu nilai pecahan dari masing-masing bagian kemudian ia menjawab bagian (a) dan (b), namun ketika menjawab bagian (c) jawaban yang ia coret, perhatikan Gambar 4.20 di bawah, SP II mencoba menyamakan penyebutnya tanpa mengubah pembilang dan langsung menjumlahkannya. Kemudian saat guru melihat hasil pekerjaan SP II, guru mencoba untuk mengingatkan pembelajaran sebelumnya dimana jika suatu penyebut pecahan berubah maka pembilangnya pun ikut berubah, dari situ SP II kemudian sadar ia salah mengerjakan dan memperbaikinya dengan menggunakan garis bilangan untuk menyamakan penyebut kedua pecahan dan menjumlahkannya.



Gambar 4.20. Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua

Perkembangan strategi SP II juga dapat dilihat dari hasil pekerjaannya pada post-test diakhir pertemuan kedua. SP II menjawab dengan benar seluruh

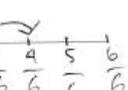
pertanyaan, namun untuk menjawab soal-soal penjumlahan yang harus disamakan penyebutnya SP II hanya menggunakan satu garis bilangan pecahan sesuai penyebut baru yang ia telah dapatkan, seperti Gambar 4.21 di bawah ini.

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini dengan garis bilangan.

1. $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$



2. $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{4}{6}$



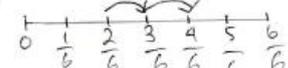
3. $\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{14+9}{21} = \frac{23}{21}$

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini tanpa garis bilangan.

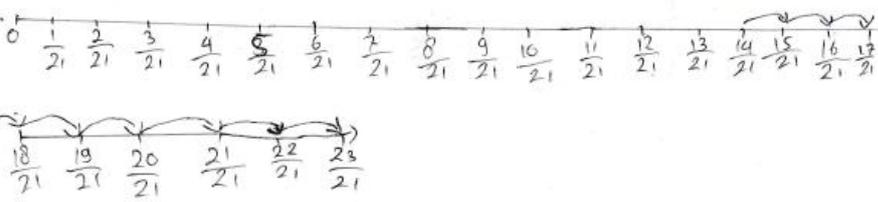
4. $\frac{5}{7} + \frac{2}{4} = \frac{5}{7} + \frac{2}{4} = \frac{20+14}{28} = \frac{34}{28} = \frac{17}{14}$

5. $\frac{2}{3} + \frac{6}{10} = \frac{2}{3} + \frac{6}{10} = \frac{20+18}{30} = \frac{38}{30} = \frac{19}{15}$

2.



3.



Gambar 4.21. Hasil Kerja SP II dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua

Kemudian setelah pembelajaran berakhir guru menanyakan pada SP II dalam menyelesaikan soal nomor 2 dan 3 bagaimana SP II menentukan bahwa ia harus membuat garis bilangan per-enam-an dan per-dua-puluh-satu-an, berikut jawaban dari SP II:

Guru : SP II, Ibu mau menanyakan bagaimana langkah-langkah kamu mengerjakan nomor 2 dan nomor 3 soal ini?

SP II : Oh itu bu, untuk yang nomor 2 kan sebelumnya sudah ada yang penyebutnya 6 dan 3 bu dilembar aktivitas jadi saya ingat bahwa nanti

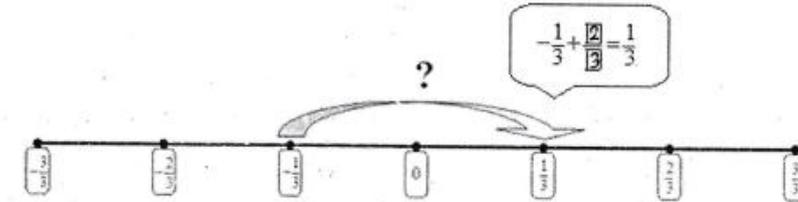
penyebutnya menjadi sama-sama 6 makanya saya langsung membuat garis bilangan dibagi menjadi 6, kalau yang nomor 3 waktu ibu mengajarkan menyamakan penyebut dengan garis bilangan dengan membagi-bagi tiap bagiannya itu sama saja artinya dengan mengalikan penyebutnya bu 3 dikali 7 menjadi 21, jadi saya langsung membuat garis bilangan dibagi menjadi 21.

Guru : Kenapa kamu tidak menggunakan KPK untuk mengerjakannya?

SP II : Hasilnya akan sama saja bu saat disederhanakan, daripada menggunakan KPK lebih baik langsung mengalikan penyebutnya.

Jawaban SP II diatas menunjukkan bahwa strategi SP II yang sebelumnya selalu menggunakan garis bilangan membuat ia menyadari bahwa ia dapat langsung menyamakan penyebutnya dengan langsung mengalikannya. SP II juga telah memahami bahwa hasil yang ia dapatkan akan sama dengan KPK setelah disederhanakan.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.



2. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{\quad}{\quad}$ $-\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{-10 + 3}{15} = -\frac{7}{15}$

b) $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{\quad}{\quad}$ $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{-3 + 2}{6} = -\frac{1}{6}$

c) $\frac{2}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{\quad}{\quad}$ $\frac{2}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{14 - 8}{56} = \frac{6}{56} = \frac{3}{28}$

d) $\frac{1}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{\quad}{\quad}$ $\frac{1}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{8 - 15}{40} = -\frac{7}{40}$

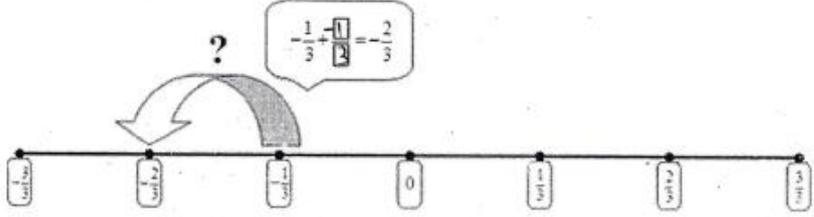
e) $-\frac{3}{3} + \frac{4}{6} = \frac{\quad}{\quad}$ $-\frac{3}{3} + \frac{4}{6} = \frac{-6 + 4}{6} = -\frac{2}{6}$

Gambar 4.22. Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga

Perkembangan strategi SP II kemudian dapat dilihat dari aktivitas-aktivitas pada pertemuan ketiga, seperti pada Gambar 4.22 di atas. Pertemuan ini terdapat

aktivitas 5 menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. SP II dapat menyelesaikan setiap pertanyaan dengan tepat dan benar, baik yang tidak menggunakan garis bilangan maupun yang menggunakan garis bilangan dan setelah mengerjakan guru kembali menanyakan SP II bagaimana caranya menyamakan penyebut dan SP II menjawab dengan mengalikan kedua penyebutnya.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}$.



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + (-\frac{1}{5}) = \frac{-10-3}{15} = -\frac{13}{15}$

b) $-\frac{1}{2} + (-\frac{2}{3}) = \frac{-3(-4)}{6} = -\frac{7}{6}$

c) $-\frac{1}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{-7+(-8)}{56} = -\frac{15}{56}$

d) $-\frac{3}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{-24+(-15)}{40} = -\frac{39}{40}$

e) $-\frac{1}{3} + \frac{2}{6} = -\frac{4}{6} = \frac{4}{6}$

Gambar 4.23. Hasil Kerja SP II pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga

Setelah aktivitas 5 pembelajaran dilanjutkan ke aktivitas 6 menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. Strategi penyelesaian SP II kali ini mengalami perkembangan dimana SP II mulai menggunakan KPK untuk menyamakan penyebutnya, Gambar 4.23 di atas. SP II

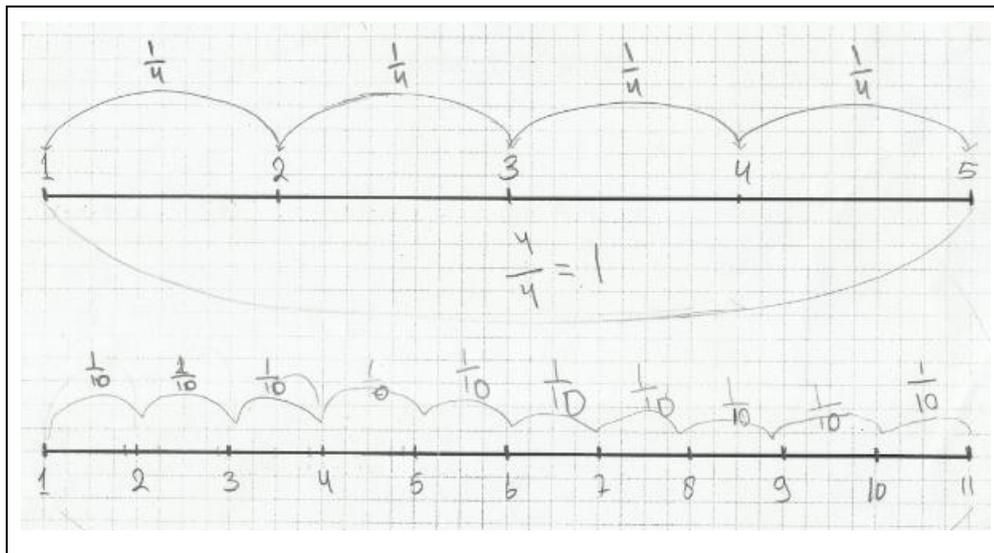
kemudian menggunakan strategi ini seterusnya hingga penyelesaian tes evaluasi akhir. Penyelesaian tes evaluasi akhir, SP II menjawab semua pertanyaan dengan benar baik pertanyaan tentang pemahaman pecahan maupun penjumlahan pecahan. SP II telah mengalami perkembangan pemahaman dari tidak memahami keberadaan pecahan dengan garis bilangan hingga dapat menggunakan garis bilangan sebagai strategi penyelesaian penjumlahan pecahan dan menyamakan penyebut. SP II juga telah mampu memahami bahwa terdapat beberapa strategi penyelesaian lain dalam menyamakan penyebut pecahan yang akan dijumlahkan yaitu dengan mengalikan penyebutnya dan dengan menggunakan KPK dari penyebutnya menjadi penyebut yang baru.

c. Analisis SP III

SP III merupakan siswa yang memiliki kemampuan memahami pengajaran dan pembelajaran dengan baik. SP III walau tidak memiliki kemampuan menyelesaikan soal sebaik SP I dan SP II, namun SP III tidak enggan bertanya dan seringkali lebih cepat memahami pembelajaran daripada teman-teman lainnya. Hasil evaluasi materi bilangan bulat milik SP III tidak tertinggi di kelas namun tidak buruk juga.

Pertemuan pertama dalam aktivitas mengeksplorasi pecahan dan pecahan senilai, dimana siswa diminta membagi suatu garis menjadi beberapa bagian, SP III membaginya dengan tepat dan juga menuliskan nilai pecahan untuk setiap bagiannya. Namun SP III menuliskan nilai pecahan satuannya bukan urutan pecahan untuk membentuk garis bilangan pecahan. Walaupun seperti itu, SP III sudah tahu bahwa nilai setiap bagian jika dihitung dari titik 0 pada garis bilangan tersebut bukanlah nilai pecahan satuannya. Setelah diskusi yang dilakukan untuk

membahas hasil kerja aktivitas 1, hasil pekerjaan SP III sudah benar dan pemahamannya juga sudah tepat akan tetapi pada hasil pekerjaan garis bilangan pecahan masih menggunakan pecahan satuan, seperti pada Gambar 4.24 di bawah ini. Pertemuan selanjutnya dapat dilihat perkembangan pemahaman SP III yang telah membuat garis bilangan pecahan dengan tepat.



Gambar 4.24. Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama

Pertemuan kedua dalam diskusi mengenai letak pecahan $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan bulat dari $(-2,2)$, SP III merupakan salah satu siswa yang menyatakan pecahan $\frac{1}{2}$ terletak pada titik dimana bilangan 1 berada, berikut ini tanya jawab antara guru dan SP III:

- Guru* : Dimanakah menurut kalian letak pecahan $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan ini?
SP III : Di titik 1 bu.
Guru : SP III, kenapa kamu menyatakan $\frac{1}{2}$ terletak di titik 1?
SP III : Karena 1 adalah $\frac{1}{2}$ dari 2 bu, jadi dia terletak diantara 0 dan 2.
Guru : Ya 1 memang adalah $\frac{1}{2}$ dari 2, tapi menurutmu apa artinya sebenarnya $\frac{1}{2}$?
SP III : 1 yang dibagi menjadi 2 bu.
Guru : Nah sekarang kamu perhatikan adakah titik 1?
SP III : Ada bu.

Guru : Jadi jika kita membagi jarak ke titik 1 itu menjadi 2 bagian, maka bilangan apakah yang tepat berada disitu?

SP III : Oh jadi disitulah letak pecahan $\frac{1}{2}$ bu.

Kemudian setelah SP III memahami keberadaan pecahan $\frac{1}{2}$ dan mengikuti diskusi untuk menentukan keberadaan $-\frac{1}{2}$, SP III juga dapat memahami bahwa seperti jika terdapat 1 maka akan terdapat -1 dan jika terdapat $\frac{1}{2}$ maka akan terdapat $-\frac{1}{2}$. Kemudian pembelajaran dilanjutkan pada aktivitas 2 menentukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan baik positif maupun negatif, seperti pada Gambar 4.25 di bawah ini.

1. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.

3. Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28}$

b. $-\frac{3}{9} = \frac{9}{27} = \frac{27}{81}$

c. $\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = -\frac{8}{16}$

d. $\frac{1}{2} = \frac{3}{9} = \frac{9}{27}$

Gambar 4.25. Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua

Terlihat dari hasil pekerjaan SP III bahwa dengan menggunakan garis bilangan ia dapat menentukan pecahan senilai dari suatu pecahan negatif adalah juga pecahan negatif, sedangkan ketika tanpa garis bilangan SP III salah dalam

menentukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan negatif tersebut. Kemudian setelah diskusi bersama kelompok lain, Guru juga menekankan bahwa jika dalam garis bilangan pecahan negatif dapat ditemukan pecahan senilai dengan menemukan pecahan lain yang menyatakan letak yang sama dengannya, dan seperti yang siswa telah amati pada soal nomor 1 dan 2 pecahan senilai dari pecahan negatif juga. Melalui garis bilangan SP III pun dapat memahami mengapa pecahan senilai dari pecahan negatif adalah pecahan negatif.

1. Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area memiliki jarak tertentu dari pintu masuknya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar.

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
 $\frac{1}{5}$

b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.
 $\frac{2}{5}$

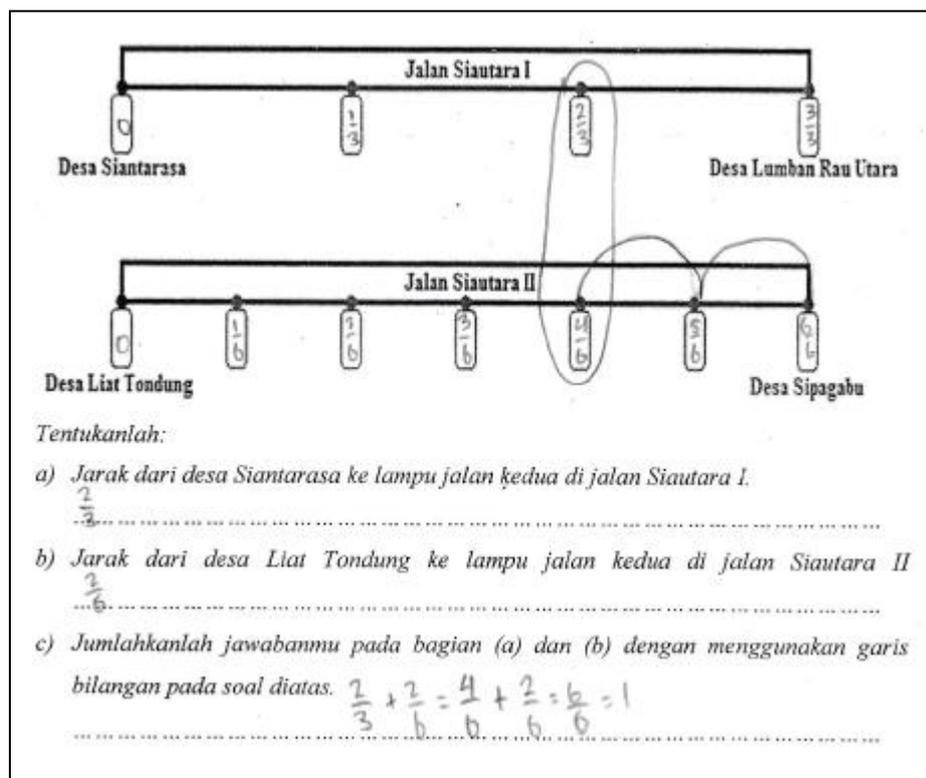
c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 4.26. Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua kemudian dilanjutkan dengan aktivitas 3 menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. Penyelesaian aktivitas ini terlihat strategi penyelesaian yang SP III lakukan adalah dengan menentukan

terlebih dahulu nilai pecahan pada garis bilangan. Namun kali ini SP III tidak lagi salah menuliskannya dengan nilai satuan tetapi sudah tepat menuliskannya sehingga terbentuk garis bilangan pecahan yang kemudian ia gunakan untuk melakukan penjumlahan, perhatikan Gambar 4.26 halaman 74.

Setelah itu pembelajaran berlanjut ke aktivitas 4 menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama. SP III menggunakan strategi penyelesaian dengan menuliskan nilai pecahan dari garis bilangan yang tersedia, menyamakan penyebutnya terlebih dahulu menggunakan garis bilangan, dan kemudian menjumlahkannya, perhatikan Gambar 4.27 di bawah ini. Hal ini menunjukkan SP III telah memahami penggunaan garis bilangan sebagai alat bantu untuk menyamakan penyebut dan menyelesaikan penjumlahan.



Gambar 4.27. Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua

Setelah aktivitas 4 terdapat diskusi dimana siswa kemudian menemukan bahwa untuk menyamakan penyebut dapat dilakukan dengan menemukan KPK dari penyebut-penyebutnya. SP III yang seperti sebelumnya telah dijelaskan sangat cepat dalam memahami pengajaran kemudian untuk selanjutnya menggunakan KPK dalam menyamakan penyebut pecahan sebelum menjumlahkannya seperti yang dapat ditemukan pada pekerjaan SP III dalam post-test dan aktivitas dipertemuan selanjutnya.

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini dengan garis bilangan.

1. $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$

2. $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \dots$

3. $\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \dots$

4. $\frac{5}{7} + \frac{2}{4} = \dots$

5. $\frac{2}{3} + \frac{6}{10} = \dots$

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini tanpa garis bilangan.

4. $\frac{10}{28} + \frac{14}{28} = \frac{24}{28}$

5. $\frac{10}{30} + \frac{10}{30} = \frac{20}{30}$

② $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \frac{4}{6}$

③ $\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{23}{21}$

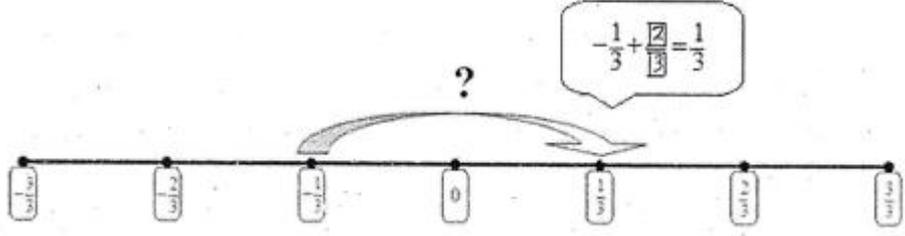
Gambar 4.28. Hasil Kerja SP III dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua

Hasil pekerjaan tes evaluasi SP III menunjukkan strategi penyelesaian penjumlahan pecahan SP III baik dengan garis bilangan maupun tidak sudah baik. SP III mengerjakan soal nomor 1 dan 2 dengan lengkap dan benar, walaupun nomor 3 SP III tidak membuat garis bilangan dengan lengkap, namun terlihat

bahwa SP III menyamakan penyebut menjadi 21 adalah karena SP III menggunakan strategi membagi garis bilangan 7 menjadi 3 dan 3 menjadi 7, seperti pada Gambar 4.28 halaman 76.

Pertemuan ketiga terdapat aktivitas 5 menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. Perkembangan pemahaman dan strategi SP III terlihat dalam penggunaan KPK untuk menyamakan penyebut, perhatikan Gambar 4.29 di bawah. Hasil penyelesaian SP III pun benar dan tepat walaupun sesekali SP III masih sering bertanya karena ragu-ragu apakah jawabannya benar atau tidak kepada guru.

Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.



Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = -\frac{2}{15} + \frac{1}{5} = -\frac{2}{15} + \frac{3}{15} = \frac{1}{15}$

b) $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = -\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = -\frac{1}{6}$

c) $\frac{2}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{14}{28} + (-\frac{4}{28}) = \frac{10}{28} = \frac{5}{14}$

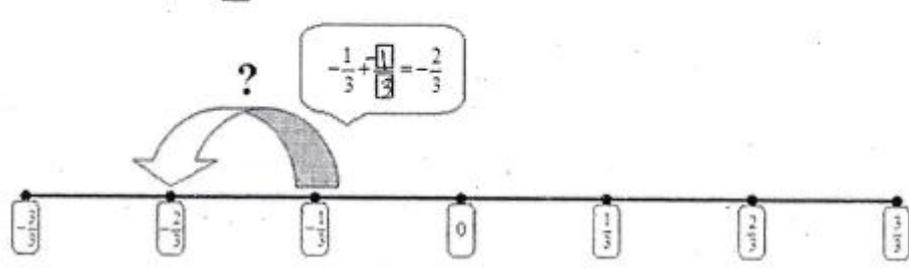
d) $\frac{1}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{8}{40} + (-\frac{15}{40}) = -\frac{7}{40}$

e) $-\frac{3}{3} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6}$
 $-\frac{6}{6} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6}$

Gambar 4.29. Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga

Selanjutnya pada aktivitas keenam menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan negatif, terlihat perkembangan strategi yang digunakan SP III dalam menyamakan penyebut dengan KPK dan pemahaman SP III jika suatu bilangan negatif yang dijumlahkan dengan bilangan negatif akan menghasilkan bilangan negatif yang lebih besar, pada Gambar 4.30 di bawah ini.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}$.



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + (-\frac{1}{5}) = \frac{13}{15}$ $-\frac{10}{15} + (-\frac{3}{15}) = -\frac{13}{15}$

b) $-\frac{1}{2} + (-\frac{2}{3}) = \frac{7}{6}$ $-\frac{3}{6} + (-\frac{4}{6}) = -\frac{7}{6}$

c) $-\frac{1}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{15}{56}$ $-\frac{7}{56} + (-\frac{8}{56}) = -\frac{15}{56}$

d) $-\frac{3}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{39}{40}$ $-\frac{24}{40} + (-\frac{15}{40}) = -\frac{39}{40}$

e) $-\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = -\frac{1}{6}$

Gambar 4.30. Hasil Kerja SP III pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga

Strategi dan pemahaman SP III dalam menggunakan KPK untuk menyamakan penyebut ini tergolong sangat baik dibandingkan dengan teman-temannya yang lain. SP III juga mengalami perkembangan dalam menjumlahkan bilangan negatif dan negatif, sebelumnya SP III seringkali tidak menyelesaikan penjumlahan bilangan negatif dan negatif menjadi suatu bilangan positif.

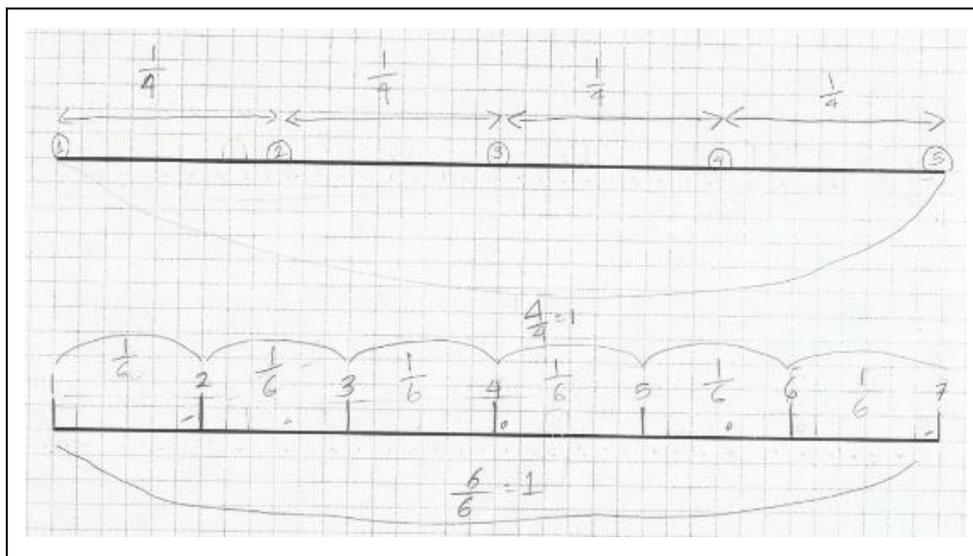
Perkembangan positif SP III ini terus ia gunakan hingga tes evaluasi akhir, akan tetapi SP III melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut tidak sama dikarenakan SP III memiliki kebiasaan untuk menyelesaikan soal dengan dua cara, menggunakan KPK dan selanjutnya mencobanya dengan garis bilangan yang tentunya memakan waktu lebih lama, sehingga soal-soal nomor terakhir tidak sempat ia selesaikan.

d. Analisis SP IV

SP IV merupakan siswa yang memiliki kemampuan memahami pengajaran dan pembelajaran dengan baik, tidak jauh berbeda dengan SP III. SP IV memang tidak memiliki hasil evaluasi sebaik teman-temannya akan tetapi SP IV sangat tekun dan rapi dalam mencatat pembelajaran. Selain itu, SP IV juga seringkali kurang percaya diri dalam mengerjakan soal walaupun sebenarnya ia sudah mengerti, hal ini menyebabkan SP IV lama dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan dalam pembelajaran.

Melalui aktivitas mengeksplorasi pecahan dan pecahan senilai di pertemuan pertama, terlihat SP IV membagi garis tersebut menjadi beberapa bagian sama besar dengan tepat akan tetapi dalam menuliskan nilai pecahannya SP IV menuliskannya dalam pecahan satuannya sama seperti SP III (Gambar 4.31 halaman 80). Namun SP IV menyatakan bahwa dengan tanda pecahan satuannya itu dia tetap dapat menyatakan jarak beberapa bagian dengan garis bilangan dalam bentuk bukan pecahan satuan. Hal ini menjelaskan bahwa SP IV telah dapat memahami konsep pecahan dengan bantuan garis bilangan. Selain itu pada bagian dimana siswa menjelaskan langkah-langkah membagi garis menjadi beberapa bagian sama besar, SP IV mengungkapkan bahwa terlebih dahulu ia mengukur

jaraknya dengan penggaris walaupun kertas yang disediakan sudah merupakan kertas berpetak yang mudah untuk dibagi. Hal ini mengindikasikan bahwa SP IV memiliki kemampuan pengukuran yang baik yang memudahkan dia untuk membagi suatu objek menjadi beberapa bagian sama besar, sehingga hal itu pun membuat SP IV lebih mudah memahami konsep pecahan dengan menggunakan garis bilangan.



Gambar 4.31. Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama

Selanjutnya pada pertemuan kedua dalam aktivitas 2 menemukan keberadaan pecahan dengan tanda negatif dan pecahan senilai. SP IV merupakan salah satu siswa yang dapat memahami bahwa pecahan senilai dari pecahan dengan tanda negatif juga adalah pecahan bertanda negatif setelah menyelesaikan soal-soal pada lembar aktivitas siswa 2. Menggunakan garis bilangan, pecahan senilai didefinisikan sebagai pecahan-pecahan yang menandakan letak yang sama. Oleh karena definisi itu, SP IV mudah menyatakan bahwa karena pecahan bertanda negatif terletak disebelah kiri nol, maka semua pecahan senilai pun akan terletak di sebelah kiri nol. Akan tetapi jika tanpa

garis bilangan SP IV masih sering lupa bahwa pecahan senilai adalah juga pecahan negatif, perhatikan Gambar 4.32 di bawah ini.

1. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.

3. Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28}$

b. $-\frac{3}{9} = \frac{6}{18} = \frac{12}{36}$

c. $\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = -\frac{8}{16}$

d. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{9}{27}$

Gambar 4.32. Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua

Selanjutnya pada aktivitas 3 masih pada pertemuan kedua dimana siswa menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama melalui sebuah ilustrasi dengan garis bilangan, SP IV dapat menyelesaikannya dengan baik. Strategi SP IV dalam menyelesaikannya tidak berbeda jauh dengan siswa lain, dimana ia terlebih dahulu menentukan nilai pecahan dari bagian-bagian garis bilangan yang tersedia. Kemampuan SP IV dalam menentukan nilai pecahan dari bagian garis bilangan telah berkembang, sebelumnya ia pada aktivitas 1 menuliskan pecahan satuannya namun kali ini ia tidak menuliskan pecahan satuannya lagi, selanjutnya SP IV dapat menjumlahkan pecahan dengan

menggunakan garis bilangan sangat baik seperti yang dapat dilihat pada hasil kerjanya pada Gambar 4.33 di bawah ini.

1. Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area memiliki jarak tertentu dari pintu masuknya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar.

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.

$\frac{1}{5}$

b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.

$\frac{2}{5}$

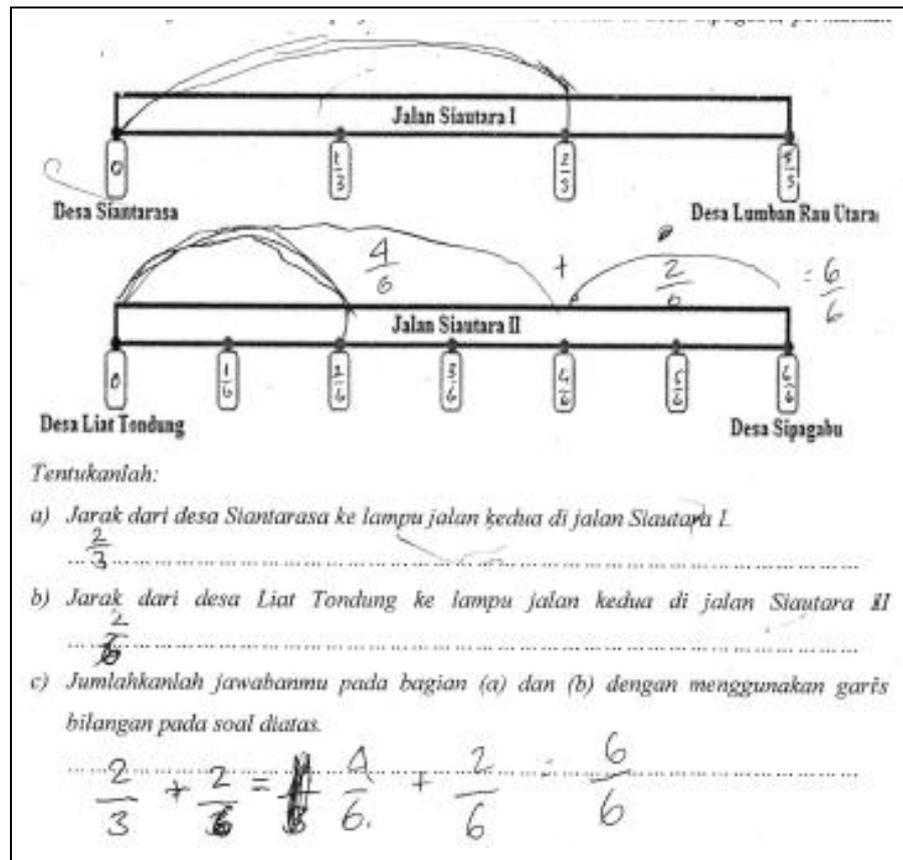
c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.

$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 4.33. Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua

Kemudian pada aktivitas 4 yaitu menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama, SP IV kembali melakukan strategi penyelesaian awal yang sama yaitu menentukan nilai pecahan dari dua garis bilangan yang tersedia. SP IV kemudian menggunakan pengetahuannya mengenai penyebut pecahan-pecahan yang berbeda harus disamakan terlebih dahulu, dimana salah satu caranya adalah dengan mengubahnya menjadi pecahan yang senilai. Dikarenakan terdapat dua garis bilangan, SP IV kemudian

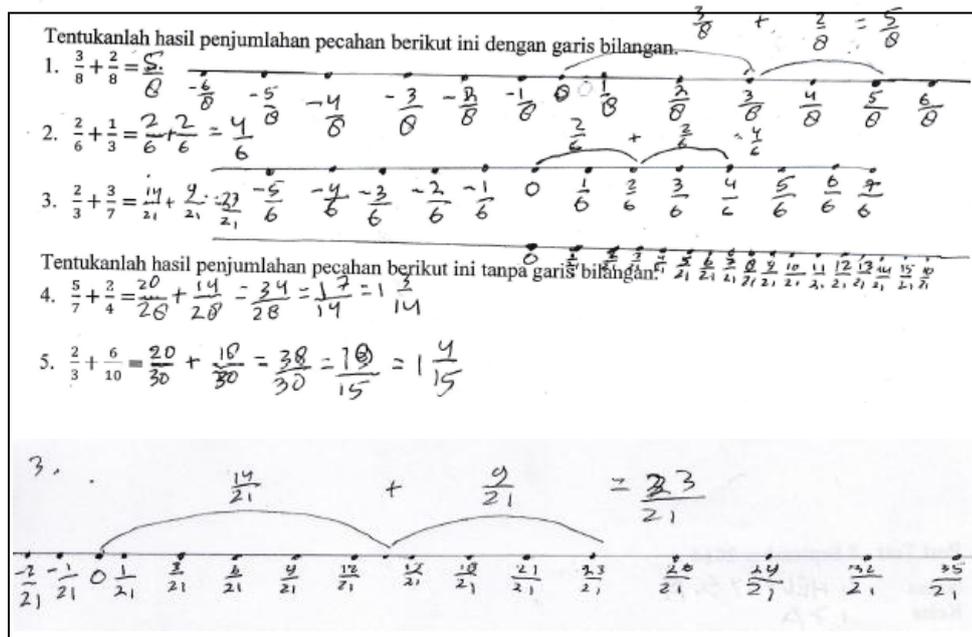
menggunakannya untuk menemukan pecahan senilai dari salah satu pecahan kemudian menjumlahkannya. Hal ini menunjukkan bahwa SP IV telah dapat memahami penggunaan garis bilangan untuk menyamakan penyebut dan menjumlahkan pecahan berpenyebut tidak sama, perhatikan Gambar 4.34 ini.



Gambar 4.34. Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua

Perkembangan strategi penyelesaian SP IV kembali terlihat setelah diskusi menyamakan penyebut dengan KPK dan dilakukan suatu post-test. SP IV dapat menyelesaikan semua soal dengan tepat, SP IV juga membuat garis bilangan dengan dilengkapi pecahan negatifnya. Hal ini menunjukkan bahwa SP IV telah memahami penggunaan garis bilangan untuk menyamakan penyebut dengan menemukan KPK selain menghitung sendiri dengan rumus KPK. Akan tetapi

pada jenis soal penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama yang menggunakan garis bilangan yang cukup panjang, SP IV mencoba menyelesaikannya namun akhirnya memutuskan untuk membuat garis bilangan secukupnya untuk dapat membantu mengerjakan saja, perhatikan Gambar 4.35 di bawah ini.



Gambar 4.35. Hasil Kerja SP IV dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua

Selanjutnya pada aktivitas 5 di pertemuan ketiga yaitu menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama, terlihat perkembangan strategi SP IV dengan menggunakan KPK untuk menyamakan penyebut semakin baik dan terampil. SP IV menyelesaikan setiap soal dengan teliti dan benar. Pemahaman SP IV mengenai pecahan senilai dari suatu pecahan negatif adalah pecahan negatif juga digunakan dalam menyelesaikan soal-soal aktivitas yang tentunya dapat membantu SP IV untuk menyelesaikan penjumlahannya dengan benar. Pada diskusi setelah aktivitas ini, SP IV ikut berpartisipasi dalam menjelaskan hasil jawabannya dan

membandingkan langkah-langkah penyelesaian yang ia gunakan dengan langkah-langkah yang teman-teman lainnya gunakan, seperti pada Gambar 4.36 di bawah ini.

Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.

6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{7}{15} - \frac{10}{15} + \frac{3}{15} = -\frac{7}{15}$

b) $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6} - \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = -\frac{1}{6}$

c) $\frac{2}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{14}{56} + \frac{-8}{56} = \frac{6}{56} = \frac{3}{28}$

d) $\frac{1}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{8}{40} + \frac{-15}{40} = -\frac{7}{40}$

e) $-\frac{3}{3} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6} - \frac{3}{6} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6}$

$= -\frac{6}{6} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6}$

Gambar 4.36. Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga

Perkembangan pemahaman SP IV selanjutnya juga dapat terlihat pada aktivitas 6 menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. SP IV pada aktivitas ini telah dapat memahami bahwa jika suatu pecahan negatif ditambah dengan pecahan negatif maka hasilnya adalah negatif yang lebih besar. Melalui pemahaman tersebut SP IV tidak lagi melakukan kesalahan dalam menjumlahkan pecahan negatif dan negatif. Hal ini menunjukkan

bahwa penggunaan garis bilangan dalam memvisualisasikan keberadaan pecahan negatif dapat membantu perkembangan pemahaman serta kemampuan strategi penyelesaian yang SP IV gunakan, perhatikan Gambar 4.37 di bawah ini.

Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3}$.

6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

$$\begin{aligned} & -\frac{2}{3} + \left(-\frac{1}{5}\right) = \frac{13}{15} - \frac{10}{15} + -\frac{3}{15} = \frac{13}{15} \\ & -\frac{1}{2} + \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{7}{6} - \frac{3}{6} + -\frac{4}{6} = -\frac{7}{6} \\ & -\frac{1}{8} + \left(-\frac{1}{7}\right) = \frac{7}{56} - \frac{8}{56} = -\frac{15}{56} \\ & -\frac{3}{5} + \left(-\frac{3}{8}\right) = \frac{24}{40} - \frac{15}{40} = -\frac{39}{40} \\ & -\frac{1}{3} + \frac{2}{6} = -\frac{4}{6} + \frac{2}{3} = -\frac{4}{6} + \frac{4}{6} = 0 \end{aligned}$$

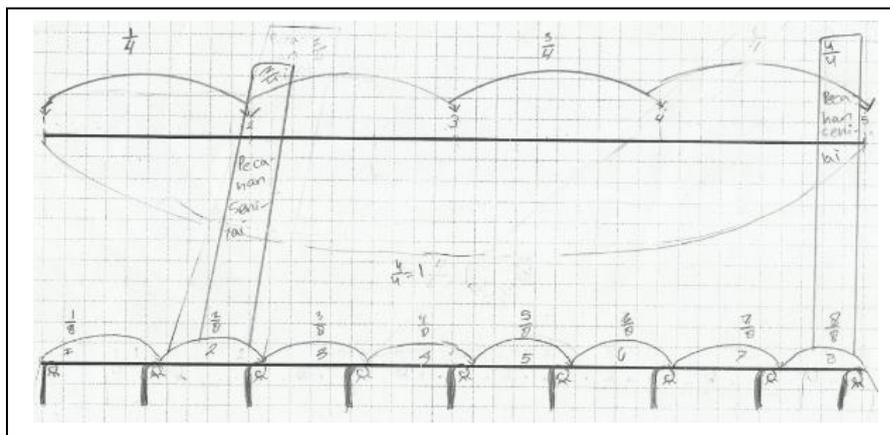
Gambar 4.37. Hasil Kerja SP IV pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga

Pemahaman SP IV dan perkembangan strategi penyelesaiannya ini terus ia gunakan hingga menyelesaikan tes evaluasi akhir. Tes evaluasi akhir, SP IV dapat menyelesaikan setiap soal dengan benar dan penggunaan strateginya pun sudah tepat dan terampil. SP IV tidak lagi kesulitan untuk menyamakan penyebut beberapa pecahan yang berbeda, serta SP IV tidak lagi kebingungan menjumlahkan bilangan positif dan negatif serta negatif dan negatif.

e. Analisis SP V

SP V merupakan siswa yang memiliki kemampuan memahami pengajaran dan pembelajaran tidak terlalu baik dibandingkan dengan teman-temannya. Akan tetapi SP V memiliki semangat belajar yang tinggi, ia aktif bertanya jika tidak mengerti. Tes evaluasi bilangan bulat SP V sebelumnya pun dapat dikatakan rendah, kesulitan SP V adalah dalam mengoperasikan penjumlahan yang melibatkan bilangan negatif.

Pertemuan pertama dalam aktivitas mengeksplorasi pecahan dan pecahan senilai, terlihat SP V memiliki pemahaman pecahan dari sekolah dasar tidak sebaik-baiknya teman-temannya yang lain. SP V bahkan tidak dapat menyatakan berapakah nilai pecahan dari bagian-bagian cokelat yang telah dibagi menjadi beberapa bagian sama besar. Akan tetapi SP V tidak malu bertanya sehingga guru dapat menjelaskan dan selanjutnya SP V dapat mengerjakan aktivitas 1 untuk membagi suatu garis menjadi beberapa bagian sama besar dan dapat menentukan pula nilai pecahan dari masing-masing bagiannya. SP V pun tidak melakukan kesalahan menuliskan nilai pecahannya dengan nilai pecahan satuan, hanya ia salah dalam menentukan letaknya, perhatikan Gambar 4.38 ini.



Gambar 4.38. Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 1 Pertemuan Pertama

Akibat dari salah menentukan letak pecahan maka pecahan senilai dari garis bilangan yang ia buat pun akan salah. SP V yang merasa tidak mengerti mengapa iya salah pun mengajukan pertanyaan kepada guru. Berikut ini uraian tanya-jawab antara SP V dan guru:

SP V : Bu, saya masih tidak mengerti kenapa saya salah.

Guru : Nah, sekarang coba kamu perhatikan garis bilangan kamu, kamu meletakkan pecahan-pecahan tidak tepat tempatnya. Misal untuk lampu jalan pertama kamu harusnya menuliskan 0 terlebih dahulu.

SP V : Oh jadi setelah 0 baru saya menuliskan pecahan-pecahannya ya bu?

Guru : Iya sehingga pecahan senilai yang kamu dapatkan juga tidak salah.

1. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.

3. Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28}$

b. $-\frac{3}{9} = \frac{6}{18} = \frac{12}{36}$

c. $\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = -\frac{8}{16}$

d. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{6}{18}$

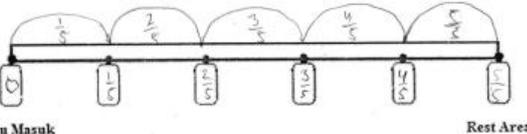
Gambar 4.39. Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua selanjutnya, perkembangan pemahaman SP V pun menjadi lebih baik kali ini ia tidak lagi salah dalam menentukan nilai pecahan pada setiap

bagian garis bilangan. Pertemuan kedua memuat aktivitas 2 yaitu menemukan keberadaan pecahan negatif dan pecahan senilai, pada aktivitas ini SP V mampu memahami bahwa dengan menggunakan garis bilangan dapat ditemukan pecahan senilai dari pecahan negatif adalah juga suatu pecahan negatif. SP V pun dapat menemukan pecahan senilai dari pecahan negatif dengan menggunakan garis bilangan dengan benar, akan tetapi jika tanpa garis bilangan SP V sesekali masih lupa mencantumkan tanda negatifnya sehingga jawaban menjadi salah, perhatikan Gambar 4.39 pada halaman 88.

Selanjutnya pembelajaran dilanjutkan ke aktivitas 3 menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. SP V menyelesaikan penjumlahan tersebut dengan menentukan terlebih dahulu nilai pecahan dari masing-masing bagian garis bilangan yang tersedia, seperti Gambar 4.40 ini.

1. Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area memiliki jarak tertentu dari pintu masuknya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar.



Pintu Masuk Rest Area

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.

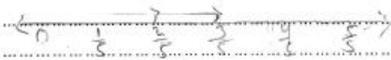
$\frac{1}{5}$

b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.

$\frac{2}{5}$

c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.

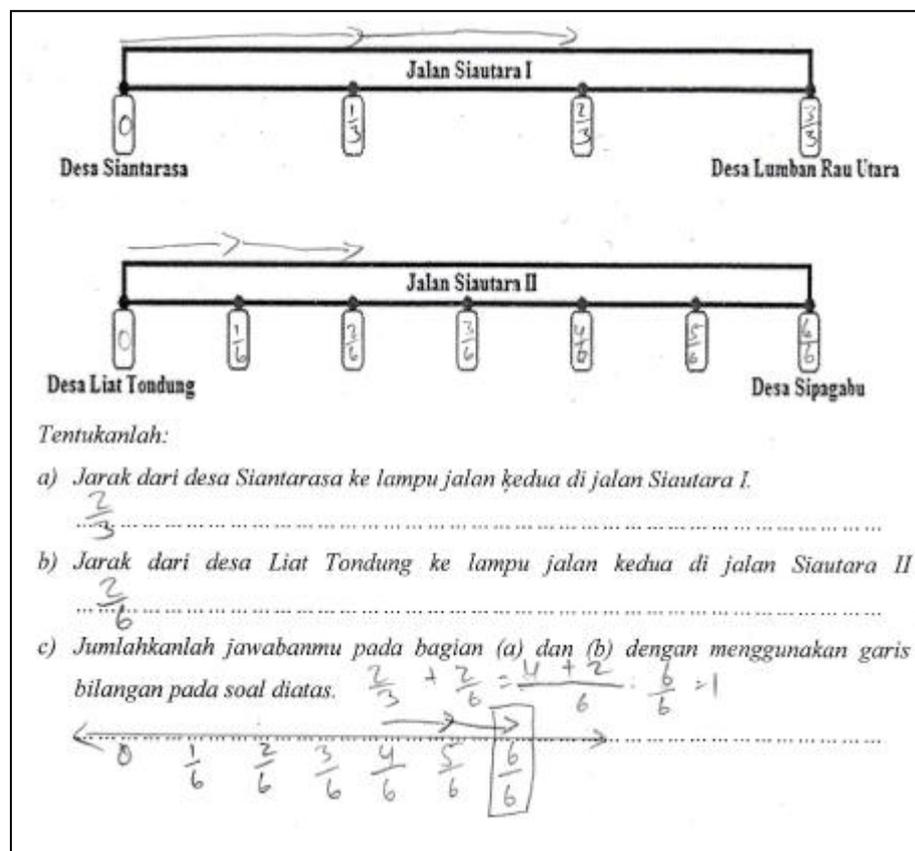
$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$



Gambar 4.40. Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua

Melalui hasil pekerjaan SP V dapat terlihat bahwa setelah SP V menentukan nilai pecahan dari garis bilangan, ia dapat dengan mudah menjawab soal (a) dan (b) dengan benar. Selanjutnya untuk soal (c), SP V menggunakan teknik dengan garis bilangan yang sudah diajarkan sebelumnya diawal pembelajaran dengan mahir dan dapat menjawab dengan benar.

Aktivitas 4 selanjutnya, menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama. SP V kembali menggunakan strategi yang sama dan juga dapat menyelesaikannya dengan tepat dan benar, perhatikan Gambar 4.41 di bawah ini.



Gambar 4.41. Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua

Kemudian pada diskusi setelah aktivitas 4 mengenai langkah-langkah dalam menyamakan penyebut, terdapat beberapa siswa yang mengajukan langkah-

langkah dengan menggunakan KPK. Diskusi ini menyebabkan perkembangan strategi penyelesaian SP V dalam penjumlahan berpenyebut tidak sama dengan menggunakan KPK. SP V selanjutnya pada tes dan aktivitas lain pada pertemuan berikutnya telah menggunakan KPK untuk menyamakan penyebut, seperti pada Gambar 4.42 di bawah, bahkan pada soal yang meminta ia menyelesaikan dengan garis bilangan pun SP V hanya membuat garis bilangan seadanya karena ia telah menguasai teknik menyamakan penyebut dengan KPK.

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini dengan garis bilangan.

- $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \dots$ $\frac{5}{8} = \overbrace{\frac{1}{8} \frac{2}{8} \frac{3}{8} \frac{4}{8} \frac{5}{8} \frac{6}{8} \frac{7}{8} \frac{8}{8}}^{\text{---}} = \frac{5}{8}$
- $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \dots$ $\frac{2+2}{6} = \frac{4}{6}$
- $\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \dots$ $\frac{14+9}{21} = \frac{23}{21}$

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini tanpa garis bilangan.

- $\frac{5}{7} + \frac{2}{4} = \dots$ $\frac{20+14}{28} = \frac{34}{28} = \frac{17}{14}$
- $\frac{2}{3} + \frac{6}{10} = \dots$ $\frac{20+10}{30} = \frac{30}{30} = \frac{10}{15}$

2. $\left\{ \begin{array}{l} \overbrace{\frac{2}{6} \frac{3}{6} \frac{4}{6} \frac{5}{6} \frac{6}{6} \frac{7}{6} \frac{8}{6}}^{\text{---}} \\ \underbrace{\frac{1}{3}}_{\text{---}} \end{array} \right\} - 100 : 2 = \frac{4}{6}$

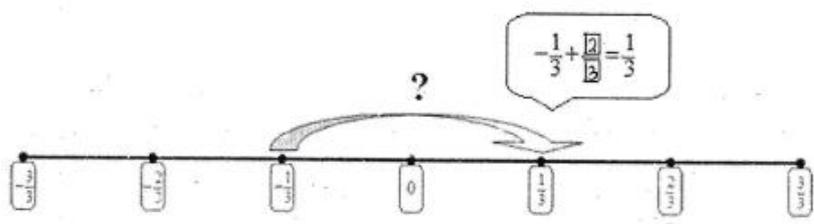
3. $\overbrace{\text{---}}^{\text{---}}$

Gambar 4.42. Hasil Kerja SP V dalam Menjawab Post Test Pertemuan Kedua

Selanjutnya pada pertemuan ketiga terdapat dua aktivitas yaitu aktivitas 5 menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama, serta aktivitas 6 menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. SP V sebelumnya memiliki kekurangan

dalam menjumlahkan bilangan jika terdapat bilangan negatif, dan juga memiliki kesulitan dalam menyamakan penyebut. Akan tetapi pada pertemuan ketiga ini, SP V yang telah menguasai strategi menyamakan penyebut dan menjumlahkan bilangan baik menggunakan garis bilangan maupun tidak, dapat menyelesaikan aktivitas 5 dengan tepat dan benar, perhatikan Gambar 4.43.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

✓ a) $-\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{\square}{\square}$ $-\frac{10}{15} + \frac{3}{15} = -\frac{7}{15}$

✓ b) $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{\square}{\square}$ $-\frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{-1}{6}$

✓ c) $\frac{2}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{\square}{\square}$ $\frac{14}{56} + (-\frac{8}{56}) = \frac{6}{56}$

✓ d) $\frac{1}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{\square}{\square}$ $\frac{8}{40} + (-\frac{15}{40}) = \frac{-7}{40}$

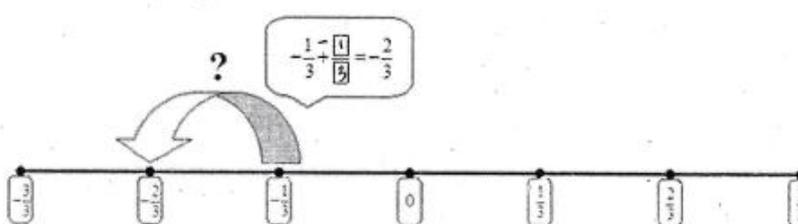
✓ e) $-\frac{3}{3} + \frac{\square}{\square} = -\frac{2}{6}$
 $-\frac{6}{6} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6}$

Gambar 4.43. Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga

Perkembangan strategi penyelesaian SP V tidak berubah banyak pada aktivitas 6, akan tetapi SP V terlihat lebih mahir dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan baik yang berpenyebut sama maupun tidak sama, seperti yang ditunjukkan Gambar 4.44 halaman 93. Pemahaman SP V tentang pecahan pun semakin baik hal ini terlihat pada hasil tes evaluasi akhir SP V. Walaupun

terdapat beberapa jawaban yang belum tepat dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama, namun secara keseluruhan perkembangan pemahaman serta strategi penyelesaian SP V telah berkembang dengan baik.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = -\frac{2}{3}$.



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

√ a) $-\frac{2}{3} + (-\frac{1}{5}) = \square -\frac{11}{15} + -\frac{2}{15} = -\frac{13}{15}$

√ b) $-\frac{1}{2} + (-\frac{2}{3}) = \square -\frac{3}{6} + -\frac{4}{6} = -\frac{7}{6}$

√ c) $-\frac{1}{8} + (-\frac{1}{7}) = \square -\frac{7}{56} + -\frac{8}{56} = -\frac{15}{56}$

√ d) $-\frac{3}{5} + (-\frac{3}{8}) = \square -\frac{24}{40} + -\frac{15}{40} = -\frac{39}{40}$

√ e) $-\frac{1}{3} + \square = -\frac{4}{6}$

$-\frac{1}{6} + (-\frac{3}{6}) = -\frac{4}{6}$

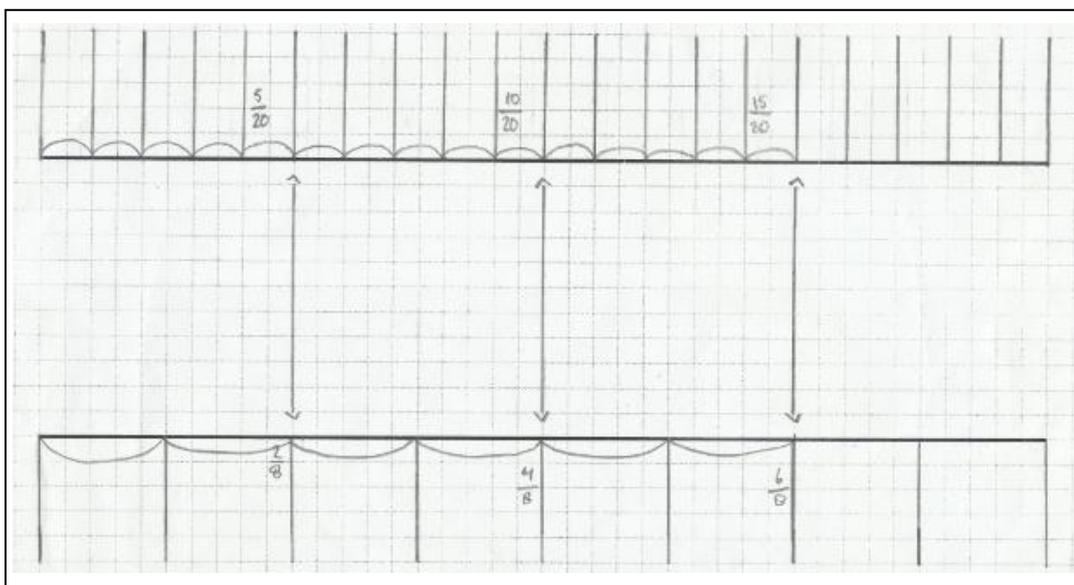
Gambar 4.44. Hasil Kerja SP V pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga

f. Analisis SP VI

SP VI merupakan siswa yang memiliki kemampuan memahami pengajaran dan pembelajaran tidak cukup baik dibandingkan dengan teman-teman sekelasnya. SP VI juga pasif dalam bertanya, seringkali ia tidak mengerti pembelajaran namun tidak bertanya sehingga memiliki hasil tes evaluasi yang rendah.

Pertemuan pertama dimana SP VI melakukan aktivitas mengeksplorasi pecahan dan pecahan senilai, ia terlihat memiliki keraguan dalam menyatakan

nilai-nilai pecahan dari beberapa bagian. Contohnya saja pada demonstrasi awal menggunakan bagian-bagian coklat, SP VI ragu-ragu dalam menjawab nilai pecahan dari permasalahan-permasalahan yang disampaikan oleh guru. Namun, setelah melalui aktivitas pertama yaitu penggunaan garis bilangan dalam menentukan nilai pecahan, terlihat perkembangan pemahaman SP VI. SP VI pada aktivitas tersebut dapat menuliskan nilai pecahannya walau tidak lengkap dan hanya menuliskan beberapa pecahan saja, seperti Gambar 4.45 di bawah ini.



Gambar 4.45. Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga

Selanjutnya dalam menentukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan yang SP VI temukan, ia menemukan keunikan yang teman-teman lainnya tidak temukan. SP VI menemukan pecahan senilai yang bukan adalah hasil kali atau hasil bagi suatu bilangan dari salah satu pecahan, melainkan kedua pecahan tersebut harus disederhanakan terlebih dahulu kebentuk yang paling sederhana agar dapat ditemukan bahwa mereka senilai.

Pertemuan kedua dalam menentukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan negatif, SP VI pada awalnya dengan menggunakan bantuan garis bilangan telah

dapat memahami dan menentukan bahwa pecahan senilai dari pecahan negatif adalah juga pecahan negatif. Akan tetapi, dalam soal yang tanpa menggunakan garis bilangan terdapat beberapa soal yang masih keliru dikerjakan oleh SP VI, perhatikan Gambar 4.46 di bawah ini. Selanjutnya guru kembali membimbing SP VI dengan meminta SP VI memperhatikan lagi pekerjaannya sebelumnya ketika menggunakan garis bilangan. Guru juga menekankan pada SP VI bahwa pecahan senilai dari pecahan negatif adalah juga pecahan negatif.

1. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.

3. Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28}$

b. $-\frac{3}{9} = -\frac{1}{3} = -\frac{2}{6}$

c. $\frac{2}{4} = \frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$

d. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \frac{6}{18}$

Gambar 4.46. Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 2 Pertemuan Kedua

Kemudian pembelajaran dilanjutkan dengan menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama melalui aktivitas 3. Selama aktivitas ini, SP VI terlihat cukup percaya diri dalam menyelesaikannya, SP VI mulai memahami langkah-langkah yang ia dapat lakukan untuk menjumlahkan jika terdapat garis bilangan. Pertama-tama ia menuliskan dahulu nilai-nilai pecahan pada garis bilangan yang telah tersedia. Selanjutnya ia menggunakan pengetahuan

penjumlahan dengan menggunakan garis bilangan yang telah ia ketahui sebelumnya. Jawaban yang SP VI dapatkan benar walaupun ia masih ragu saat menyatakan jawabannya di depan kelas, perhatikan Gambar 4.47 di bawah ini.

1. Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area memiliki jarak tertentu dari pintunya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar.

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
 $\frac{1}{5}$ jarak pintu masuk rest area

b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.
 $\frac{2}{5}$

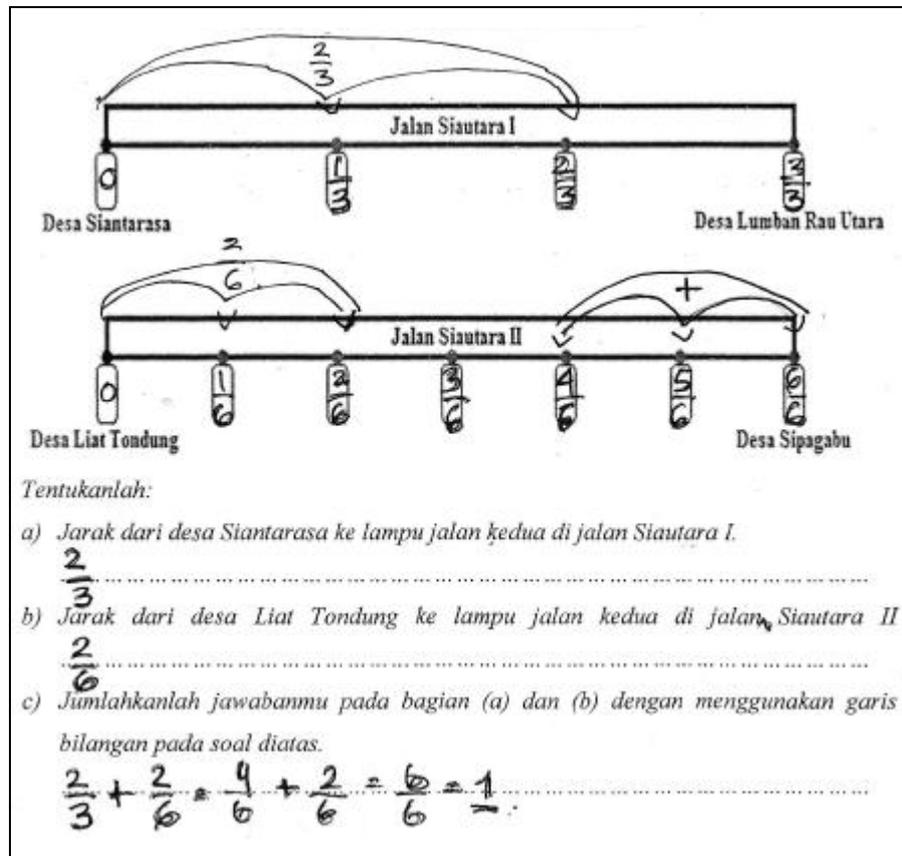
c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.

$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 4.47. Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 3 Pertemuan Kedua

Selanjutnya pada aktivitas 4 menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama, SP VI juga terlebih dahulu menggunakan garis bilangan yang tersedia dengan menentukan nilai pecahan dari masing-masing bagian dan selanjutnya menggunakannya untuk menyamakan penyebut dan kemudian menjumlahkan kedua pecahan berpenyebut tidak sama tersebut, Gambar 4.48 halaman 97. Pengetahuan dan perkembangan strategi penyelesaian SP VI sudah cukup baik saat menyelesaikan aktivitas 4. Kemudian dalam diskusi setelah aktivitas, SP VI juga dapat menemukan dan memahami keunikan bahwa

selain menggunakan garis bilangan, ternyata untuk menyamakan penyebut juga dapat dilakukan dengan menentukan KPK dari penyebut-penyebut tersebut.



Gambar 4.48. Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 4 Pertemuan Kedua

Akhir pertemuan kedua dilakukan tes evaluasi, yang terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama meminta siswa menyelesaikan penjumlahan pecahan dengan garis bilangan dan bagian kedua tanpa garis bilangan melainkan dengan cara yang paling ia mengerti. Akan tetapi, SP VI menyelesaikan kedua bagian soal itu dengan menggunakan garis bilangan, perhatikan Gambar 4.49 halaman 98. Terlihat bahwa SP VI merasa lebih yakin dan akurat jika ia menjumlahkan pecahan-pecahan tersebut dengan menggunakan garis bilangan. Kemudian untuk pecahan-pecahan berpenyebut tidak sama, SP VI juga menggunakan garis bilangan namun sudah dengan penyebut baru. Ketika ditanyakan bagaimana ia

menemukan penyebut baru untuk menyamakan penyebutnya SP VI mengatakan dengan menggunakan KPK. Jadi dapat disimpulkan bahwa SP VI sebenarnya telah mahir dalam menyamakan penyebut, akan tetapi ia tetap menggunakan garis bilangan dalam menentukan hasil penjumlahan pembilang pecahan-pecahan tersebut agar lebih yakin dengan jawabannya.

Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini dengan garis bilangan.

- $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}$
- $\frac{2}{6} + \frac{1}{3} = \frac{2}{6} + \frac{2}{6} = \frac{4}{6}$
- $\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{14}{21} + \frac{9}{21} = \frac{23}{21}$

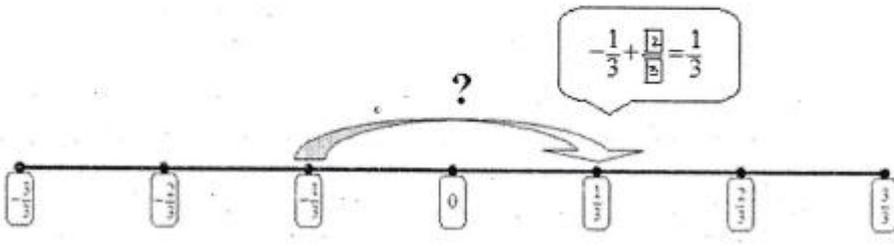
Tentukanlah hasil penjumlahan pecahan berikut ini tanpa garis bilangan.

- $\frac{5}{7} + \frac{2}{4} = \frac{20}{28} + \frac{14}{28} = \frac{34}{28}$
- $\frac{2}{3} + \frac{6}{10} = \frac{20}{30} + \frac{18}{30} = \frac{38}{30}$

Gambar 4.49. Hasil Kerja SP VI dalam Menjawab Post-Test Pertemuan Kedua

Pertemuan ketiga diawali dengan mengulang kembali pengetahuan mengenai penjumlahan pecahan positif dan positif baik yang berpenyebut sama dan tidak sama, kemudian dilanjutkan dengan aktivitas 5. Aktivitas 5, siswa diminta menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama melalui serangkaian soal baik yang menggunakan garis bilangan maupun tidak. SP VI dalam menyelesaikan aktivitas ini cukup baik dalam memahami kegunaan garis bilangan dalam menyelesaikan soal, akan tetapi pada soal tanpa garis bilangan SP VI salah dalam mengerjakan beberapa soal, karena seperti pertemuan sebelumnya SP VI dalam menjumlahkan lebih yakin jika menggunakan garis bilangan, seperti pada Gambar 4.51 di bawah ini.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{7}{15}$ $= \frac{-10 + 3}{15} = -\frac{7}{15}$ "

b) $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ $= \frac{-3 + 2}{6} = -\frac{1}{6}$ "

c) $\frac{2}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{3}{28}$ $= \frac{14 + (-8)}{56} = \frac{6}{56} = \frac{3}{28}$ "

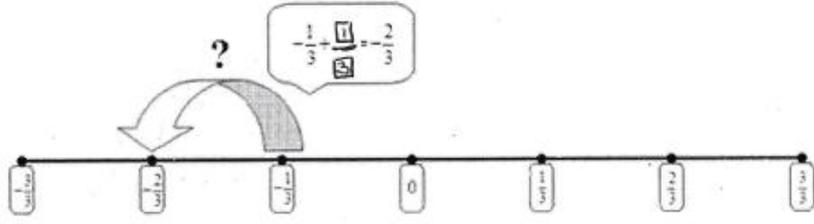
d) $\frac{1}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{7}{40}$ $= \frac{8 + (-15)}{40} = -\frac{7}{40}$ "

e) $-\frac{3}{3} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6}$ $= -\frac{6}{6} + \frac{4}{6} = -\frac{2}{6} \rightarrow \frac{-6 + 4}{6} = -\frac{2}{6}$ "

Gambar 4.50. Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 5 Pertemuan Ketiga

Selanjutnya pembelajaran dilakukan dengan aktivitas 6, menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. Terlihat pada aktivitas ini terlihat bahwa SP VI menjawab dengan pecahan yang benar namun tanpa tanda negatifnya, pada Gambar 4.52 di bawah. Kemudian setelah diskusi di akhir aktivitas 6, guru meminta SP VI menanggapi hasil pekerjaan temannya yang lain yang berbeda dengannya. SP VI juga dapat menemukan bahwa dalam menjumlahkan pecahan negatif dan negatif dihasilkan pecahan negatif yang lebih besar.

1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = -\frac{2}{3}$.



6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + (-\frac{1}{5}) = \frac{7}{15}$ $= \frac{(-10) + (-3)}{15} = \frac{7}{15}$

b) $-\frac{1}{2} + (-\frac{2}{3}) = \frac{7}{6}$ $= \frac{-3 + (-4)}{6} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$

c) $-\frac{1}{8} + (-\frac{1}{7}) = \frac{15}{56}$ $= \frac{(-7) + (-8)}{56} = \frac{15}{56}$

d) $-\frac{3}{5} + (-\frac{3}{8}) = \frac{39}{40}$ $= \frac{-24 + (-15)}{40} = \frac{39}{40}$

e) $-\frac{1}{3} + \frac{2}{6} = -\frac{4}{6}$ $= -\frac{1}{3} + \frac{2}{6} = -\frac{4}{6} \rightarrow \frac{-2 + 2}{6} = -\frac{4}{6}$

Gambar 4.51. Hasil Kerja SP VI pada Aktivitas 6 Pertemuan Ketiga

Selanjutnya pemahaman dan perkembangan strategi SP VI dapat terlihat dalam mengerjakan soal evaluasi akhir, SP VI dapat menyelesaikan soal-soal

dengan benar. Walaupun dalam penjumlahan yang melibatkan bilangan negatif SP VI masih melakukan beberapa kesalahan.

2. Analisis Soal-Soal

Analisis Soal-Soal merupakan bagian yang memuat analisa dari soal-soal yang diberikan kepada siswa selama pelaksanaan penelitian, seperti soal dalam aktivitas kelompok, soal dalam post-test, dan soal evaluasi akhir. Analisa dilakukan pada setiap butir soal baik dalam aktivitas kelompok maupun individu. Berikut ini adalah uraian yang menjelaskan analisa dari setiap soal dalam upaya menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif, positif dan negatif, serta negatif dan negatif.

a. Pertemuan Pertama

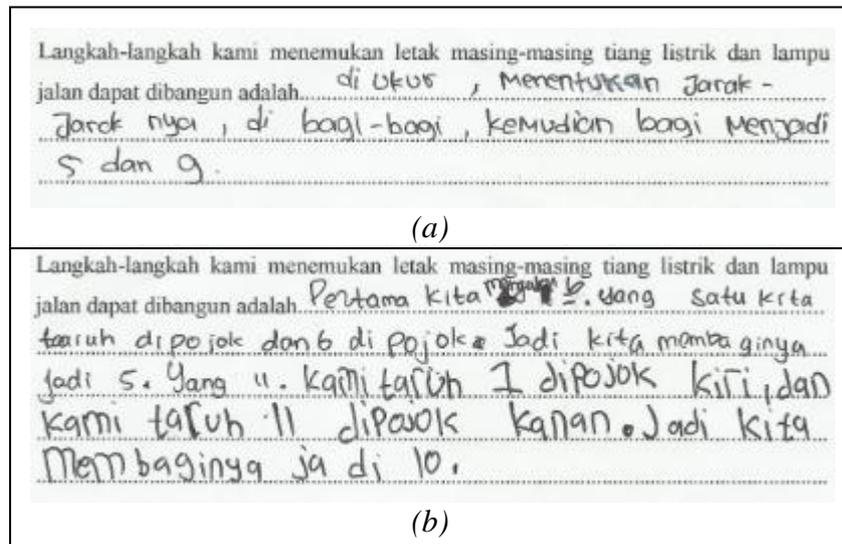
Pertemuan pertama terdapat satu aktivitas dengan tiga tahapan. Setiap tahapan memuat pertanyaan-pertanyaan konseptual yang bertujuan untuk mengingatkan siswa tentang pecahan, pecahan senilai, dan penggunaan garis bilangan pada bilangan pecahan. Berikut ini adalah uraian yang memuat analisa setiap soal dalam tiap tahapan aktivitas pertemuan pertama:

1) Analisis Soal Aktivitas 1 Tahap 1

Tahap pertama merupakan tahapan dimana siswa mengingat kembali konsep pecahan. Siswa akan membagi suatu jalan lurus pada peta dalam ilustrasi menjadi beberapa bagian sama besar, selanjutnya siswa diminta menjelaskan tahapan mereka membagi-bagi jalan tersebut. Aktivitas ini dibuat berdasarkan dari karakteristik PMRI dimana aktivitas dibuat dengan menggunakan konteks peristiwa-peristiwa yang ada pada masyarakat Indonesia, selain itu melalui

aktivitas ini siswa juga diminta kreasi dan kontribusinya serta untuk dapat aktif dan interaktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Jawaban siswa dalam menjelaskan langkah-langkah siswa dalam membagi jalan menjadi beberapa bagian sama besar, cukup beragam dan kreatif. Delapan dari sembilan kelompok menjelaskan langkahnya dengan mengukur terlebih dahulu panjang jalan seluruhnya pada peta lalu membaginya sesuai banyak tiang listrik dan lampu jalan akan dibangun seperti pada Gambar 4.53a, sedangkan satu kelompok sisanya menjelaskan langkah dengan lebih spesifik. Kelompok tersebut menjelaskan karena pada ilustrasi tiang listrik dan lampu jalan pertama dan terakhir harus diletakkan di ujung-ujung jalan, seperti pada Gambar 4.35b.



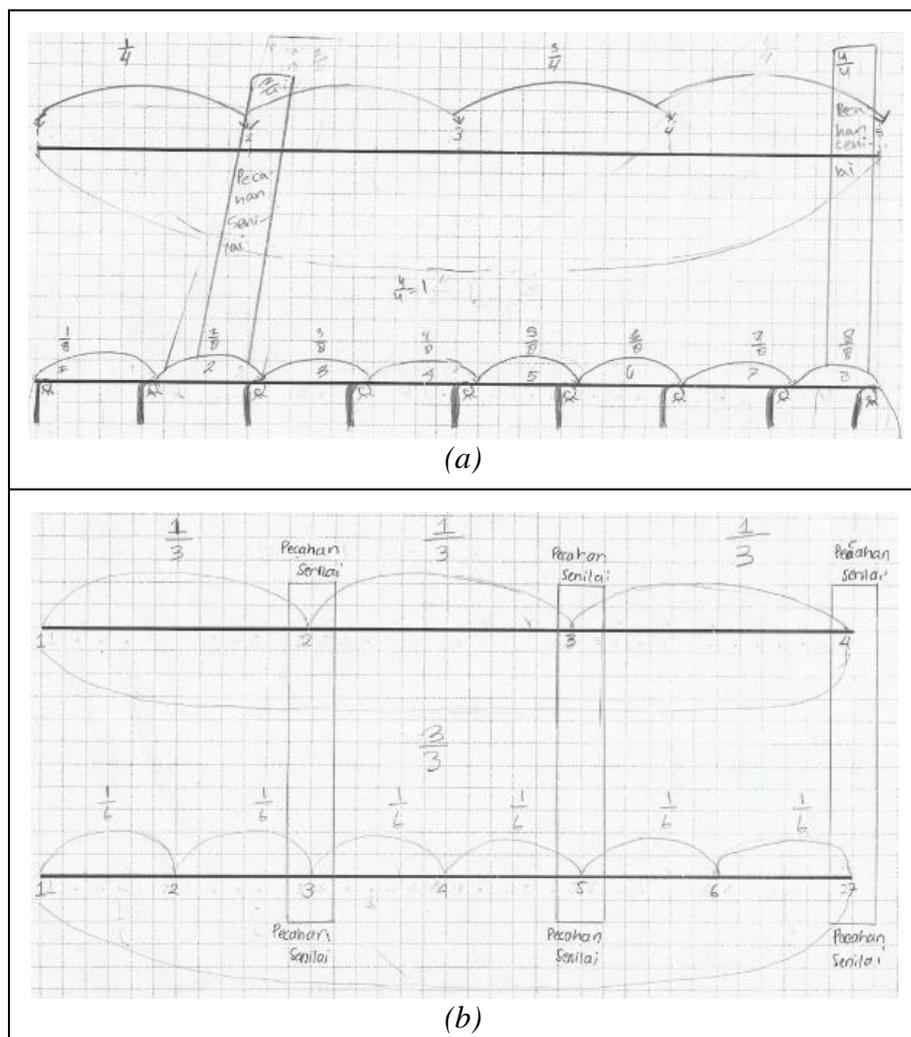
Gambar 4.52. Perbedaan Jawaban Siswa dalam Menjelaskan Langkah-langkah dalam Membagi Satu Bagian Menjadi Beberapa Bagian Sama Besar

2) Analisis Soal Aktivitas 1 Tahap 2

Tahapan kedua siswa memindahkan hasil kerjanya pada peta ke dalam dua garis pada kertas berpetak. Setelah itu siswa diminta menentukan nilai pecahan dari setiap bagian garis tersebut dan tentukan pula jika terdapat pecahan yang senilai. Aktivitas ini juga dibuat berdasarkan dari karakteristik PMRI perlunya

penggunaan model dalam menjembatani pembelajaran di kelas, sehingga digunakanlah model garis bilangan untuk menjembatani pemahaman konsep pecahan antara siswa dengan kemampuan pemahaman lebih baik dengan siswa yang kemampuan pemahamannya masih kurang.

Jawaban siswa dalam menentukan nilai pecahan berbeda-beda, masih terdapat beberapa siswa yang menuliskan bagian-bagian dari garis dalam pecahan satuannya seperti Gambar 4.53a, namun terdapat juga siswa-siswa yang sudah benar menentukan nilai pecahannya berurutan hingga membentuk garis bilangan pecahan, seperti Gambar 4.53b di bawah ini.



Gambar 4.53. Jawaban Siswa dalam Menentukan Pecahan Senilai

3) Analisis Soal Aktivitas 1 Tahap 3

Tahapan ketiga siswa diminta mengamati pecahan-pecahan senilai yang mereka temukan dan kemudian menjelaskan keunikan dari pecahan-pecahan senilai tersebut. Aktivitas ini juga dibuat berdasarkan PMRI dimana siswa diharuskan mengaitkan pembelajaran dengan materi yang lebih kompleks. Jawaban siswa dalam menyatakan keunikan dari pecahan senilai bermacam-macam. Beberapa kelompok menyatakan keunikan dari pecahan senilai adalah dapat habis dibagi dengan bilangan yang sama atau disederhanakan menjadi bilangan yang sama seperti pada Gambar 4.54a di bawah, kelompok yang menjawab dapat ditemukan dengan mengalikan atau membagi pembilang dan penyebut dengan bilangan yang sama, seperti pada Gambar 4.55b di bawah, dan juga ada kelompok yang tidak menjawab. Melihat terdapatnya kelompok yang tidak menjawab keunikan dari pecahan senilai, dilakukanlah diskusi untuk menyetarakan pemahaman siswa dalam konsep pecahan senilai.

4. Amatilah pecahan-pecahan senilai yang kalian temukan. Temukan keunikan dari pecahan-pecahan senilai tersebut

Keunikan pecahan senilai yang saya temukan adalah.....

$$\frac{5}{20} = \frac{5}{5} = \frac{1}{4} \text{ dan } \frac{2}{8} = \frac{2}{2} = \frac{1}{4} \quad / \quad \frac{10}{20} = \frac{10}{10} = \frac{1}{2} \text{ dan } \frac{4}{8} = \frac{4}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{15}{20} = \frac{15}{5} = \frac{3}{4} \text{ dan } \frac{6}{8} = \frac{6}{2} = \frac{3}{4} \quad / \quad \text{Semua Jarak yg sama dan Senilai Karna bisa di sederhanakan}$$

(a)

4. Amatilah pecahan-pecahan senilai yang kalian temukan. Temukan keunikan dari pecahan-pecahan senilai tersebut

Keunikan pecahan senilai yang saya temukan adalah.....

Jika dibagi dan dikali suatu bilangan dapat ditemukan pecahan senilaianya dan jika disederhanakan juga dapat menghasilkan pecahan yang paling sederhana

(b)

Gambar 4.54. Jawaban Siswa dalam Mengidentifikasi Pecahan Senilai

b. Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua memuat tiga aktivitas kelompok dan satu tes yang dikerjakan secara individu. Aktivitas-aktivitas itu antara lain adalah aktivitas menemukan pecahan negatif, menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama, dan menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama. Berikut ini adalah uraian yang memuat analisa setiap soal dalam aktivitas pertemuan kedua dan dalam tes:

1) Analisis Soal Aktivitas 2

Aktivitas 2 ini siswa diminta menentukan pecahan senilai dari beberapa pecahan pada soal. Soal-soal awal diberikan garis bilangan yang dapat digunakan untuk menemukan pecahan senilai dari suatu pecahan. Tujuan diberikannya pecahan-pecahan pada garis bilangan adalah untuk menjembatani antara pemahaman siswa yang pada pertemuan sebelumnya telah memahami konsep pecahan senilai dengan utuh dan siswa yang masih memerlukan bantuan visualisasi untuk menemukan pecahan senilai dari suatu pecahan. Selain itu soal-soal yang diberikan dengan menggunakan garis bilangan juga dapat digunakan oleh siswa untuk memahami bahwa pecahan senilai dari pecahan bertanda negatif juga pecahan negatif.

Setelah soal-soal pecahan senilai dari pecahan pada garis bilangan terdapat juga soal untuk menemukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan yang disajikan tanpa garis bilangan. Tujuan diberikannya soal-soal jenis ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa mengenai konsep pecahan senilai jika diberikan soal-soal dengan macam-macam bentuk lain. Jawaban siswa pada soal jenis ini terlihat telah menggunakan hasil diskusi pada akhir pembelajaran di

pertemuan sebelumnya mengenai pecahan senilai. Setiap siswa dapat dengan benar menentukan pecahan senilai dari suatu pecahan jika hanya diketahui pembilang atau penyebutnya saja.

2) Analisis Soal Aktivitas 3 dan Aktivitas 4

Aktivitas 3 ini siswa diberikan suatu ilustrasi untuk kembali menemukan nilai pecahan dari sebagian jarak suatu jalan. Dua butir soal pertama siswa akan menemukan dua pecahan dengan penyebut yang sama, lalu pada soal terakhir siswa diminta menjumlahkan dua pecahan yang telah mereka temukan pada pertanyaan sebelumnya. Karena dua pecahan sebelumnya mereka temukan melalui ilustrasi dalam soal yang diberikan gambar garis sebagai jalan, secara otomatis siswa pun menggunakan garis tersebut menjadi garis bilangan pecahan untuk menjumlahkan dua pecahan tersebut seperti Gambar 4.55a, sedangkan terdapat penyelesaian lain dengan membuat garis bilangan baru bukan garis bilangan yang terdapat pada soal seperti Gambar 4.55b.

(a)

Pintu Masuk Rest Area

Rest Area

Tentukanlah:

a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
 $\frac{1}{5}$

b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.
 $\frac{2}{5}$

c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

(b)

Pintu Masuk Rest Area

Rest Area

Tentukanlah:

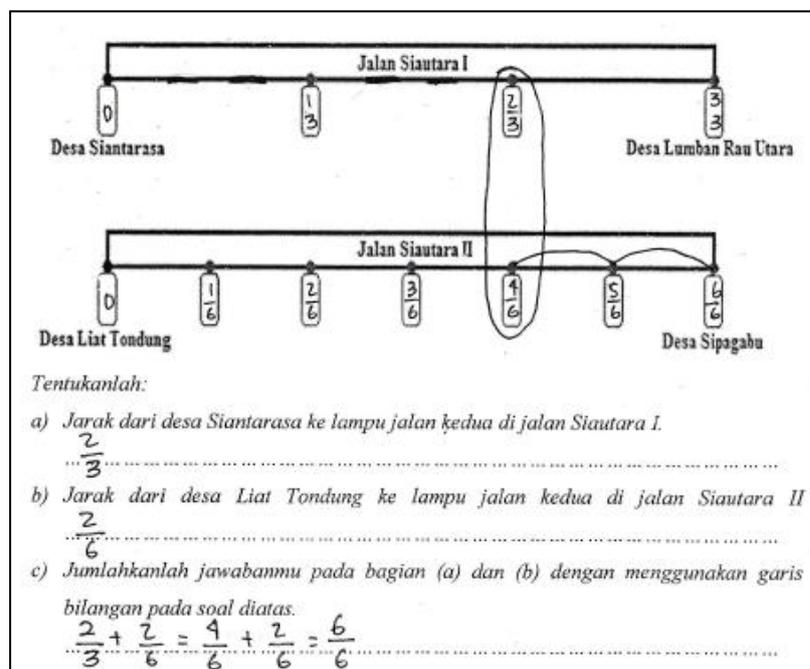
a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
 $\frac{1}{5}$

b) Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.
 $\frac{2}{5}$

c) Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.
 $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Gambar 4.55. Perbedaan Langkah-langkah Siswa dalam Menjumlahkan Pecahan; (a) Siswa Menggunakan Garis Bilangan pada Soal; (b) Siswa Membuat Garis Bilangan Baru untuk Menjumlahkan.

Selanjutnya untuk soal aktivitas 4 siswa kembali diberikan ilustrasi akan tetapi kali ini melibatkan dua buah jalan yang berbeda yang kemudian siswa mendapatkan dua pecahan dengan penyebut tidak sama yang harus mereka jumlahkan. Sebelumnya guru telah mengarahkan siswa untuk menggunakan garis bilangannya dan beberapa siswa mampu mengerjakannya dan juga dapat mendiskusikan penggunaan KPK untuk menyamakan penyebut pecahan-pecahan pada latihan-latihan selanjutnya. Tujuan diberikannya soal-soal jenis ini adalah dengan menggunakan ilustrasi yang melibatkan kejadian dalam kehidupan sehari-hari siswa akan lebih mudah menentukan nilai pecahan dari bagian-bagian suatu keseluruhan dan lebih mudah juga menjumlahkannya dengan bantuan garis bilangan. Soal jenis ini juga dapat membuat siswa menjadi lebih fokus dalam belajar karena dibutuhkan konsentrasi lebih dalam memahami soal. Siswa-siswa juga terlihat lebih aktif dan tertarik dalam memahami soal dibandingkan langsung memberikan soal dalam bentuk bilangan pecahan untuk dijumlahkan.



Gambar 4.56. Jawaban Siswa dalam Aktivitas 6

3) Analisis Proses Tes Individu

Pertemuan ini terdapat juga soal tes yang dikerjakan secara individu. Soal ini terdiri dari dua kategori, yaitu soal penjumlahan pecahan yang diminta dikerjakan dengan garis bilangan dan dua soal penjumlahan pecahan lagi tanpa instruksi dengan menggunakan garis bilangan. Jawaban siswa ditemukan bermacam-macam untuk soal kategori tanpa garis bilangan. Terdapat siswa yang menggunakan strategi KPK, terdapat juga siswa yang menggunakan strategi mengalikan penyebut dari dua pecahan dan mengubah bentuk pecahannya, dan terdapat juga siswa yang tetap menggunakan garis bilangan. Dapat terlihat bahwa setiap siswa memiliki perkembangan strategi yang berbeda-beda dalam menjumlahkan pecahan-pecahan dengan penyebut tidak sama. Kepada siswa-siswa yang masih menggunakan garis bilangan, guru mengajukan pertanyaan apa alasan mereka tetap menggunakan garis bilangan, dan siswa-siswa tersebut menjawab karena mereka merasa lebih yakin tidak akan melakukan kesalahan dalam menjumlah jika menggunakan garis bilangan.

c. Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga terdapat dua aktivitas kelompok, yaitu menyelesaikan penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama, serta menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. Aktivitas-aktivitas ini memuat dua macam jenis soal yaitu penjumlahan pecahan menggunakan garis bilangan dan tanpa garis bilangan. Berikut ini adalah uraian yang memuat analisa setiap soal dalam aktivitas pertemuan ketiga:

1) Analisis Soal Aktivitas 5

Aktivitas 5 siswa diberikan soal-soal penjumlahan pecahan positif dan negatif dalam dua jenis soal. Soal dimana siswa harus menentukan bilangan pecahan yang dijumlahkan untuk mendapatkan hasil yang diketahui, dan yang kedua soal biasa menjumlahkan dua pecahan yang sudah diketahui. Soal-soal awal seperti pada aktivitas-aktivitas sebelumnya, diberikan ilustrasi terlebih dahulu dengan menggunakan garis bilangan. Tujuan diberikannya soal-soal jenis ini adalah agar siswa lebih mahir dalam menjumlahkan pecahan-pecahan. Bukan saja menemukan hasil penjumlahan dua pecahan tetapi juga dapat menentukan pecahan apa yang harus dijumlahkan agar mendapat hasil yang sudah diketahui dalam soal. Melalui jawaban seluruh SP terlihat bahwa pemahaman siswa mengenai penjumlahan pecahan dengan menggunakan garis bilangan sudah benar dan perkembangan strategi beberapa siswa pun telah berubah dari menggunakan garis bilangan menjadi mengalikan penyebut dan menggunakan KPK untuk menyamakan penyebut pecahan sebelum dijumlahkan.

2) Analisis Soal Aktivitas 6

Aktivitas 6 siswa diberikan soal-soal penjumlahan pecahan negatif dan negatif dalam dua jenis soal. Soal dimana siswa harus menentukan bilangan pecahan yang dijumlahkan untuk mendapatkan hasil yang diketahui, dan yang kedua soal biasa menjumlahkan dua pecahan yang sudah diketahui. Soal-soal awal seperti pada aktivitas-aktivitas sebelumnya, diberikan ilustrasi terlebih dahulu dengan menggunakan garis bilangan. Tujuan diberikannya soal-soal jenis ini adalah agar siswa lebih mahir dalam menjumlahkan pecahan-pecahan. Bukan saja menemukan hasil penjumlahan dua pecahan tetapi juga dapat menentukan

pecahan apa yang harus dijumlahkan agar mendapat hasil yang sudah diketahui dalam soal.

d. Tes Evaluasi Akhir

Tes evaluasi akhir merupakan tes yang hasilnya digunakan untuk mengukur kemampuan individu siswa. Tes ini memuat 4 soal, dimana soal nomor 2 hingga 4 masing-masing memuat soal (a) dan (b). Berikut ini adalah uraian yang memuat analisa setiap soal dalam tes evaluasi:

1) Analisis Soal Evaluasi 1

Soal pertama merupakan soal yang diberikan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa mengenai pecahan. Siswa melalui dua gambar yang tersedia diminta menentukan manakah dari kedua gambar tersebut yang bagian diarsirnya merupakan pecahan bernilai $\frac{1}{3}$, kemudian berikan alasan. Tiga puluh dua dari tiga puluh tiga siswa pada kelas menjawab dengan benar pertanyaan pertama dan satu siswa yang salah menjawab merupakan SP VI, namun terdapat tiga macam alasan mengapa siswa memilih jawaban tersebut. Tujuh belas siswa menyatakan alasan dengan menjelaskan pilihan yang salah mengapa salah seperti Gambar 4.57a halaman 111, tiga belas siswa menyatakan alasan dengan mengapa pilihan mereka benar dibanding pilihan yang lain seperti Gambar 4.57b, dua siswa menyatakan alasan dengan menambahkan karena hanya satu bagian yang diarsir seperti Gambar 4.57c, dan satu siswa menjawab dengan salah karena menyatakan bahwa kedua pilihan tersebut arsirannya bernilai $\frac{1}{3}$ seperti pada Gambar 4.57d. Hanya terdapat tiga puluh tiga lembar jawab karena tiga siswa lain tidak mengikuti pembelajaran karena sakit pada pertemuan tersebut.

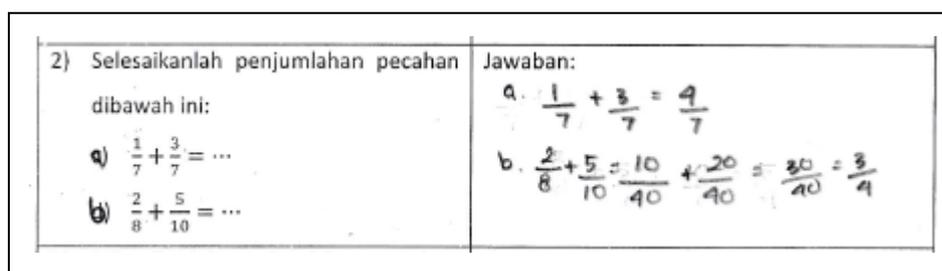
<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Jawaban: yang b, karena yang b ukurannya sama. Kalau yang a berbeda ukuran yang a sama beda</p> 
(a)	
<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Jawaban: B. karena semua ukurannya sama besar.</p>
(b)	
<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Jawaban: b. karena yg B ukurannya sama besar dan yang diarsir hanya 1 dari 3 bagian dan yang ukurannya tidak sama</p>
(c)	
<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Jawaban: a. $\frac{1}{2}$ itu adalah lingkaran yang dibagi menjadi 2 bagian b. $\frac{1}{3}$ itu juga lingkaran yang dibagi menjadi 3 bagian</p>
(d)	

Gambar 4.57. Perbedaan Jawaban Siswa pada Tes Evaluasi Akhir Soal 1

Melalui empat jenis alasan diatas dapat terlihat bahwa siswa-siswa dengan alasan pertama sudah cukup memahami pecahan sebagai nilai suatu bagian dari keseluruhan bagian yang dibagi menjadi beberapa bagian sama besar, sehingga mereka dapat menyatakan pilihan (a) salah karena tidak dibagi menjadi 3 bagian sama besar, SP I, III, dan V menjawab dengan alasan ini. Sedangkan untuk siswa-siswa dengan alasan kedua terlihat sudah tahu syarat untuk menentukan nilai pecahan dimana setiap bagian harus memiliki besar yang sama hanya masih sulit untuk dalam bentuk kata-kata, SP II termasuk dalam siswa-siswa ini. Lalu untuk siswa yang menjawab dengan alasan ketiga adalah siswa-siswa yang sudah

memiliki pemahaman lebih tinggi dibandingkan siswa lainnya dimana mereka sudah dapat menggabungkan bahwa selain karena satu bagian dibagi menjadi tiga bagian sama besar, nilai arsiran tersebut adalah karna hanya satu bagian yang diarsir, SP IV merupakan salah satu yang menjawab dengan cara ini. Kemudian satu siswa yang menjawab dengan salah adalah SP VI, yang kurang teliti dalam memperhatikan perbedaan dari kedua gambar tersebut.

2) Analisis Soal Evaluasi 2



Gambar 4.58. Soal Tes Evaluasi Akhir 2

Soal kedua bagian (a) merupakan soal penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. Tujuan diberikannya soal ini adalah untuk mengetahui perkembangan strategi siswa dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan. Lima dari enam SP menjawab dengan benar, sedangkan SP III menjawab soal ini dengan salah, Guru menyaksikan bahwa SP III terlambat mengerjakan tes evaluasi karena harus mengantarkan salah satu temannya ke UKS sehingga tidak dapat mengerjakan soal dengan maksimal. Selanjutnya soal kedua bagian (b) merupakan soal penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama. Seluruh jawaban SP pada soal ini benar namun dengan dua strategi penyelesaian berbeda. Tiga dari enam SP, yaitu SP III, IV, dan IV menggunakan strategi dengan mengalikan penyebut lalu menemukan pecahan senilai seperti yang diajarkan menggunakan garis bilangan, sedangkan tiga SP lain yaitu SP I, II, dan

V menggunakan strategi KPK serta pecahan senilai dalam menyamakan penyebut sebelum menjumlahkan.

3) Analisis Soal Evaluasi 3

<p>3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \dots$</p> <p>b) $\frac{5}{4} + \left(-\frac{3}{12}\right) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = -\frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$</p> <p>b. $\frac{5}{4} + \left(-\frac{3}{12}\right) = \frac{15}{12} + -\frac{3}{12} = \frac{12}{12} = 1$</p>
--	---

Gambar 4.59. Soal Tes Evaluasi Akhir 3

Soal ketiga bagian (a) merupakan soal penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama. Tujuan diberikannya soal ini adalah untuk mengetahui perkembangan strategi siswa dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan. Lima dari enam SP menjawab dengan benar, sedangkan SP VI menjawab soal ini dengan salah, SP VI mendapatkan hasil positif dikarenakan SP VI masih kesulitan jika mengerjakan penjumlahan negatif dan positif tanpa bantuan garis bilangan seperti pada soal-soal sebelumnya. Selanjutnya soal ketiga bagian (b) merupakan soal penjumlahan pecahan positif dan negatif berpenyebut tidak sama. Lima dari enam SP menjawab dengan benar, sedangkan SP III menjawab soal ini dengan salah. SP III terbalik dalam menjumlahkannya sehingga hasil yang ia dapatkan adalah bilangan negatif.

4) Analisis Soal Evaluasi 4

<p>4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $\left(-\frac{4}{4}\right) + \left(-\frac{6}{4}\right) = \dots$</p> <p>b) $\left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{8}\right) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $\left(-\frac{4}{4}\right) + \left(-\frac{6}{4}\right) = -\frac{10}{4} = \frac{5}{2}$</p> <p>b. $\left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{8}\right) = -\frac{16}{24} + -\frac{15}{24} = -\frac{31}{24}$</p>
--	--

Gambar 4.60. Soal Tes Evaluasi Akhir 4

Soal keempat bagian (a) merupakan soal penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama. Tujuan diberikannya soal ini adalah untuk mengetahui perkembangan strategi siswa dalam menyelesaikan penjumlahan pecahan. Lima dari enam SP menjawab dengan benar, sedangkan SP II menjawab soal ini dengan salah, SP II salah dalam melihat soal sehingga hasil penjumlahan yang ia dapatkan pun menjadi salah.

Selanjutnya soal keempat bagian (b) merupakan soal penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut tidak sama. Lima dari enam SP menjawab dengan benar, sedangkan SP III menjawab soal ini dengan salah. SP III tidak selesai mengerjakan karena waktu sudah habis, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya SP III terlambat dalam mengerjakan tes evaluasi karena harus mengantar teman sekelasnya yang sakit ke UKS.

3. Analisis Karakteristik PMRI

Konteks yang digunakan selama penelitian merupakan jarak yang dibagi menjadi beberapa bagian untuk dibangun tiang listrik dan lampu jalan. Pemilihan konteks tersebut sebagai awal pembelajaran, didasari oleh keberadaan jarak yang mudah dipahami oleh siswa serta mudah ditemukan dalam lingkungannya sehari-hari. Penggunaan konteks tiang listrik dan lampu jalan yang dibangun berseberangan, selanjutnya juga akan memudahkan siswa untuk memahami pecahan senilai. Konteks jarak yang digunakan juga memudahkan siswa menghubungkan permasalahan pecahan dengan model berupa garis bilangan. Penggunaan konteks jarak dalam pecahan yang kemudian dijumlahkan juga memudahkan siswa dalam memahami konsep penjumlahan pecahan.

Penggunaan model berupa garis bilangan memiliki peranan penting dalam menjembatani pemahaman siswa yang masih pada tingkat konkret melalui ilustrasi konteks, ke tingkat yang lebih formal. Penggunaan garis bilangan yang dihubungkan dengan konteks jarak memudahkan siswa dalam memahami pecahan dan operasi hitung penjumlahannya. Garis bilangan sebagai model dalam pembelajaran pecahan pun, memiliki keunggulan dalam menunjukkan keberadaan pecahan negatif dan pecahan senilai yang juga bernilai negatif. Siswa pada awal pembelajaran semua memulai dengan menggunakan garis bilangan, akan tetapi pada pertemuan selanjutnya beberapa siswa yang sudah mampu mengembangkan strateginya sendiri memang sudah ada yang hanya sesekali bahkan tidak lagi menggunakan garis bilangan. Akan tetapi untuk beberapa siswa yang masih kesulitan dalam menyamakan penyebut dan menjumlahkan pecahan, penggunaan garis bilangan sangatlah membantu. Siswa yang masih berada pada fase pemahaman konkret membutuhkan garis bilangan sebagai jembatan yang menjembatani pemahamannya ke tingkat yang lebih rumit dan formal.

Kreasi dan kontribusi siswa dalam memahami konsep dapat ditemukan selama diskusi di akhir setiap aktivitas. Diskusi antar kelompok dalam skala kelas memunculkan inisiatif siswa untuk menyampaikan pendapatnya yang tentunya juga memberikan kontribusinya kepada pemahaman siswa-siswa lain di kelasnya. Kontribusi ini pun ternyata tidak hanya dapat ditemukan dalam diskusi skala kelas, tetapi juga dalam skala kelompok. Pemberian aktivitas-aktivitas yang tepat dalam kelompok akan memunculkan kontribusi siswa dalam membagi-bagi tugas untuk menyelesaikannya. Contohnya saja dalam menyelesaikan aktivitas di pertemuan pertama, masing-masing siswa dalam kelompok memberikan kontribusinya dalam

membagi denah, lalu memindahkannya ke garis bilangan pada kertas berpetak, juga dalam menentukan nilai pecahan dan pecahan senilai yang terdapat pada garis bilangan tersebut.

Sikap aktif dan interaktif selama proses pembelajaran dapat dimunculkan dengan pemberian aktivitas yang tepat. Melalui pemberian *hands-on activity*, aktivitas yang melibatkan siswa dalam menggali informasi, seperti melakukan penyelesaian dengan mengukur dan membagi suatu panjang jalan, yang hasil selanjutnya kemudian dipindahkan ke dalam model garis bilangan, tentunya membuat siswa ikut aktif dalam usaha menyelesaikan aktivitas dan menjadi lebih interaktif dalam mendiskusikan langkah-langkah yang harus mereka gunakan dalam penyelesaian.

Keberkaitan antara materi pecahan dengan unsur-unsur matematika lainnya (*intertwinment*), pada penelitian ini masih perlu ditambahkan. Keberkaitan pecahan dengan materi lain, misalnya saja dengan materi pembagian. Pada akhir pembelajaran siswa dapat diberikan soal mengenai pita sepanjang 10 meter yang harus dibagikan sama rata ke 5 orang. Pemahaman siswa mengenai pecahan dapat muncul melalui sebuah pita yang harus dibagi menjadi 5 bagian sama rata, artinya setiap orang mendapatkan $\frac{1}{5}$ panjang pita, dengan kata lain 10 meter dibagi dengan 5 menjadi 2 meter panjang pita yang didapatkan setiap orang.

Munculnya ciri khas dan budaya Indonesia memiliki peranan penting selama pembelajaran. Peranan tersebut salah satunya adalah mudah menemukannya dalam lingkungan bahkan mungkin keluarga siswa. Penelitian ini memunculkan ciri khas kota-kota pedalaman yang masih membutuhkan pasokan listrik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pertanyaan penelitian pada penelitian ini adalah “Bagaimana model garis bilangan dapat meningkatkan pemahaman siswa pada pokok bahasan pecahan dan operasi hitung penjumlahan pecahan berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta?” Berdasarkan hasil analisis retrospektif sebelumnya, penggunaan garis bilangan dengan ilustrasi-ilustrasi berdasarkan karakteristik PMRI bermanfaat dalam menjembatani pemahaman antara berbagai kemampuan siswa dalam menjumlahkan pecahan pada kelas VII di SMP Negeri 50 Jakarta.

Penggunaan garis bilangan dapat menghubungkan pengetahuan siswa sebelumnya mengenai mengapa dalam penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama haruslah menyamakan penyebutnya terlebih dahulu dengan menemukan KPK dari penyebut pecahan-pecahannya. Begitu pula untuk siswa-siswa yang mengalami kesulitan dalam menjumlahkan bilangan, penggunaan garis bilangan dapat membantu mereka untuk lebih mudah dan lebih teliti dalam menjumlahkan tanpa resiko siswa salah karena menjumlahkan penyebut, karena dalam garis bilangan pecahan terlihat bahwa penyebutnya tidak berubah ketika dijumlahkan.

Penggunaan model garis bilangan yang dihubungkan dengan konteks jarak dalam penelitian ini bermanfaat dengan baik. Jarak digunakan sebagai konteks bertujuan agar lebih mudah untuk dihubungkan dengan model berupa garis bilangan yang terlihat seperti jalan. Penggunaan konteks selama penelitian ini

merupakan permasalahan-permasalahan realistik untuk memotivasi serta menarik perhatian lebih dari siswa dalam proses memahami pecahan dan operasi hitung penjumlahannya. Konteks berupa jarak sebuah jalan ataupun jarak antara dua kota kemudian yang akan dibagi-bagi menjadi beberapa bagian kemudian dihubungkan dengan model garis bilangan, untuk menjembatani kemampuan siswa dari pemahaman konkret ke pemahaman yang lebih formal.

Lebih lanjut, penggunaan model selama penelitian ini yaitu garis bilangan berfungsi dengan baik untuk menjembatani pengetahuan matematika siswa dari tingkat konkret ke tingkat yang lebih formal. Garis bilangan merupakan model yang digunakan selama penelitian, namun garis bilangan sebagai model bukanlah tujuan akhir agar seluruh siswa menggunakannya sebagai strategi. Seperti munculnya perbedaan strategi pada siswa-siswa dengan kemampuan lebih tinggi dengan siswa-siswa menengah ke bawah dalam penggunaan garis bilangan.

Penggunaan kreasi siswa selama penelitian yang melibatkan kontribusi siswa dalam menggunakan garis bilangan, yang dapat ditemukan di tiap pertemuan bermanfaat juga untuk mengembangkan dan menegaskan pemahaman siswa. Pertemuan awal, siswa berkontribusi dalam kegiatan mengingat kembali pecahan melalui eksplorasi. Siswa kembali dapat menguatkan ataupun memperbaiki pemahaman mereka mengenai pecahan melalui kegiatan eksplorasi membagi jalan menjadi beberapa bagian kemudian membuat bentuk garis bilangannya. Selain itu siswa juga mengkontribusikan kreasinya dalam menentukan pecahan senilai pada garis bilangan. Pertemuan kedua, siswa berkontribusi bersama-sama dalam menemukan bahwa pecahan senilai dari pecahan negatif adalah juga pecahan negatif, selain itu siswa juga

mengembangkan strategi penjumlahannya dengan garis bilangan. Pertemuan terakhir, strategi siswa telah berkembang menjadi dua macam, siswa yang menyamakan penyebut dengan mengalikan penyebut sebelumnya lalu menentukan pecahan senilai dan siswa yang menggunakan KPK dari penyebut-penyebut tersebut sebagai penyebut baru.

Pembelajaran selama penelitian menjadi lebih aktif dan interaktif, baik antara guru dengan siswa maupun antara siswa dengan siswa dengan penggunaan model garis bilangan. Siswa yang diberikan kebebasan dalam membuat garis bilangannya menjadi lebih aktif dalam bertanya dan berdiskusi untuk mendapatkan hasil yang tepat. Selama masa penelitian guru juga memfasilitasi siswa untuk bertanya dan berdiskusi. Diskusi dalam kelompok maupun dalam skala kelas berjalan dengan aktif dengan stimulasi pertanyaan-pertanyaan pancingan yang berasal dari guru maupun siswa lain. Guru juga membantu dengan memberikan penegasan pada bagian-bagian penting dan meminta beberapa siswa untuk mengulangi penegasan tersebut.

Keterkaitan antara aspek-aspek matematika selama penelitian ini adalah penggunaan konsep jarak yang kemudian dihubungkan ke model garis bilangan. Selanjutnya melalui penggunaan garis bilangan siswa dapat mengidentifikasi keunikan pecahan senilai, menemukan pecahan senilai dari pecahan negatif, juga dapat mengembangkan strateginya kemudian dalam menyamakan penyebut dua penyebut yang berbeda. Keterkaitan antara konsep dan model menyebabkan perkembangan strategi siswa mulai dari penggunaan garis bilangan ke penggunaan KPK untuk menyamakan penyebut menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa. Lebih lanjut, munculnya ciri khas Indonesia selama penelitian dapat

ditemukan pada konteks-konteks berupa jarak lalu dihubungkan ke garis bilangan yang memang dibuat berdasarkan fenomena-fenomena yang terjadi di Indonesia memiliki manfaat bagi siswa agar lebih tertarik dan termotivasi belajar.

B. Diskusi

Pada penelitian ini penggunaan lintasan belajar konsep pecahan dengan menggunakan model garis bilangan bermanfaat dengan baik, sehingga terlihat perkembangan pemahaman siswa mengenai pecahan yang tidak terbatas sebagai bilangan saja, tetapi juga dapat ditemukan dalam kehidupannya sehari-hari. Lain halnya dengan lintasan belajar operasi hitung penjumlahan pecahan dengan menggunakan garis bilangan yang masih ditemukan kekurangan. Pada materi operasi hitung penjumlahan pecahan berpenyebut sama lintasan belajar dapat bermanfaat dengan baik, namun tidak untuk penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama. Pada penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama muncul jarak/kekosongan (*gap*) antara dua tingkat kemampuan siswa. Siswa dengan kemampuan lebih tinggi, menggunakan garis bilangan untuk penjumlahan pecahan berpenyebut berbeda tanpa strategi pembagian berulang seperti pada lintasan belajar halaman 137, melainkan langsung membuat satu garis bilangan yang telah terbagi sebanyak bilangan penyebut baru pecahan-pecahan yang akan dijumlahkan. Sedangkan untuk siswa dengan kemampuan menengah ke bawah, lebih sering menggunakan strategi pembagian berulang pada garis bilangan seperti pada lintasan belajar.

Berdasarkan hasil penelitian di atas dibutuhkan suatu lintasan belajar baru yang dapat mengisi kekosongan antara dua tingkat pemahaman tersebut.

Streefland menyatakan bahwa terdapat suatu strategi yang dapat siswa gunakan untuk menyamakan penyebut pecahan-pecahan yang berbeda sebelum dijumlahkan. Strategi tersebut dapat digunakan sebelum penggunaan garis bilangan untuk menjumlahkan pecahan berpenyebut tidak sama, seluruh siswa dapat diberikan strategi tabel pecahan yang diadaptasi dari aktivitas *Land of Together* (LOT).¹ LOT memfasilitasi siswa untuk menyamakan penyebut dengan tabel ataupun diagram. Menurut Carpenter, Fennema, dan Romberg, penggunaan tabel inilah yang kemudian dapat menjembatani pemahaman siswa dalam menyamakan penyebut dengan menentukan KPK dari penyebut-penyebutnya.² Penggunaan tabel pecahan ini nantinya juga dapat menghubungkan pengetahuan siswa mengenai mengapa KPK digunakan untuk menyamakan penyebut. Dengan demikian siswa akan lebih mudah memahami dan mengingat jika langkah-langkah penyelesaian yang mereka lakukan berarti dan bermakna.

Diharapkan dalam penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dan digunakan lintasan belajar yang sesuai, yang meliputi penggunaan konteks yang tepat, model yang sesuai, kontribusi siswa dalam berkreasi, keaktifan siswa dan keterkaitan antar materi. Lintasan belajar yang telah diperbaiki tersebut kemudian diharapkan dapat memberikan hasil yang signifikan dalam pengembangan kemampuan pemahaman pecahan dan strategi penyelesaian operasi hitung penjumlahan pecahan. Lintasan belajar dengan perbaikan penambahan strategi tabel pecahan serta hipotesis lintasan belajarnya dapat ditemukan pada lampiran halaman 180-182.

¹ Leen Streefland. 1991. *Fractions in Realistic Mathematics Education – A Paradigm of Developmental Research*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher. h. 60-61

² Thomas P. Carpenter, Elizabeth Fennema, Thomas A. Romberg. 2012. *Rational Numbers: An Integration of Research*. New Jersey: Routledge. h. 295-296, 313

C. Saran

Berdasarkan seluruh hasil penelitian, kesimpulan dan diskusi, berikut ini adalah beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan:

1. Saran untuk guru

Guru merupakan pemeran penting dalam proses pembelajaran dikelas, guru haruslah dapat membimbing siswa melalui lintasan belajar masing-masing siswanya. Guru berperan dalam menyajikan konteks, memunculkan dan mengantarkan masalah, mengantarkan model untuk menjembatani pemahaman siswa, serta memfasilitasi siswa untuk dapat mengeksplorasi serta mengembangkan strateginya sendiri yang ia rasa paling nyaman ia gunakan. Oleh karena itu, baik rasanya jika guru dapat menguasai dan memahami pendekatan PMRI dengan mengikuti seminar atau pelatihan, sehingga dapat berguna dan digunakan selama pembelajaran di kelas. Guru yang sudah terlatih dan memiliki kemampuan mengobservasi perkembangan siswa dapat merancang juga mengantisipasi segala kemungkinan selama proses belajar di kelas agar berjalan dengan lancar dan tujuan belajar dapat tercapai.

2. Saran untuk peneliti selanjutnya

Terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian ini, seperti yang telah dijelaskan pada bagian diskusi. Sehingga diharapkan terdapat perbaikan dalam lintasan belajar guna mengembangkan lebih lanjut pemahaman siswa. Selain itu diharapkan dapat juga dikembangkan konteks-konteks lain yang tentunya disesuaikan dengan fenomena yang siswa ketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, Tulus. 2012. "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung pada Bilangan Pecahan Siswa Kelas VII SMP PGRI Banyubiru." *Jurnal*. Salatiga: Universitas Satya Wacana Salatiga.
- Bakker, Arthur. 2004. "*Design Research in Statistic Education on Symbolizing and Computing Tools.*" *Disertasi*. Utrechth: Freudenthal Institute.
- Bruce, Catherine, dkk. *Foundation to Learning and Teaching Fractions: Addition and Substraction*. 2013. Curriculum and Assessment Branch Ontario Ministry of Education.
- Carpenter, Thomas P., Elizabeth Fennema, Thomas A. Romberg. 2012. *Rational Numbers: An Integration of Research*. New Jersey: Routledge.
- Chapin, Suzanne H. & Art Johnson. 2006. *Understanding the Math You Teach Grades K-8*. USA: Math Solutions Publications.
- Cicilia, Yuniarti. 2011. "*Design Research Operasi Hitung Perkalian Bilangan Bulat Positif dengan Pecahan Biasa Melalui Pendekatan Matematika Realistik pada Siswa Kelas V di SDN 04 Klender Jakarta Timur.*" *Skripsi*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta (UNJ).
- Departemen Kependidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kurikulum 2013*.
- Fazio, Lisa dan Robert Siegler. 2011. *International Academy of Education, International Bureau of Education: Teaching Fraction*. Belley, France: Gonnet Imprimeur.
- Fosnot, C. T., M. L. A. M. Dolk. 2002. *Young Mathematicians at Work: Constructing Fractions, Decimals, and Percents*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Freudenthal, Hans. 2002. *Revisiting Mathematics Educations. China Lectures*. USA: Kluwer Academic Publisher.
- Gravemeijer, Koeno dan Paul Cobb. 2006. "*Design Research from a Learning Design Perspective*", dalam *Educational Design Research* (Eds) Jan van den Akker *et.al*. London and New York: Routledge.

- Hartono, Yusuf. "Pendekatan Matematika Realistik." Pengembangan Pembelajaran Matematika Unit 07. *Jurnal*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Khairunnisa, Cut. 2011. "Supporting Fifth Graders in Learning Multiplication of Fraction with Whole Number". *Tesis*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya (UNNES).
- Lidinillah, Dindin Abdul Muiz. "Educational Design Research: a Theoretical Framework for Action". *Jurnal*. Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Lamon, Susan J. 2012. *Teaching Fractions and Ratios for Understanding: Essential Content Knowledge and Instructional Strategies for Teachers*. New York: Routledge
- Mitchell dan Horne. 2008. "Journal: Fraction Number Line Tasks and The Additivity Concept of Length Measurement". Australia: Australian Catholic University.
- Sembiring, Robert. 2010. "Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): Perkembangan dan Tantangannya." *IndoMS. J.M.E Volume 1 No 01. Jurnal*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Sembiring, Robert, Kees Hoogland, Marteen Dolk, dkk. 2010. *A Decade of PMRI in Indonesia*. Bandung. Utrecht: Ten Brink, Mapple.
- Shanty, Nenden Octavarulia. 2011. "Design Research on Mathematics Education: Investigating the Progress of Indonesian Fifth Grade Students' Learning on Multiplication of Fractions with Natural Number." *Tesis*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Sobel, Max A. dan Evan M. Maletsky. 2002. *Mengajar Matematika: Sebuah Buku Sumber Alat Peraga, Aktivitas, dan Strategi*. Jakarta: Erlangga.
- Sonnabend, Thomas. 2009. *Mathematics for Teachers: An Interactive Approach for Grades K-8*. Canada: Cengage Learning.
- Son, Ji-Won. 2011. "A Global Look at Math Instruction." *Teaching Children Mathematics Volume 17 Nomor 06. Jurnal*. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

- Streefland, Leen. 1991. *Fractions in Realistic Mathematics Education – A Paradigm of Developmental Research*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Tjeerd, Plomp. 2010. *Educational Design Research: an Introduction (Third Edition)*. Enschede: SLO Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Van De Walle, John A, Karen S. Karp, Jeniffer M. Bay-Williams. 2007. *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. USA and Canada: Pearson.
- Van Galen, Frans, et al. 2008. *Fractions, Percentages, Decimals, and Proportions – A Learning – Teaching Trajectory for Grade 4, 5, and 6*. Utrecht: Sense Publisher.
- Watanabe, Tad. 2006. “*The Teaching and Learning of Fractions: A Japanese Perspective.*” *Teaching Children Mathematics Volume 12 Nomor 07. Jurnal*. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Wu, Hung-Shi. 2009. “*What’s Sophisticated about Elementary Mathematics.*” *American Educator Volume 33 No 3. Jurnal*. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Lampiran 1: Hipotesis Lintasan Belajar

Supaya tujuan dapat tercapai, berikut ini urutan kegiatan pembelajaran yang dirancang berdasarkan hipotesis teori instruksi lokal:

1. **Pertemuan Pertama:** Mengeksplorasi konsep pecahan dan pecahan senilai
 - a. **Tujuan:** Siswa mampu mengingat kembali konsep pecahan dan pecahan senilai hingga pecahan per-puluhan, dengan mengeksplorasi ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.
 - b. **Alat dan Bahan:** Buku teks Matematika kelas VII SMP, Batang Cokelat, Buku & Kertas Berpetak, Lembar Aktivitas Siswa (LAS).
 - c. **Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran dan Diskusi:**
 Sebelum memulai aktivitas pembelajaran, guru akan menyampaikan bahwa siswa akan mempelajari pecahan. Guru selanjutnya dapat mengajukan pertanyaan seperti “*Siapa yang tahu apa itu pecahan?*” Karena sebelumnya di Sekolah Dasar (SD) sudah pernah diperkenalkan pecahan, maka guru dapat sekaligus menganalisa sejauh mana pemahaman siswa tentang pecahan yang telah didapat sebelumnya. Setelah itu guru dapat melanjutkan ke aktivitas pertama pada awal pembelajaran, dimana siswa akan memperhatikan ilustrasi dari guru menggunakan satu batang cokelat. Guru di depan kelas akan menunjukkan bahwa ia membawa satu batang cokelat. Selanjutnya guru mengajukan beberapa pertanyaan seperti:
 - 1) “*Ada yang tau apa yang Ibu bawa ini?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “*Cokelat Bu*”
 - 2) Selanjutnya guru dapat bertanya lagi “*Ya betul. Siapa yang sering makan cokelat dirumah?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa secara semangat dan bersahut-sahutan adalah “*Saya Bu*”.
 - 3) Selanjutnya guru dapat membimbing siswa membagi cokelat dengan pertanyaan “*Wah semuanya suka makan cokelat ya. Kalau kita makan cokelat biasanya kita akan membagi-baginya kan?*” “*Bagaimana biasanya kalian membagi cokelat ini?*” “*Ada yang mau membantu Ibu membagi cokelat ini?*” Diharapkan satu atau lebih dari satu siswa mengajukan diri untuk menunjukkan cara membagi cokelat (gambar 2.3).



Gambar 2.3. Aktivitas Membagi Cokelat

Setelah cokelat-cokelat itu telah terbagi menjadi 24 potong cokelat, guru kembali mengajukan pernyataan dan pertanyaan seperti:

- 1) “*Sebelumnya kita memiliki satu cokelat berukuran besar kan?*” “*Sekarang setelah kita membagi-baginya, berapa bagian cokelat yang kita punya? Jawaban siswa yang diharapkan adalah “24 bagian cokelat berukuran lebih kecil dari sebelumnya Bu”*”
- 2) “*Iya benar. Satu bagian cokelat dari 24 bagian cokelat ini merupakan suatu pecahan dengan nilai $\frac{1}{24}$ dan dua bagian cokelat bernilai $\frac{2}{24}$.*” “*Selanjutnya jika Ibu mengambil sembilan bagian cokelat ini, berapakah nilai pecahan dari cokelat yang Ibu ambil?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah $\frac{9}{24}$.

Setelah seluruh siswa dapat mengingat kembali konsep pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan, selanjutnya siswa dikelompokkan untuk aktivitas dimana siswa akan mengeksplorasi beberapa ilustrasi kejadian pecahan dalam kehidupan sehari-hari dan

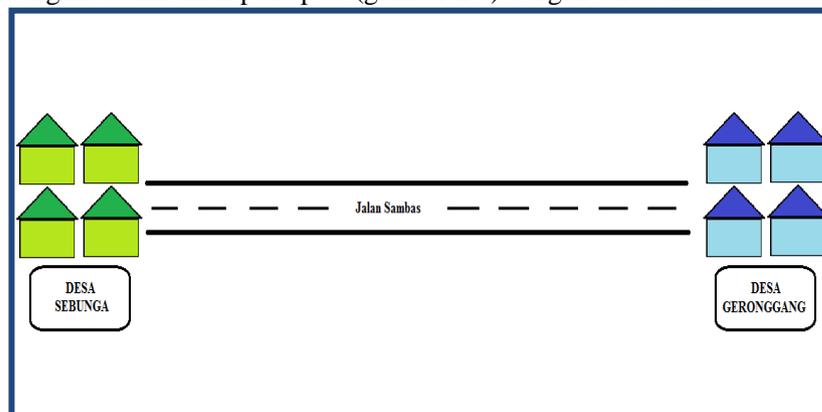
menentukan pecahan senilai dengan garis bilangan. Sebelumnya siswa dikelompokkan dengan masing-masing kelompok terdiri dari empat orang siswa. Setiap kelompok akan diberikan LAS, kemudian guru akan membacakan ilustrasi.

Aktivitas 1: Mengeksplorasi Konsep Pecahan

Aktivitas pertama ini terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahapan mengingat kembali pecahan, mengingat kembali menentukan nilai pecahan dari suatu kejadian, dan menentukan pecahan senilai dari beberapa pecahan. Ketiga tahapan ini tergabung dalam aktivitas mengeksplorasi konsep pecahan.

Tahap 1: Tahap ini setiap kelompok akan diberikan sebuah peta dengan ilustrasi yang akan dibacakan oleh guru sebagai berikut:

Desa Sebunga dan desa Geronggang di Kalimantan Selatan merupakan dua desa yang dihubungkan oleh jalan Sambas. Tidak adanya arus listrik di sepanjang jalan Sambas sebagai jalur penghubung kedua desa ini menyebabkan jalan ini tidak dapat dilalui jika hari sudah gelap. Kepala desa Sebunga pun mengajukan program “Listrik Masuk Desa”, program ini berencana membangun tiang listrik di sebelah kanan dan lampu jalan di sebelah kiri sepanjang jalan Sambas dari desa Sebunga ke desa Geronggang. Tiang listrik dan lampu jalan pertama harus terletak di desa Sebunga dan tiang listrik dan lampu jalan terakhir harus terletak di desa Geronggang. Jarak antara masing-masing tiang listrik dan lampu jalan harus sama. Tentukanlah tempat-tempat dimana tiang listrik dan lampu jalan harus dibangun. Gambarkan pada peta (gambar 2.4) dengan tanda titik.



Gambar 2.4. Peta Jalan Sambas, Desa Geronggang dan Desa Sebunga

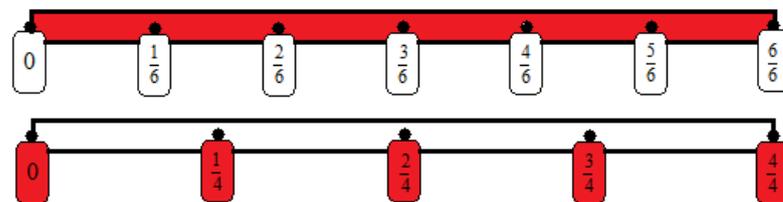
Aktivitas ini setiap kelompok diberikan instruksi menentukan letak lampu jalan dan tiang listrik dengan jumlah yang berbeda. Kelompok pertama harus menentukan empat tiang listrik dan tujuh lampu jalan, kelompok kedua empat tiang listrik dan sepuluh lampu jalan, kelompok ketiga lima tiang listrik dan tujuh lampu jalan, kelompok keempat lima tiang listrik dan sembilan lampu jalan, kelompok kelima lima tiang listrik dan sebelas lampu jalan, kelompok keenam enam tiang listrik dan sebelas lampu jalan, kelompok ketujuh tujuh tiang listrik dan sembilan lampu jalan, kelompok kedelapan lima tiang listrik dan dua puluh satu lampu jalan, dan kelompok kesembilan enam tiang listrik dan dua puluh satu lampu jalan. Guru memberikan peta tersebut pada kertas berpetak untuk memudahkan siswa membaginya menjadi sejumlah bagian. Guru juga mengingatkan kepada siswa untuk mengingat setiap langkah yang mereka lakukan untuk menentukan dimana letak tiang listrik dan lampu jalan harus dibangun pada jarak yang sama. Guru menegaskan kepada siswa bahwa jarak masing-masing tiang listrik dan lampu jalan haruslah sama besar.

Bagian selanjutnya pada lembar aktivitas adalah siswa harus menentukan jarak antara masing-masing lampu jalan dan tiang listrik. Setelah setiap kelompok menyelesaikan aktivitas di atas, guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaan mereka di depan kelas. Guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan seperti “*Bagaimana*

langkah-langkah kalian untuk menemukan jarak yang sama antara masing-masing tiang listrik dan lampu jalan?” dan “Jelaskanlah langkah-langkah kalian dalam menentukan jarak dari masing-masing lampu jalan dan tiang listrik!” Jika terdapat kelompok yang menggunakan garis lurus sebagai alat bantu menyelesaikan masalah tersebut, guru kemudian dapat menggunakan hasil kerja kelompok tersebut untuk mengenalkan garis bilangan pecahan.

Tahap 2: Tahap ini setiap kelompok dibagikan kertas berpetak lain yang memuat dua buah garis disertai Lembar Aktivitas Siswa (LAS) 1.

Setiap kelompok siswa diberikan instruksi untuk memindahkan hasil kerjanya pada peta sebelumnya, ke kertas berpetak baru dengan dua garis. Pertama, guru akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan agar siswa dapat menghubungkan pengetahuan mereka sebelumnya tentang pecahan di sekolah dasar kemudian dapat menemukan bahwa bagian-bagian dari jalan jaraknya juga dapat dinyatakan dalam nilai pecahan dan dapat memindahkannya ke dalam garis bilangan. Setelah itu setiap kelompok diminta untuk menuliskan nilai pecahan dari masing-masing bagian dari garis bilangan. Setelah selesai, masing-masing kelompok dapat menempelkan garis bilangan yang telah mereka buat di depan kelas (perhatikan gambar 2.5).



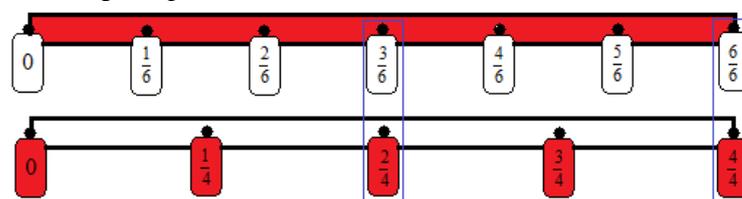
Gambar 2.5. Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 2

Selanjutnya guru meminta siswa mengerjakan LAS 1 (terlampir) yang pada pertanyaan pertama, meminta mereka untuk menjelaskan bagaimana mereka menentukan nilai pecahan dari masing-masing bagian pada peta sebelumnya? Guru menjelaskan pada siswa bahwa mereka dapat menggunakan kata-kata mereka sendiri untuk menjelaskan langkah-langkah yang mereka lakukan untuk menemukan nilai pecahan pada garis bilangan.

Setelah mengerjakan LAS, guru meminta siswa memperhatikan hasil pekerjaan setiap kelompok di depan kelas dan memulai diskusi. Selama diskusi berlangsung, guru dapat memfasilitasi siswa untuk mengingat kembali materi garis bilangan, guru dapat mengajukan pertanyaan seperti “*Apa yang dapat kamu temukan dari gambarmu pada bagian kedua dalam LAS? Lihatlah letak masing-masing nilai pecahan yang kamu buat.*”

Tahap 3: Tahapan ini, melalui garis bilangan hasil dari tahapan 2 siswa akan mengingat kembali langkah-langkah menentukan pecahan senilai dari suatu bilangan dengan garis bilangan.

Siswa diminta memperhatikan kedua garis bilangan tersebut, selanjutnya siswa diminta menemukan titik yang sama dari kedua garis bilangan tersebut dan memberikan tanda pada kedua titik yang menyatakan jarak yang sama tersebut (perhatikan gambar 2.6). Setelah itu guru memfasilitasi terjadinya diskusi setelah menemukan titik yang menyatakan jarak yang sama. Selama proses diskusi siswa diharapkan mampu mengingat kembali materi mengenai pecahan senilai.



Gambar 2.6. Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 3

Setelah mengerjakan LAS, diskusi dimulai dengan guru mengajukan pertanyaan “Perhatikanlah garis bilangan pertama yang kalian buat untuk menentukan jarak antara masing-masing lampu jalan dapat dibangun, di ujung kiri kita menempelkan kartu dengan nilai 0 sedangkan di ujung kanan kita menempelkan kartu dengan nilai $\frac{6}{6}$. Sedangkan untuk garis bilangan kedua yang kalian buat untuk menentukan jarak antara masing-masing tiang listrik dapat dibangun, di ujung kiri kita menempelkan kartu dengan nilai 0 dan di ujung kanan kita menempelkan kartu dengan nilai $\frac{4}{4}$. Nilai $\frac{6}{6}$ dan $\frac{4}{4}$ sama-sama menandakan seluruh panjang garis bilangan bukan? Jadi apakah $\frac{6}{6}$ dan $\frac{4}{4}$ sama dengan 1?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Iya Bu, $\frac{6}{6}$ dan $\frac{4}{4}$ juga menyatakan nilai 1.” Lalu guru kembali menanyakan, “Ya oleh karena itulah pecahan juga dapat menyatakan bilangan sebagai hasil operasi hitung pembagian dari pembilang dan penyebutnya. Seperti pada pecahan $\frac{6}{6}$ dan $\frac{4}{4}$. Nilai pembilang 6 dibagi dengan penyebut yang juga bernilai 6, hasilnya adalah 1. Jadi apa kalian bisa menyebutkan bentuk pecahan lain yang nilainya sama dengan 1?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Bisa Bu, $\frac{5}{5}$ dan $\frac{7}{7}$ serta pecahan-pecahan lain yang nilai pembilang dan penyebutnya sama.” Guru kembali mengajukan pertanyaan “Iya benar, lalu dapatkah kalian menyebutkan bilangan pecahan yang nilainya sama dengan bilangan 2?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Bisa Bu, $\frac{4}{2}$ dan $\frac{6}{3}$ serta pecahan-pecahan lain yang nilai pembilangnya merupakan 2 kali dari nilai penyebutnya.”

Setelah itu guru dapat melanjutkan pembelajaran ke pecahan senilai dengan mengajukan pertanyaan “Adakah dua nilai pada kartu pecahan yang menyatakan jarak yang sama dari kedua garis bilangan yang kalian buat?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Ada bu $\frac{6}{6}$ dengan $\frac{4}{4}$, dan $\frac{3}{6}$ dengan $\frac{2}{4}$.” Selanjutnya penemuan siswa ini dapat guru jelaskan sebagai pecahan senilai. Guru kemudian menyatakan juga bahwa $\frac{3}{6}$ dan $\frac{2}{4}$ merupakan pecahan senilai dari $\frac{1}{2}$. Lalu Guru menantang salah satu siswa untuk menunjukkannya dengan menggambar letak pecahan $\frac{1}{2}$ dalam suatu garis bilangan.

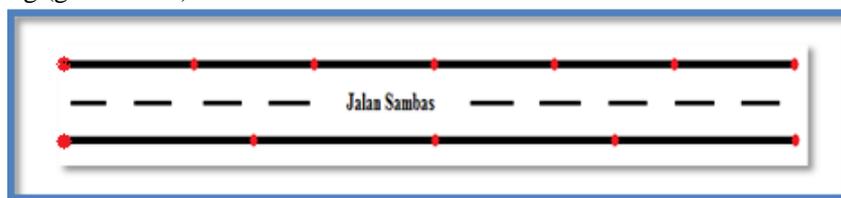
Setelah itu guru membimbing siswa untuk memperhatikan masing-masing dari pecahan senilai tersebut dapat dituliskan sebagai berikut $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$. Guru kemudian mengajukan pertanyaan “Apa kalian bisa melihat keunikan dari pecahan senilai?” Perhatikan masing-masing pembilang dan penyebutnya, apakah ada hubungan yang bisa kalian temukan?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Untuk pecahan senilai $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$, pembilang dan penyebut dari $\frac{1}{2}$ dikalikan dengan 2 sehingga didapat $\frac{2}{4}$ Bu.” Guru kembali menanyakan “Lalu bagaimana dengan $\frac{3}{6}$, jika Ibu ingin menemukan pecahan senilainya yaitu $\frac{1}{2}$ apa yang harus Ibu lakukan?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Masing-masing pembilang dan penyebut dari $\frac{3}{6}$ dibagi dengan 3 bu sehingga didapat $\frac{1}{2}$.” Setelah itu guru dapat menanyakan kepada siswa “Kalau begitu apakah ada pecahan lain yang senilai dengan $\frac{1}{2}$? Jika ya, sebutkan apa dan bagaimana kalian menemukannya?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah berbagai macam pecahan senilai misal “Ada Bu $\frac{4}{8}$. Cara menemukannya adalah dengan mengalikan pembilang dan penyebut dari $\frac{1}{2}$ dengan 4.” Lebih lanjut guru kemudian mengajukan pertanyaan “Adakah yang dapat menemukan pecahan senilai dari $\frac{1}{2}$ dengan membagi pembilang dan penyebutnya dengan suatu bilangan?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah

“Tidak Bu” Kemudian guru dapat menjelaskan bahwa $\frac{1}{2}$ adalah pecahan paling sederhana dari setiap pecahan senilai. Setelah pembelajaran pada aktivitas ketiga, diharapkan siswa telah dapat menemukan berbagai pecahan senilai dari suatu pecahan dengan menemukan pecahan lain yang menyatakan jarak yang sama pada garis bilangan atau dengan mengalikan maupun membagi pembilang dan penyebut suatu pecahan dengan suatu bilangan.

d. Hipotesis Proses Belajar:

Selama aktivitas menentukan letak tiang listrik dan lampu jalan dalam sepanjang jalan Sambas, berikut ini beberapa hipotesis tindakan yang dilakukan siswa:

- 1) Siswa menggunakan petak-petak pada latar belakang peta sebagai alat bantu untuk menentukan jarak dari desa Sebunga. Pertama, siswa memberi tanda untuk tiang listrik dan lampu jalan pertama dan terakhir di ujung-ujung jalan. Selanjutnya, siswa menghitung banyak petak sepanjang jalan Sambas pada peta yang disediakan. Kemudian mereka dapat menentukan tempat-tempat dimana tiang listrik dapat dibangun dengan jarak yang sama, yaitu dengan membagi banyak petak sepanjang jalan Sambas menjadi beberapa bagian sama panjang. Begitu pula dengan tempat-tempat dimana lampu jalan dapat dibangun dengan jarak yang sama, yaitu dengan membagi banyak petak sepanjang jalan Sambas menjadi beberapa bagian sama panjang (gambar 2.7).



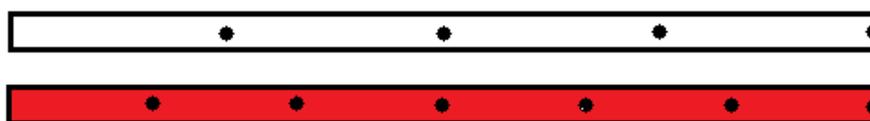
Gambar 2.7. Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 1

- 2) Siswa mungkin tidak mahir dalam membagi petak-petak menjadi beberapa bagian sama besar, biasanya mereka akan mengira-mengira lebih dahulu jarak tengah-tengah antara desa Sebunga dan desa Geronggang, sehingga lintasan pada peta terbagi menjadi dua. Selanjutnya mereka akan mengira-ngira lagi titik tengah dari kedua lintasan yang telah terbentuk sebelumnya hingga terbagi menjadi beberapa bagian. Kemudian mereka menyatakan titik-titik sepanjang jalan Sambas tersebut sebagai titik dimana tiang listrik dapat dibangun. Begitu juga untuk menentukan letak tujuh lampu jalan yang akan dibangun, siswa pertama-tama akan membagi dengan mengira-ngira lintasan awal menjadi beberapa bagian. Kemudian mereka menyatakan titik-titik sepanjang jalan Sambas tersebut sebagai titik dimana lampu jalan dapat dibangun. Langkah-langkah seperti ini memungkinkan jarak antara masing-masing titik nantinya tidak akan sama besar karena kurang akuratnya perkiraan siswa.

Selanjutnya pada bagian diskusi dan presentasi setelah aktivitas, hipotesis proses diskusi yang terjadi adalah antara siswa yang mengalami kesulitan untuk menentukan jarak antara masing-masing tiang listrik dan lampu jalan dalam pecahan. Jika terdapat siswa yang tidak dapat menentukan jarak antara masing-masing tiang listrik dan lampu jalan maka guru dapat mengingatkan kembali tentang konsep pecahan. Guru dapat memberikan pertanyaan untuk memunculkan konsep pecahan yang berbeda dari contoh cokelat sebelumnya, pertanyaan tersebut misalnya “*Sekarang perhatikanlah hasil kerja kalian, jalan Sambas sebelah kiri terbagi menjadi enam bagian sama panjang dan sebelah kanan terbagi menjadi empat bagian sama panjang kan?*” Kemungkinan jawaban siswa adalah “*Iya bu.*” Guru kembali bertanya “*Jika kamu membagi lintasan ini menjadi empat jarak yang sama, jarak setiap tempat tiang listrik itu dibangun menunjukkan pecahan? Berapakah nilai pecahannya?* Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “*Karena*

dibagi menjadi empat bagian yang sama, maka jarak antara masing-masing tiang listrik merupakan pecahan dengan nilai $\frac{1}{4}$ dari panjang jalan Sambas?” Guru kembali bertanya “Lalu bagaimana ketika kamu membagi lintasan ini menjadi enam jarak yang sama, jarak setiap tempat lampu jalan itu dibangun menunjukkan pecahan? Berapakah nilai pecahannya? Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Karena dibagi menjadi enam bagian yang sama, maka jarak antara masing-masing lampu jalan merupakan pecahan dengan nilai $\frac{1}{6}$ dari panjang jalan Sambas?”

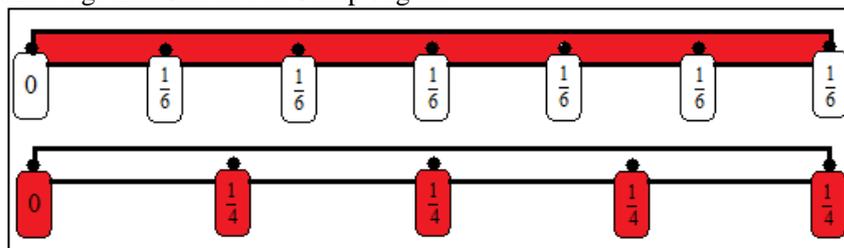
Selanjutnya untuk siswa yang menggunakan jalan sebagai garis lalu membaginya menjadi beberapa bagian untuk menentukan jarak yang sama antara masing-masing tiang listrik dan lampu jalan, hasil kerja kelompok ini dapat dihubungkan ke ide dasar suatu garis bilangan pecahan (gambar 2.8).



Gambar 2.8. Ilustrasi Hasil Kerja Siswa dalam Garis Bilangan

Selama aktivitas menuliskan nilai pecahan dari setiap bagian garis bilangan dalam kertas pecahan, berikut ini beberapa hipotesis tindakan siswa yang mungkin terjadi:

- 1) Terdapat siswa yang menuliskan nilai pecahan dari garis bilangan dengan nilai satuannya yaitu $\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{6}$ (perhatikan gambar 2.9). Jika terdapat siswa seperti ini, guru diharapkan mampu menjelaskan kepada siswa bahwa yang harus mereka gunakan bukanlah lagi nilai satuan dari setiap bagian.



Gambar 2.9. Siswa Menggunakan Nilai Satuan per Bagian

- 2) Siswa sudah menentukan nilai pecahan dari masing-masing bagian dengan benar seperti pada Gambar 7. Selanjutnya siswa dalam proses diskusi dapat menemukan konsep pecahan senilai. Tetapi jika siswa kurang akurat dalam membagi dan menentukan letak mungkin pecahan senilai tidak dapat ditemukan.

Selama proses diskusi setelah melakukan aktivitas kedua yaitu menentukan nilai pecahan dengan garis bilangan dan menuliskannya pada kertas pecahan, guru dapat menemukan siswa yang masih belum memahami dan kemudian membantu memberikan penjelasan. Guru dapat menunjukkan bahwa garis bilangan yang siswa buat terdiri dari bilangan pecahan dengan pembilang yang merupakan bilangan bulat positif yang terus bertambah semakin ke kanan.

Berikut ini beberapa hipotesis tindakan siswa yang mungkin terjadi dalam aktivitas ketiga:

- 1) Siswa sudah dapat menyelesaikan berbagai macam kasus yang berbeda untuk menentukan letak tiang listrik dan lampu jalan akan dibangun. Selanjutnya siswa dalam proses diskusi dapat menemukan konsep pecahan senilai. Tetapi terdapat yang siswa kurang akurat dalam membagi dan menentukan letak dari titik-titik tersebut sehingga pecahan senilai tidak dapat ditemukan.

- 2) Siswa dapat menemukan dua titik yang berjarak sama dan dapat memahami bahwa kedua titik yang dinyatakan dalam bentuk pecahan tersebut merupakan pecahan senilai.

Selama aktivitas ketiga menemukan konsep pecahan senilai, diskusi dan refleksi dari aktivitas pertama dan kedua sebelumnya, dilakukan secara bertahap dan perlahan-lahan hingga ditemukan tiga pokok ide utama seperti berikut ini:

- 1) Pecahan dapat dinyatakan sebagai suatu ukuran, ingatkan siswa mengenai kegiatan mereka mengukur jarak pada peta dengan garis bilangan dan ternyata jarak-jarak tersebut dapat dinyatakan dengan pecahan.
- 2) Pecahan dapat ditemukan ketika kita membagi-bagi sesuatu menjadi beberapa bagian yang sama ukurannya.
- 3) Pecahan senilai merupakan pecahan yang berbeda namun menyatakan ukuran yang sama.
- 4) Setelah pembelajaran kedua siswa sudah dapat menentukan berbagai pecahan dengan garis bilangan dan menentukan pecahan senilai dari beberapa pecahan.

2. Pertemuan Kedua: Menemukan Pecahan dengan nilai negatif

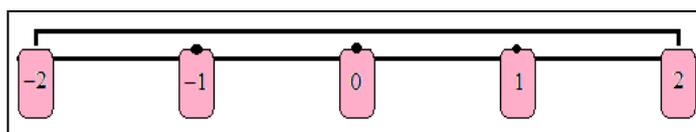
a. Tujuan:

- 1) Siswa mampu menemukan pecahan dengan nilai negatif yang akan digunakan selanjutnya pada pembelajaran operasi hitung pecahan dengan bantuan garis bilangan.
- 2) Siswa mampu menghitung hasil penjumlahan pecahan positif-positif hingga penyebut per-puluhan, dengan bantuan garis bilangan, baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.

b. Alat dan Bahan: Buku teks Matematika kelas VII SMP, Garis Bilangan, Buku & Kertas Berpetak, Papan Tulis, Spidol, Lembar Aktivitas Siswa (LAS).

c. Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran dan Diskusi:

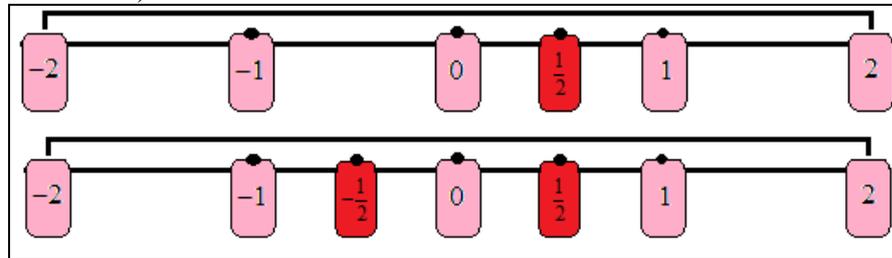
Sebelum memulai pembelajaran, guru mengingatkan siswa tentang kegiatan pada pembelajaran sebelumnya ketika menemukan pecahan senilai dari beberapa nilai pecahan. Guru dapat mengajukan pertanyaan seperti *“Apa ada yang masih ingat apa yang kita pelajari minggu kemarin?”* Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah *“Meningat kembali pecahan dan pecahan senilainya.”* Guru kemudian dapat membimbing siswa untuk mengingat kembali konsep bilangan negatif pada bilangan bulat dengan mengajukan pertanyaan *“Sekarang Ibu mau tahu ada yang masih ingat pelajaran sebelumnya tentang bilangan bulat? Ada yang bisa menjelaskan apa itu bilangan bulat?”* Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah *“Bilangan bulat terdiri dari bilangan nol, bilangan positif dan bilangan negatif Bu.”* Guru kemudian dapat menanggapi *“Iya benar sekali, ada yang masih ingat letak bilangan-bilangan tersebut pada garis bilangan? Jika iya, ada yang dapat membantu Ibu menentukan letak bilangan bulat negatif, bilangan nol, dan bilangan bulat positif pada pita ini?”* Diharapkan beberapa siswa mengajukan diri untuk membantu membuat garis bilangan bulat (gambar 2.10).



Gambar 2.10. Garis Bilangan Bulat

Selanjutnya guru mengambil kartu pecahan dengan nilai $\frac{1}{2}$ dan meminta seorang siswa untuk menempatkan kartu pecahan tersebut pada garis bilangan bulat. Siswa diharapkan mampu menempatkan kartu pecahan dengan nilai tersebut diantara 0 dan 1. Selanjutnya guru mengajukan pertanyaan seperti *“Apa alasanmu meletakkan pecahan $\frac{1}{2}$ diantara 0 dan 1?”* Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah *“Karena merupakan pecahan yang*

menyatakan jarak tengah dari suatu jarak yang terbagi menjadi dua bagian Bu.” Setelah itu guru mengambil kartu pecahan dengan nilai $-\frac{1}{2}$ dan bertanya pada siswa “Jika kartu pecahan dengan nilai $\frac{1}{2}$ ditempatkan antara 0 dan 1, bagaimana dengan kartu pecahan dengan nilai $-\frac{1}{2}$ ini?” Kemudian siswa diminta mendiskusikan jawabannya selama 3 menit dimana kartu pecahan tersebut diletakkan pada garis bilangan bulat. Siswa dalam hal ini diharapkan dapat menempatkan kartu pecahan dengan nilai tersebut diantara 0 dan -1 (Gambar 2.11).

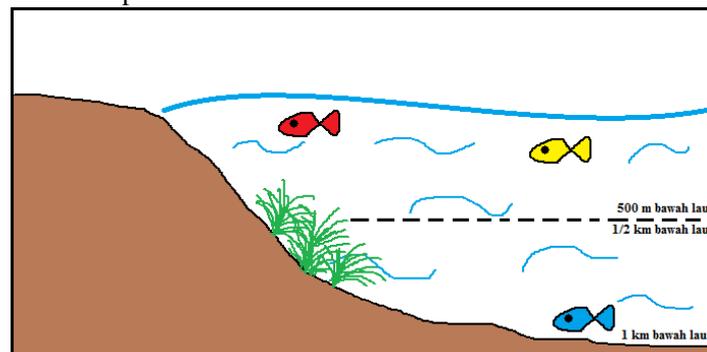


Gambar 2.11. Ilustrasi Keberadaan Pecahan Negatif

Setelah seluruh siswa telah dapat memahami keberadaan pecahan dengan nilai negatif, guru kemudian dapat menyatakan bahwa $\frac{1}{2}$ dan $-\frac{1}{2}$ menyatakan jarak yang sama namun dengan arah yang berbeda, dimana $\frac{1}{2}$ menyatakan jarak dari 0 ke kanan sebesar $\frac{1}{2}$ dan $-\frac{1}{2}$ menyatakan jarak dari 0 ke kiri sebesar $\frac{1}{2}$.

Selanjutnya guru dapat memberikan ilustrasi keberadaan pecahan negatif yang ada pada kehidupan sehari-hari. Ilustrasinya sebagai berikut:

Permukaan laut dikenal sebagai batas 0 yang disepakati seluruh dunia. Sehingga setiap makhluk hidup yang berhabitat di bawah kedudukannya dapat dinyatakan dalam bilangan negatif jika diukur dari permukaan laut.



Gambar 2.12. Ilustrasi Pecahan Negatif

Misal perhatikan Gambar 2.12, dalam gambar ditunjukkan batas 1 km di bawah laut. Laut merupakan habitat berbagai macam terumbu karang dan hewan laut yang hidup sejauh 0 sampai 1 km dibawah laut. Jika terdapat terumbu karang di kedalam 500 meter dibawah laut, maka jarak habitat terumbu karang itu dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan $\frac{1}{2}$ dari batas 1 km, dan karena terletak di bawah permukaan laut maka kedudukannya dapat dinyatakan dalam pecahan negatif $-\frac{1}{2}$ dari batas -1 km.

Aktivitas 2: Menemukan Pecahan Senilai dari Pecahan Negatif

Aktivitas keempat ini, siswa diminta menemukan beberapa nilai pecahan baik positif maupun negatif, dari beberapa soal cerita seperti yang telah mereka pelajari pada pertemuan sebelumnya pada LAS 2. Guru dapat memulai dengan mengajukan pertanyaan

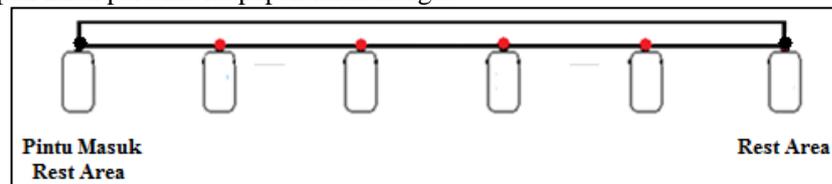
seperti “Anak-anak sebelumnya kita telah menemukan pecahan dengan nilai negatif, jadi apa pecahan senilai dari pecahan dengan nilai negatif juga dapat kita temukan?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Bisa Bu, pecahan senilai dari pecahan-pecahan bernilai negatif Bu, contohnya $-\frac{1}{3}$ dengan $-\frac{2}{6}$ Bu.” Setelah seluruh siswa sudah memahaminya, kemudian guru meminta siswa menemukan pecahan-pecahan senilai dari beberapa kasus lain. Akhir aktivitas ini, siswa diharapkan telah mampu memahami keberadaan pecahan negatif dan mampu menentukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan bernilai negatif tersebut untuk selanjutnya digunakan sebagai kemampuan dalam melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan. Selanjutnya guru melanjutkan pembelajaran ke aktivitas ketiga.

Aktivitas 3: Melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan positif-positif berpenyebut sama.

Kemudian guru membacakan suatu ilustrasi sebagai berikut:

Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area itu berjarak tertentu dari pintu masuknya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar 2.13. Tentukanlah:

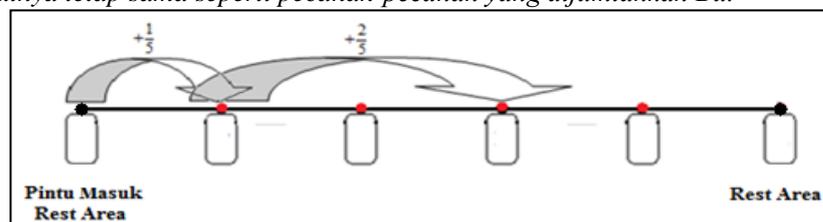
- Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.
- Jarak dari papan iklan pertama ke papan iklan ketiga.
- Jumlah jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama ditambah jarak dari papan iklan pertama ke papan iklan ketiga.



Gambar 2.13. Denah Rest Area

Selanjutnya siswa dibagikan LAS 3, untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut serta menjelaskan bagaimana cara siswa untuk menjawabnya. Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “a) Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama adalah $\frac{1}{5}$ bagian Bu. b) Jarak dari papan iklan pertama ke papan iklan ketiga adalah $\frac{2}{5}$ bagian Bu. c) Jumlah seluruh jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama ditambah jarak dari papan iklan pertama ke papan iklan ketiga adalah $\frac{3}{5}$ bagian Bu.”

Selanjutnya guru memberikan penjelasan “Kita baru saja melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan dengan penyebut sama melalui simulasi ini, dimana dalam garis bilangan (gambar 2.14) kalian telah menjumlahkan $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$. Sekarang dapatkan kalian menemukan keunikan dari operasi hitung penjumlahan pecahan ini?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Hasil penjumlahan beberapa pecahan yang penyebutnya sama adalah jumlah dari masing-masing pembilang sebagai pembilang yang baru dan penyebutnya tetap sama seperti pecahan-pecahan yang dijumlahkan Bu.”



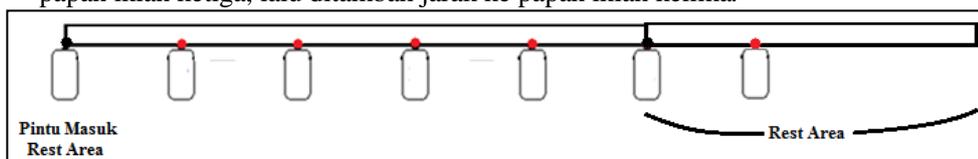
Gambar 2.14. Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 3 Pertama

Setelah seluruh siswa telah dapat memahami ilustrasi pertama pada aktivitas 3 ini, guru kemudian membacakan ilustrasi baru sebagai berikut:

Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana pada rest area terdapat 1 papan iklan tambahan dengan masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan Gambar 2.15.

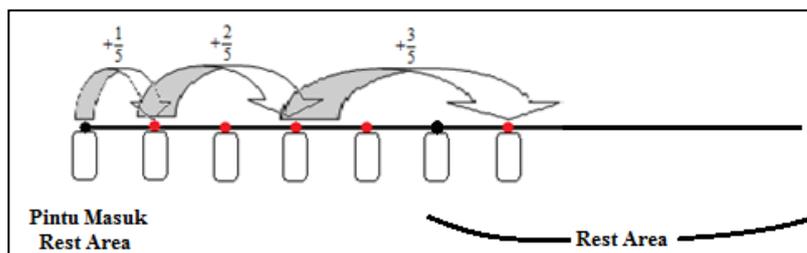
Tentukanlah:

- Jarak dari pintu masuk ke papan iklan pertama.
- Jarak dari papan iklan pertama ke papan iklan ketiga.
- Jarak dari papan iklan ketiga ke papan iklan kelima.
- Jumlah seluruh jarak dari pintu masuk ke papan iklan pertama, ditambah jarak ke papan iklan ketiga, lalu ditambah jarak ke papan iklan kelima.



Gambar 2.15. Denah Rest Area

Setelah itu guru kembali meminta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut pada LAS 5 yang telah dibagikan sebelumnya, serta menjelaskan bagaimana cara siswa untuk menjawabnya. Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “a) Jarak dari pintu masuk ke papan iklan pertama adalah $\frac{1}{5}$ bagian Bu. b) Jarak dari papan iklan pertama ke papan iklan ketiga adalah $\frac{2}{5}$ bagian Bu. c) Jarak dari papan iklan ketiga ke papan iklan kelima adalah $\frac{3}{5}$ bagian. d) seluruh jarak dari pintu masuk ke papan iklan pertama, ditambah jarak ke papan iklan ketiga, lalu ditambah jarak ke papan iklan kelima adalah $\frac{6}{5}$ bagian Bu.”



Gambar 2.16. Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 3 Kedua

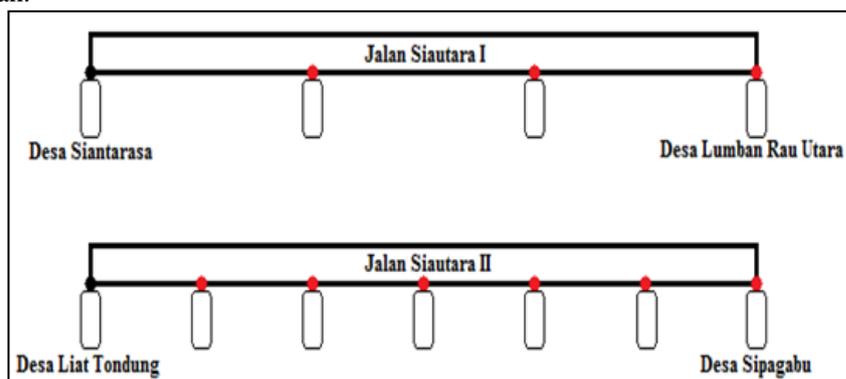
Selanjutnya guru dapat menyatakan “Contoh ini juga merupakan contoh dari penjumlahan pecahan. Akan tetapi ada keunikan baru yang dapat kita temukan, ada yang bisa menemukan apa keunikan tersebut?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Kita menemukan pecahan $\frac{6}{5}$ pada garis bilangan Bu (Gambar 16), pecahan ini nilainya lebih besar dari $\frac{5}{5}$ yang artinya lebih besar juga dari satu atau sama dengan 1 ditambah dengan $\frac{1}{5}$ bagian selanjutnya (gambar 2.16).”

Aktivitas 4: Melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan positif-positif berpenyebut tidak sama.

Sebelum memulai aktivitas ini, guru terlebih dahulu mengingatkan siswa tentang pokok bahasan KPK (Kelipatan Persekutuan Terkecil) yang telah dipelajari sebelumnya di SD.

Guru dapat mengajukan pertanyaan seperti “Ada yang masih ingat apa itu KPK?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Kelipatan Persekutuan Terkecil Bu.” Kemudian guru kembali bertanya “Apa kalian masih ingat bagaimana menemukan KPK dari beberapa bilangan?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Masih Bu.” Guru kemudian memberikan pertanyaan “Kalau begitu berapakah KPK dari 2 dan 3?” Diharapkan salah satu siswa mengajukan diri untuk menjawab “6 Bu.” Guru kembali menanyakan “Ya benar. Bagaimana dengan bilangan 5 dan 10 berapakah KPKnya?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “5 Bu.”

Setelah semua siswa telah mengingat kembali tentang pokok bahasan KPK guru dapat menyatakan bahwa KPK akan digunakan saat menyamakan penyebut pada operasi hitung penjumlahan pecahan yang berpenyebut tidak sama yang dapat diselesaikan dengan garis bilangan.



Gambar 2.17. Denah Jalan Siautara I dan Jalan Siautara II

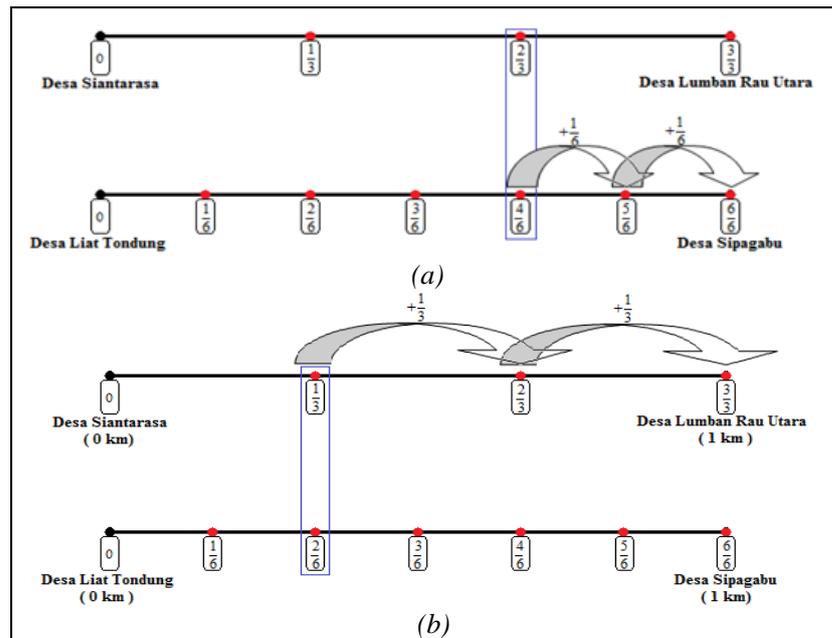
Selanjutnya guru membacakan ilustrasi untuk aktivitas 4, sebagai berikut:

Jalan utama Siautara I merupakan jalan lurus yang menghubungkan desa Siantarasa dan Lumban Rau Utara di Sumatera Utara, jalan ini membutuhkan tambahan tiga lampu jalan di sebelah kanan jalan dimana lampu jalan ketiga harus berada di desa Lumban Rau Utara. Selain itu jalan utama Siautara II, merupakan jalan lurus yang menghubungkan desa Liat Tondung dan Sipagabu, juga membutuhkan tambahan lampu jalan sebanyak enam buah di sebelah kanan jalan dimana lampu jalan keenam harus berada di desa Sipagabu. Tentukanlah:

- Jarak dari desa Siantarasa ke lampu jalan kedua di jalan Siautara I.
- Jarak dari desa Liat Tondung ke lampu jalan kedua di jalan Siautara II.
- Jumlah jarak dari desa Siantarasa ke lampu jalan kedua di jalan Siautara I ditambah jarak dari desa Lumban Rau Utara ke lampu jalan kedua di jalan Siautara II.

Selanjutnya siswa dibagikan LAS 4, untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut serta menjelaskan bagaimana cara siswa untuk menjawabnya. Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “a) Jarak dari desa Siantarasa ke lampu jalan kedua di jalan Siautara I adalah $\frac{2}{3}$ bagian Bu. b) Jarak dari desa Liat Tondung ke lampu jalan kedua di jalan Siautara II $\frac{2}{6}$ bagian Bu. c) Jumlah jarak dari desa Siantarasa ke lampu jalan kedua di jalan Siautara I ditambah jarak dari desa Lumban Rau Utara ke lampu jalan kedua di jalan Siautara II adalah $\frac{6}{6}$ bagian Bu.”

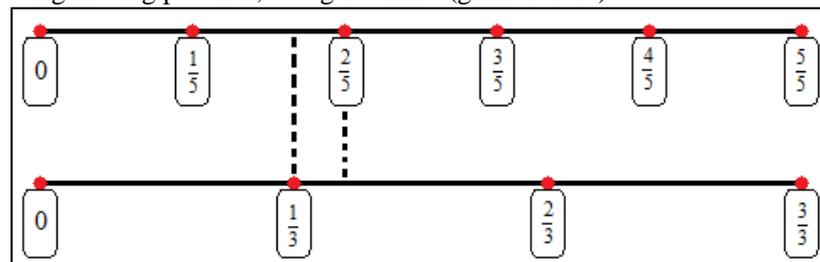
Jika ada siswa yang menjawab dengan cara (b) pada gambar 2.17, guru dapat menjelaskan bahwa jawaban yang dihasilkan memang benar namun untuk yang paling tepat adalah cara (a) dimana penyebut baru yang digunakan haruslah KPK dari penyebut-penyebutnya, pada soal ini KPK dari 3 dan 6 adalah 6.



Gambar 2.18. Ilustrasi Hasil Kerja Siswa Aktivitas 6

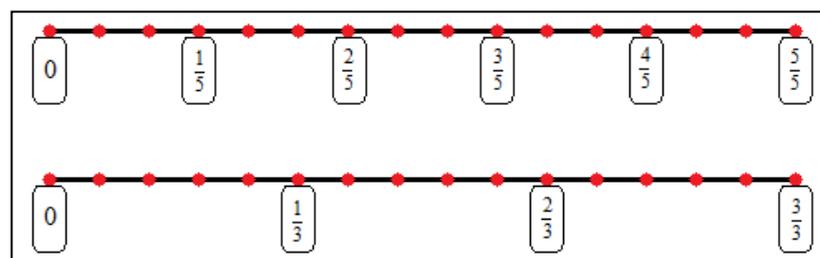
Selanjutnya, guru memfasilitasi diskusi antara siswa “bagaimana jika terdapat soal yang tidak dapat ditemukan pecahan senilai untuk menyamakan penyebut pada dua garis bilangan?” Contoh soal yang dapat diberikan adalah $\frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \dots$

Langkah pertama yang diharapkan dilakukan oleh siswa adalah membuat garis bilangan untuk masing-masing pecahan, sebagai berikut (gambar 2.19):



Gambar 2.19. Penjumlahan Pecahan Berpenyebut Tidak Sama

Setelah siswa membuat dua garis bilangan yang memuat dua pecahan yang akan dijumlahkan, maka langkah selanjutnya adalah membagi masing-masing garis bilangan tersebut menjadi beberapa bagian dari pecahan lainnya, untuk garis bilangan seperlima, setiap bagiannya dibagi masing-masing menjadi tiga bagian dan untuk garis bilangan sepertiga masing-masing bagiannya dibagi menjadi lima bagian. Kemudian didapatkanlah dua garis bilang seperlimabelasan, sebagai berikut (gambar 2.20):



Gambar 2.20. Penjumlahan Pecahan Berpenyebut Tidak Sama

Selanjutnya setelah menjadi garis bilangan seperlimabelasan, maka dapat ditemukan pecahan senilai dari $\frac{2}{5}$ adalah $\frac{6}{15}$ dan $\frac{1}{3}$ adalah $\frac{5}{15}$. Kedua pecahan telah berpenyebut sama sekarang, maka dapat dijumlahkan menjadi $\frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15}$.

d. Hipotesis Proses Belajar:

Berikut ini beberapa hipotesis tanggapan dari siswa yang mungkin terjadi selama pertemuan kedua:

- 1) Saat guru meminta siswa membuat garis bilangan untuk bilangan bulat, mungkin terdapat siswa yang masih ingat bahwa saat mempelajari bilangan bulat, terdapat bilangan negatif yang pada garis bilangan terletak di sebelah kiri nol sehingga mereka dapat membuat garis bilangan untuk bilangan bulat. Kemudian ketika guru meminta siswa menempatkan nilai pecahan $\frac{1}{2}$ dan $-\frac{1}{2}$ pada garis bilangan bulat, siswa telah dapat memahami kedudukan pecahan dengan nilai negatif pada garis bilangan.
- 2) Beberapa siswa mungkin tidak ingat bahwa saat mempelajari bilangan bulat terdapat bilangan bulat negatif. Guru dapat mengingatkan siswa dengan membuat satu garis bilangan untuk bilangan bulat lengkap dengan nilai nol, bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positifnya. Setelah itu meminta siswa menempatkan nilai pecahan negatif pada garis bilangan tersebut.

Selain itu pada pertemuan kedua ini terdapat dua aktivitas, aktivitas ketiga dan aktivitas keempat. Aktivitas ketiga merupakan aktivitas penjumlahan pecahan positif-positif berpenyebut sama. Berikut ini hipotesis tindakan siswa yang mungkin terjadi pada aktivitas ketiga:

- 1) Beberapa siswa mungkin kesulitan menentukan jumlah dari beberapa nilai pecahan. Kemungkinan kesulitan tersebut disebabkan kemampuan operasi hitung yang kurang sempurna sehingga siswa sulit melakukan penjumlahan dari pembilang pada pecahan yang baru.
- 2) Beberapa siswa telah mampu menentukan jumlah dari beberapa nilai pecahan namun tidak dapat mengemukakan langkah-langkah bagaimana ia dapat menemukan jawabannya tersebut karena kurangnya kemampuan berbicara dan penalaran.
- 3) Beberapa siswa telah mampu menentukan jumlah dari beberapa nilai pecahan serta juga dapat mengemukakan langkah-langkah bagaimana ia dapat menemukan jawaban itu sebagai hasil penjumlahan dari masing-masing nilai pecahan.

Setelah aktivitas ketiga siswa diharapkan telah mampu memahami bahwa hasil penjumlahan beberapa pecahan yang penyebutnya sama adalah jumlah dari masing-masing pembilang sebagai pembilang yang baru dan penyebutnya tetap sama seperti pecahan-pecahan yang dijumlahkan.

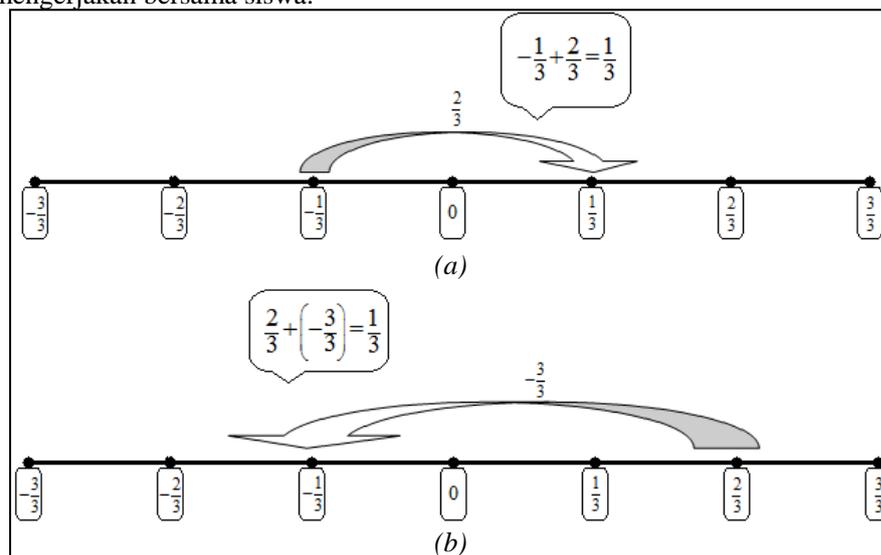
Berikut ini hipotesis tindakan siswa yang mungkin terjadi pada aktivitas keempat:

- 1) Beberapa siswa mungkin akan menjumlahkan $\frac{2}{3}$ dan $\frac{2}{6}$ menjadi $\frac{4}{9}$. Oleh karena itu, guru diharapkan mampu membimbing siswa untuk memahami bahwa jarak saat dibagi tiga sama besar dengan enam sama besar tidak sama, sehingga tidak boleh langsung dijumlahkan melainkan harus dicari terlebih dahulu pecahan senilai dengan mencari terlebih dahulu KPK dari penyebutnya agar berpenyebut sama, yang dapat ditemukan dengan garis bilangan.
- 2) Beberapa siswa mungkin telah dapat memahami bahwa untuk menjumlahkan beberapa pecahan dengan penyebut tidak sama diperlukan pecahan senilai yaitu berupa KPK dari penyebut-penyebutnya untuk menyamakan penyebut dari pecahan-pecahan tersebut.

3. **Pertemuan Ketiga:** Pembelajaran operasi hitung penjumlahan pecahan
- a. **Tujuan:** Siswa mampu menghitung hasil penjumlahan pecahan negatif-positif dan negatif-negatif hingga pecahan penyebut per-puluhan, dengan bantuan garis bilangan, baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.
- b. **Alat dan Bahan:** Buku teks Matematika kelas VII SMP, Garis Bilangan, Buku & Kertas Berpetak, Papan Tulis, Lembar Aktivitas Siswa (LAS).
- c. **Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran dan Diskusi:**
 Sebelum memulai pembelajaran, guru mengingatkan siswa tentang kegiatan pada pembelajaran sebelumnya ketika menemukan pecahan senilai dari beberapa nilai pecahan. Guru dapat mengajukan pertanyaan seperti “*Apa ada yang masih ingat apa yang kita pelajari minggu kemarin?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “*Menjumlahkan pecahan Bu, yang berpenyebut sama dan berpenyebut tidak sama.*” Guru kemudian dapat memberitahukan pada siswa bahwa pada pembelajaran kali ini mereka akan mempelajari penjumlahan pecahan lagi namun dengan melibatkan pecahan negatif. Selanjutnya guru meminta siswa duduk berkelompok dan mengerjakan LAS 5.

Aktivitas 5: Melakukan operasi hitung penjumlahan operasi hitung pecahan negatif-positif berpenyebut sama dan berpenyebut tidak sama.

Aktivitas kelima ini, siswa akan diberikan kasus operasi hitung penjumlahan yang melibatkan pecahan negatif. Sebelumnya siswa telah dikenalkan keberadaan pecahan negatif pada garis bilangan, sehingga selanjutnya siswa diminta menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan positif pada garis bilangan, pertama guru akan membagikan LAS dan meminta siswa memperhatikan contoh soal nomor 1 (gambar 2.21) dan mengerjakan bersama siswa.



Gambar 2.21. Ilustrasi Soal Penjumlahan Pecahan Negatif-Positif

Selanjutnya guru mengajukan pertanyaan seperti “*Anak-anak perhatikanlah garis bilangan pada soal nomor 1, berapakah jarak antara masing-masing titik pada garis bilangan tersebut?*” Jawaban yang diharapkan adalah “ $\frac{1}{3}$ Bu.” Guru kemudian kembali bertanya “*Ya benar. Lalu perhatikanlah titik dengan nilai $-\frac{1}{3}$, berapakah jarak dari $-\frac{1}{3}$ ke $\frac{1}{3}$?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “*Karena melalui dua titik ke maka jaraknya adalah $\frac{2}{3}$ Bu.*” Guru kemudian menanggapi dengan menghubungkan nilai yang mereka temukan dengan penjumlahan pecahan sebagai berikut “*Ya benar, jadi dari titik $-\frac{1}{3}$ untuk mencapai titik $\frac{1}{3}$ harus melalui jarak sejauh $\frac{2}{3}$. Kita dapat menuliskannya dalam*

bentuk operasi hitung penjumlahan pecahan sebagai berikut $-\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.” Guru kemudian mengajukan lagi pertanyaan, sebagai berikut “*Sekarang perhatikan titik dengan nilai $\frac{2}{3}$, berapakah jarak dari $\frac{2}{3}$ ke $-\frac{1}{3}$?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “*Karena melalui tiga titik maka jaraknya adalah $\frac{3}{3}$ Bu.*” Guru kemudian dapat menanggapi kembali dengan menyatakan bahwa “*Ya benar, jadi dari titik $\frac{2}{3}$ untuk mencapai titik $-\frac{1}{3}$ harus melalui jarak sejauh $\frac{3}{3}$. Kita dapat menuliskannya dalam bentuk $\frac{2}{3} + \left(-\frac{3}{3}\right) = -\frac{1}{3}$.”*

Kemudian guru dapat meminta siswa untuk mengamati hasil operasi hitung penjumlahan tersebut dan bertanya “*Perhatikan bentuk operasi hitung sebelumnya, apa keunikan yang kalian temukan dari operasi hitung penjumlahan ini?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “*Penjumlahan pecahan dengan penyebut sama yang melibatkan pecahan negatif dan positif berlaku seperti pada pengurangan Bu, misal pada pembilang $-1 + 2 = 1$ dan $2 + (-3) = -1$. Sedangkan penyebutnya tetap sama.*”

Setelah siswa dapat menjawab dengan benar guru dapat menjelaskan bahwa pada penjumlahan pecahan negatif-positif berpenyebut sama, tanda yang menyatakan arah sangat berperan penting, jika salah menentukan arah maka jawaban yang dihasilkan pun akan salah. Penyelesaian pada penjumlahan pecahan negatif-positif, tanda negatif pada salah satu pecahan mengakibatkan beberapa kemungkinan yaitu, nilai pecahan negatif menjadi lebih kecil, menjadi nol, ataupun menjadi positif lebih kecil.

Kemudian guru dapat menjelaskan bahwa terdapat soal penjumlahan pecahan negatif-positif namun melibatkan pecahan dengan penyebut tidak sama. Cara pengerjaannya sama dengan penjumlahan positif-positif pada pertemuan sebelumnya, yaitu menggunakan dua buah garis bilangan dan selanjutnya menemukan KPK dari penyebutnya sehingga terbentuk pecahan dengan penyebut sama. Sehingga, siswa diharapkan sudah mampu menyelesaikan soal penjumlahan negatif-positif dengan penyebut tidak sama. Setelah itu seluruh siswa diminta menjawab soal-soal lain pada LAS 5.

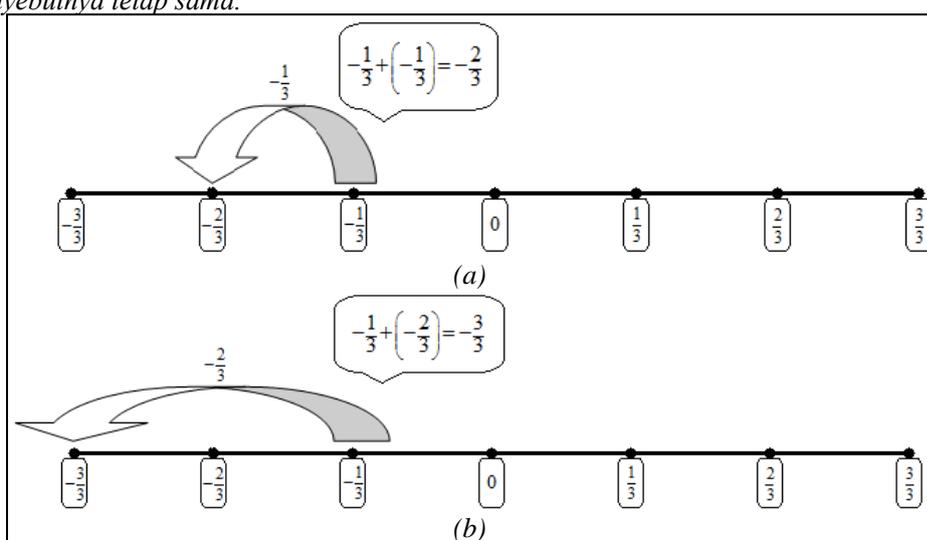
Aktivitas 6: Melakukan operasi hitung penjumlahan operasi hitung pecahan negatif-negatif berpenyebut sama dan berpenyebut tidak sama.

Aktivitas keenam ini, siswa akan diberikan kasus operasi hitung penjumlahan yang melibatkan pecahan negatif. Sebelumnya siswa telah dikenalkan keberadaan pecahan negatif pada garis bilangan, sehingga selanjutnya siswa diminta menyelesaikan penjumlahan pecahan negatif dan negatif pada garis bilangan, pertama guru akan membagikan LAS dan meminta siswa memperhatikan contoh soal nomor 1 (gambar 2.22) dan mengerjakan bersama siswa.

Selanjutnya guru mengajukan pertanyaan seperti “*Anak-anak perhatikanlah garis bilangan pada soal nomor 1, berapakah jarak antara masing-masing titik pada garis bilangan tersebut?*” Jawaban yang diharapkan adalah “ $\frac{1}{3}$ Bu.” Guru kemudian kembali bertanya “*Ya benar. Lalu perhatikanlah titik dengan nilai $-\frac{1}{3}$, berapakah jarak dari $-\frac{1}{3}$ ke $-\frac{2}{3}$?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “*Karena melalui satu titik ke maka jaraknya adalah $\frac{1}{3}$ Bu.*” Guru kemudian menanggapi dengan menghubungkan nilai yang mereka temukan dengan penjumlahan pecahan sebagai berikut “*Ya benar, jadi dari titik $-\frac{1}{3}$ untuk mencapai titik $-\frac{2}{3}$ harus melalui jarak sejauh $\frac{1}{3}$. Kita dapat menuliskannya dalam bentuk operasi hitung penjumlahan pecahan sebagai berikut $-\frac{1}{3} + \left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{2}{3}$.”* Guru kemudian mengajukan lagi pertanyaan, sebagai berikut “*Sekarang perhatikan titik dengan nilai $-\frac{1}{3}$, berapakah jarak dari $-\frac{1}{3}$ ke $-\frac{3}{3}$?*” Jawaban yang diharapkan dari siswa

adalah “Karena melalui dua titik maka jaraknya adalah $\frac{2}{3}$ Bu.” Guru kemudian dapat menanggapi kembali dengan menyatakan bahwa “Ya benar, jadi dari titik $-\frac{1}{3}$ untuk mencapai titik $-\frac{3}{3}$ harus melalui jarak sejauh $\frac{2}{3}$. Kita dapat menuliskannya dalam bentuk operasi hitung penjumlahan pecahan sebagai berikut $-\frac{1}{3} + \left(-\frac{2}{3}\right) = -\frac{3}{3}$.”

Kemudian guru dapat meminta siswa untuk mengamati hasil operasi hitung penjumlahan tersebut dan bertanya “Perhatikan bentuk operasi hitung sebelumnya, apa keunikan yang kalian temukan dari operasi hitung penjumlahan ini?” Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “Penjumlahan pecahan dengan penyebut sama yang melibatkan pecahan negatif dan negatif berlaku seperti pada penjumlahan biasa Bu hanya ditambah tanda negatif (-), misal pada pembilang $-1 + (-1) = -2$ dan $-1 + (-2) = -3$. Sedangkan penyebutnya tetap sama.”



Gambar 2.22. Ilustrasi Soal Penjumlahan Pecahan Negatif-Negatif

Setelah siswa dapat menjawab dengan benar guru dapat menjelaskan bahwa pada operasi hitung penjumlahan pecahan negatif-negatif, tanda negatif pada kedua pecahan yang menyatakan arah ke kiri mengakibatkan hasil penjumlahan kedua pecahan tersebut menghasilkan nilai negatif yang semakin besar.

Selanjutnya guru menjelaskan bahwa terdapat soal cerita sejenis namun melibatkan pecahan dengan penyebut tidak sama. Cara pengerjaannya sama dengan penjumlahan berpenyebut beda pada positif-positif maupun negatif-positif pada pertemuan sebelumnya. Sehingga, siswa diharapkan sudah mampu menyelesaikan soal penjumlahan negatif-negatif dengan penyebut tidak sama.

d. Hipotesis Proses Belajar:

Berikut ini hipotesis tindakan siswa yang mungkin terjadi pada aktivitas kelima:

- 1) Beberapa siswa mungkin salah menentukan arah sehingga, nilai yang seharusnya positif menjadi negatif ataupun sebaliknya. Kesalahan dalam menentukan arah akan menyebabkan hasil operasi hitung penjumlahan pun menjadi tidak benar. Oleh karena itu, guru diharapkan tetap mengawasi siswa selama mengerjakan LAS dan membimbing jika terdapat siswa yang mengalami kesulitan.
- 2) Beberapa siswa mungkin sudah dapat mengerjakan operasi hitung penjumlahan pecahan negatif-positif dengan benar.

Setelah aktivitas kelima ini, siswa diharapkan mampu memahami bahwa pada penjumlahan pecahan negatif-positif, tanda negatif pada salah satu pecahan

mengakibatkan beberapa kemungkinan yaitu, nilai pecahan negatif menjadi lebih kecil, menjadi nol, ataupun menjadi positif.

Berikut ini hipotesis tindakan siswa yang mungkin terjadi pada aktivitas keenam:

- 1) Beberapa siswa mungkin salah menentukan arah sehingga, nilai yang seharusnya positif menjadi negatif ataupun sebaliknya. Kesalahan dalam menentukan arah akan menyebabkan hasil operasi hitung penjumlahan pun menjadi tidak benar. Oleh karena itu, guru diharapkan tetap mengawasi siswa selama mengerjakan LAS dan membimbing jika terdapat siswa yang mengalami kesulitan.
- 2) Beberapa siswa mungkin sudah dapat mengerjakan operasi hitung penjumlahan pecahan negatif-negatif dengan benar.

Setelah aktivitas keenam ini, siswa diharapkan mampu memahami bahwa pada operasi hitung penjumlahan pecahan negatif-negatif, tanda negatif pada kedua pecahan yang menyatakan arah ke kiri mengakibatkan hasil penjumlahan kedua pecahan tersebut menghasilkan nilai negatif yang semakin besar.

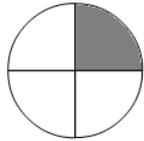
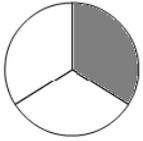
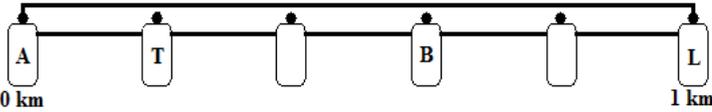
Lampiran 2: Soal Observasi Siswa

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Jawablah pertanyaan dibawah ini lengkap dengan langkah-langkahnya!

<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	Jawaban:
<p>2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini:</p> <p>a) $\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \dots$ c) $\frac{4}{5} + \frac{4}{10} = \dots$</p> <p>b) $\frac{2}{3} + \frac{2}{6} = \dots$</p>	Jawaban:
<p>3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $-\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \dots$ c) $\frac{5}{6} + \left(-\frac{3}{3}\right) = \dots$</p> <p>b) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \dots$ d) $\frac{4}{5} + \left(-\frac{1}{5}\right) = \dots$</p>	Jawaban:
<p>4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $\left(-\frac{4}{7}\right) + \left(-\frac{6}{7}\right) = \dots$</p> <p>b) $\left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{8}\right) = \dots$</p>	Jawaban:
<p>5) Perhatikanlah denah di bawah ini. Jarak dari rumah Ali ke lapangan bola adalah 1km. Di antara rumah Ali dan lapangan bola terdapat 5 rumah yang jaraknya masing-masing sama besar. Titik A adalah letak rumah Ali, titik T adalah letak rumah Toni, titik B adalah letak rumah Bobi, dan titik L adalah lapangan bola.</p>  <p>Tentukanlah:</p> <p>a) Jarak rumah Toni dari rumah Ali dalam km...</p> <p>b) Jarak rumah Bobi dari rumah Ali dalam km...</p> <p>c) Jumlah jarak yang ditempuh Ali, jika Ali menjemput Toni ke rumahnya, lalu bersama Toni pergi ke rumah Bobi ...</p>	Jawaban:

Lampiran 3: Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 1

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 1

Kelas:

Nama Anggota Kelompok:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

Tahap 1:

- Perhatikanlah denah yang telah dibagikan.
- Cermatilah cerita yang akan dibacakan oleh Gurumu berikut ini:
- Jelaskan bagaimana caramu menentukan letak masing-masing tiang listrik dan lampu jalan pada kotak dibawah ini:

Langkah-langkah kami menemukan letak masing-masing tiang listrik dan lampu jalan dapat dibangun adalah.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tahap 2:

- Pindahkanlah hasil kerja kalian ke kertas berpetak yang telah dibagikan.
- Tentukanlah nilai pecahan dari masing-masing bagian dari jalan Sambas (tahap 1) yang telah kalian buat sebelumnya.
- Tuliskanlah nilai pecahannya pada garis bilangan.

4. Jelaskanlah bagaimana cara kalian menentukan nilai pecahan dari masing-masing bagian garis bilangan yang telah kamu buat, dalam kotak dibawah ini:

Langkah-langkah kami menemukan nilai pecahan dari letak masing-masing tiang listrik dan lampu jalan dapat dibangun adalah.....

.....

Tahap 3:

1. Perhatikanlah hasil pekerjaan kalian pada tahap 2.
2. Kemudian temukanlah titik yang menyatakan jarak yang sama dari kedua garis bilangan tersebut.
3. Tuliskanlah pecahan-pecahan senilai yang kamu temukan pada kotak di bawah ini.

Jawaban:

4. Amatilah pecahan-pecahan senilai yang kalian temukan. Temukan keunikan dari pecahan-pecahan senilai tersebut

Keunikan pecahan senilai yang saya temukan adalah.....

.....

Lampiran 4: Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 2

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 2

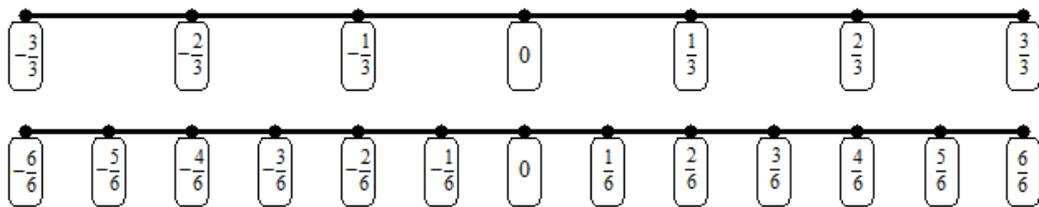
Kelas:

Nama Anggota Kelompok:

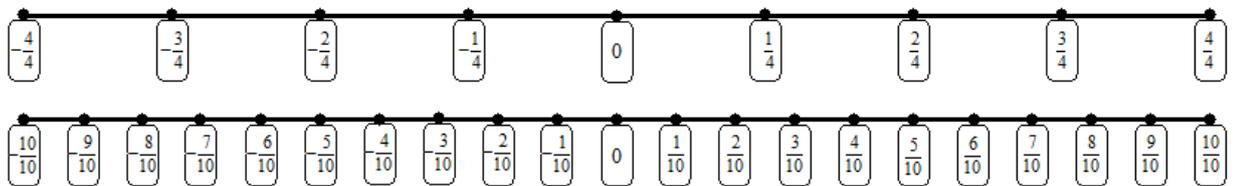
1. 3.
2. 4.

Soal:

1. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.



2. Temukanlah beberapa pecahan senilai yang dapat kamu temukan pada garis bilangan di bawah ini lalu berikan tanda.



3. Tentukanlah 3 pecahan senilai dari pecahan-pecahan dibawah ini.

a. $\frac{2}{7} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

b. $-\frac{3}{9} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

c. $-\frac{2}{\square} = -\frac{4}{8} = -\frac{\square}{\square}$

$$d. \frac{1}{\square} = \frac{3}{9} = \frac{\square}{\square}$$

$$e. -\frac{\square}{7} = -\frac{\square}{28} = -\frac{\square}{56}$$

4. Lengkapi pecahan-pecahan dibawah ini dengan pecahan senilainya.

$$a. \frac{2}{5} = \frac{\square}{10}$$

$$b. \frac{4}{7} = \frac{12}{\square}$$

$$c. -\frac{1}{8} = \frac{\square}{\square}$$

$$d. -\frac{3}{5} = -\frac{6}{\square}$$

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 3

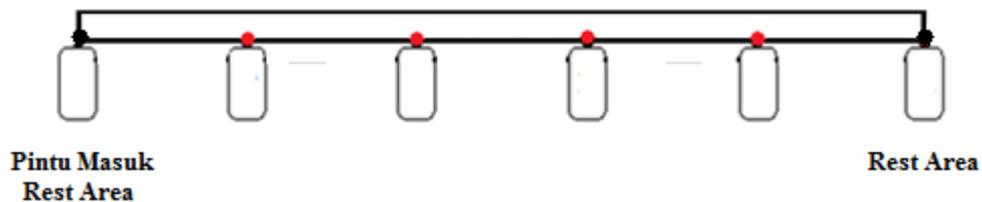
Kelas:.....

Nama Anggota Kelompok:

1. 3.
2. 4.

Soal:

1. *Pemerintah kota Jakarta memutuskan untuk membangun tempat istirahat atau rest area di jalan tol. Rest area memiliki jarak tertentu dari pintu masuknya. Sepanjang jalan antara pintu masuk hingga mencapai rest area tersebut akan dibangun 4 papan iklan, dimana masing-masing jarak antara papan iklan tersebut haruslah sama besar, perhatikan gambar.*



Tentukanlah:

- a) *Jarak dari pintu masuk rest area ke papan iklan pertama.*

.....
.....

- b) *Jarak dari papan iklan kedua ke papan iklan keempat.*

.....
.....

- c) *Jumlahkanlah hasil jawabanmu pada bagian (a) dan (b), dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.*

.....
.....
.....
.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 4

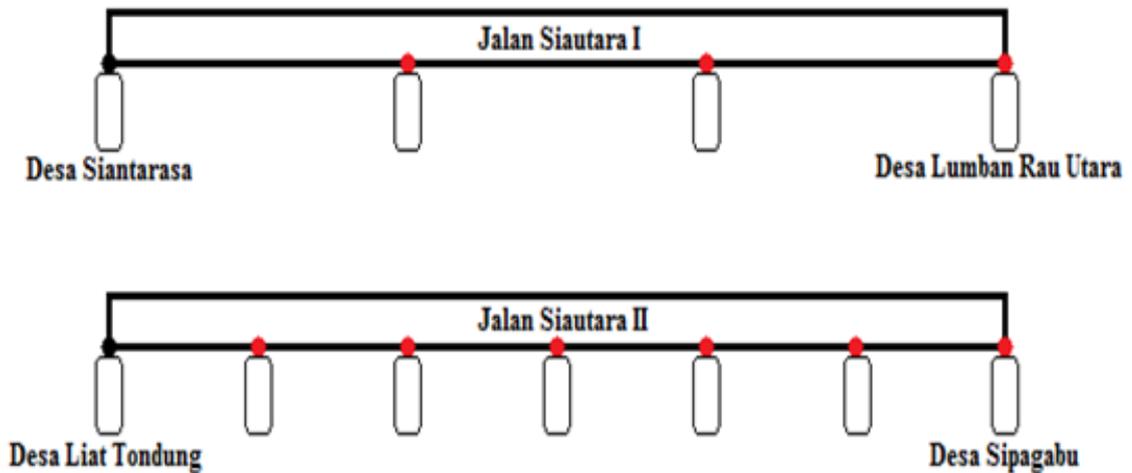
Kelas:.....

Nama Anggota Kelompok:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

Soal:

Jalan utama Siautara I merupakan jalan lurus yang menghubungkan desa Siantarasa dan Lumban Rau Utara di Sumatera Utara, jalan ini membutuhkan tambahan tiga lampu jalan di sebelah kanan jalan dimana lampu jalan ketiga harus berada di desa Lumban Rau Utara. Selain itu jalan utama Siautara II, merupakan jalan lurus yang menghubungkan desa Liat Tondung dan Sipagabu, juga membutuhkan tambahan lampu jalan sebanyak enam buah di sebelah kanan jalan dimana lampu jalan keenam harus berada di desa Sipagabu, perhatikan gambar.



Tentukanlah:

- Jarak dari desa Siantarasa ke lampu jalan kedua di jalan Siautara I.*
.....
- Jarak dari desa Liat Tondung ke lampu jalan kedua di jalan Siautara II*
.....
- Jumlahkanlah jawabanmu pada bagian (a) dan (b) dengan menggunakan garis bilangan pada soal diatas.*
.....

Lampiran 5: Lembar Aktivitas Siswa Pertemuan 3

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 5

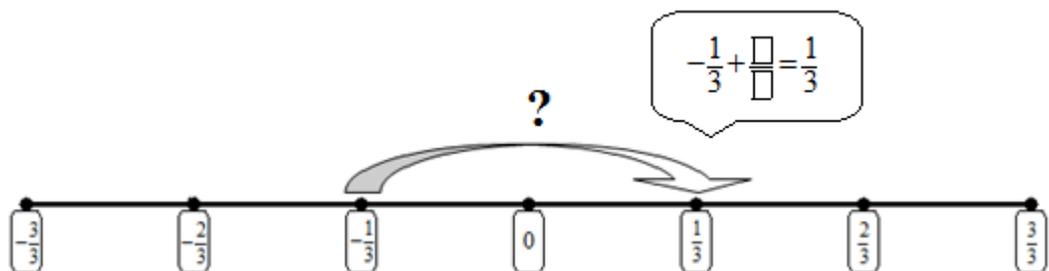
Kelas:.....

Nama Anggota Kelompok:

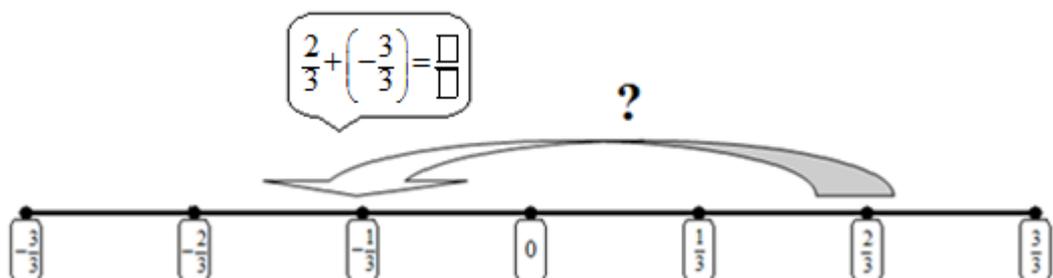
1. 3.
2. 4.

Soal:

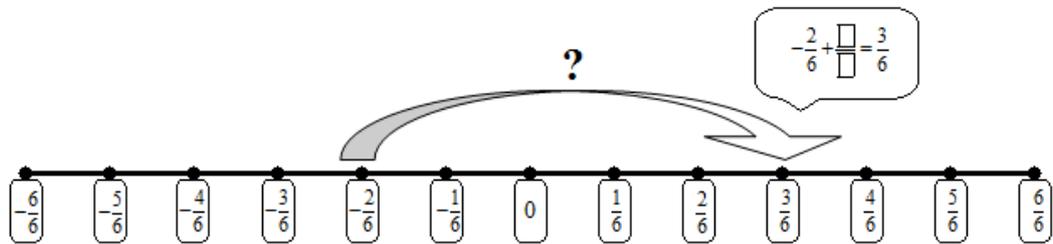
1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{\square}{\square} = \frac{1}{3}$.



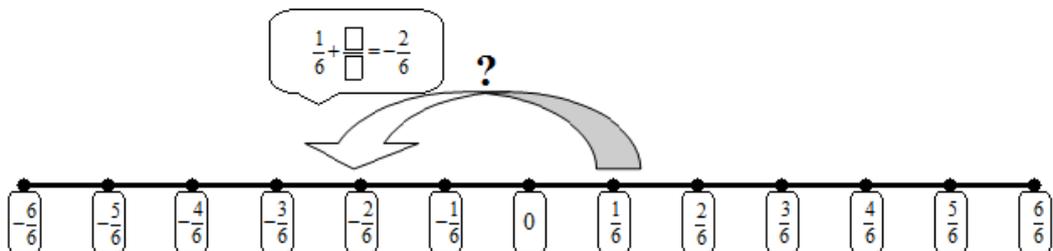
2. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $\frac{2}{3} + \left(-\frac{3}{3}\right) = \frac{\square}{\square}$.



3. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $-\frac{2}{6} + \frac{\square}{\square} = \frac{3}{6}$.



4. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari penjumlahan $\frac{1}{6} + \frac{\square}{\square} = -\frac{2}{6}$.



5. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut sama dibawah ini:

a) $\frac{2}{5} + \frac{\square}{\square} = -\frac{1}{5}$

b) $-\frac{3}{7} + \frac{\square}{\square} = -\frac{2}{7}$

c) $-\frac{5}{8} + \frac{\square}{\square} = -\frac{3}{8}$

d) $\frac{2}{6} + \left(-\frac{2}{6}\right) = \frac{\square}{\square}$

e) $-\frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{\square}{\square}$

6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

$$\text{a) } -\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{\square}{\square}$$

$$\text{b) } -\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{\square}{\square}$$

$$\text{c) } \frac{2}{8} + \left(-\frac{1}{7}\right) = \frac{\square}{\square}$$

$$\text{d) } \frac{1}{5} + \left(-\frac{3}{8}\right) = \frac{\square}{\square}$$

$$\text{e) } -\frac{3}{3} + \frac{\square}{\square} = -\frac{2}{6}$$

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 6

Kelas:.....

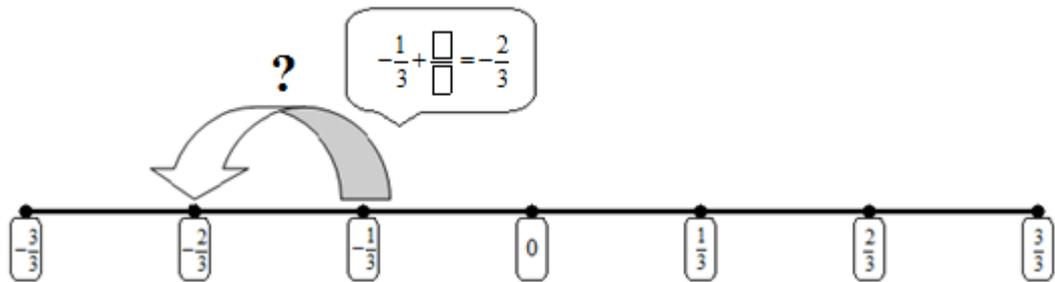
Nama Anggota Kelompok:

1. 3.
2. 4.

Soal:

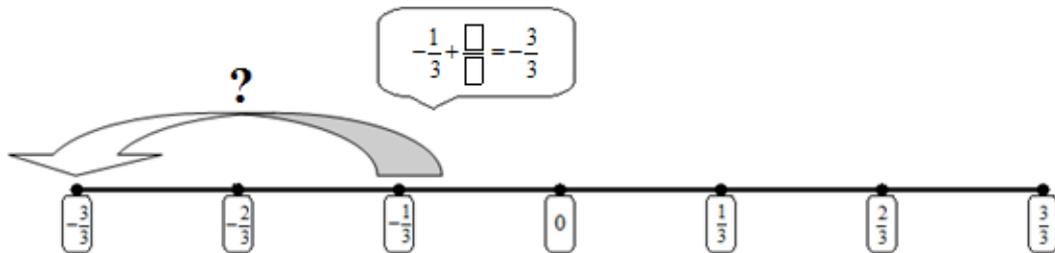
1. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari

penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{\square}{\square} = -\frac{2}{3}$.



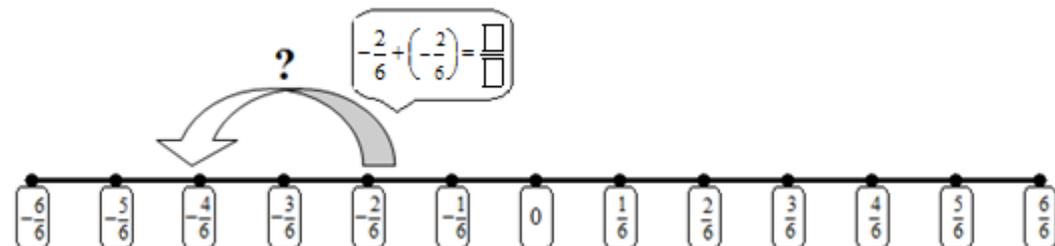
2. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari

penjumlahan $-\frac{1}{3} + \frac{\square}{\square} = -\frac{3}{3}$.



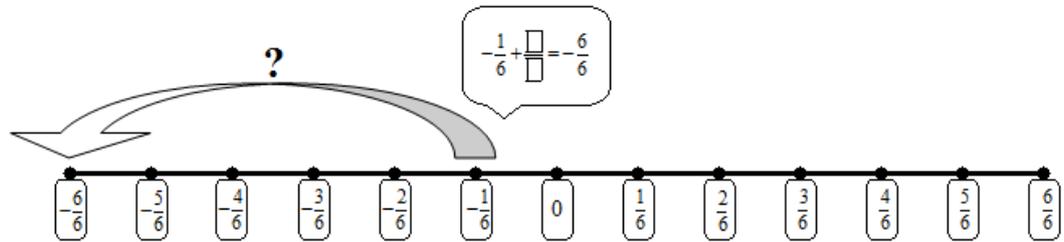
3. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari

penjumlahan $-\frac{2}{6} + \left(-\frac{2}{6}\right) = \frac{\square}{\square}$.



4. Perhatikan garis bilangan dibawah ini. Tentukanlah penyelesaian dari

$$\text{penjumlahan } -\frac{1}{6} + \frac{\square}{\square} = -\frac{6}{6}.$$



5. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut sama dibawah ini:

a) $-\frac{1}{5} + \frac{\square}{\square} = -\frac{4}{5}$

b) $-\frac{3}{7} + \frac{\square}{\square} = -\frac{6}{7}$

c) $-\frac{2}{8} + \frac{\square}{\square} = -\frac{3}{8}$

d) $-\frac{2}{6} + \left(-\frac{2}{6}\right) = \frac{\square}{\square}$

e) $-\frac{2}{3} + \left(-\frac{3}{3}\right) = \frac{\square}{\square}$

6. Selanjutnya, selesaikanlah penjumlahan pecahan berpenyebut tidak sama dibawah ini:

a) $-\frac{2}{3} + \left(-\frac{1}{5}\right) = \frac{\square}{\square}$

b) $-\frac{1}{2} + \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{\square}{\square}$

c) $-\frac{1}{8} + \left(-\frac{1}{7}\right) = \frac{\square}{\square}$

d) $-\frac{3}{5} + \left(-\frac{3}{8}\right) = \frac{\square}{\square}$

e) $-\frac{1}{3} + \frac{\square}{\square} = -\frac{4}{6}$

Lampiran 6: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/1
Materi Pelajaran	: Bilangan
Topik	: Bilangan Pecahan
Pertemuan ke-	: 1
Alokasi Waktu	: 3 x 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- KI 3 Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4 Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, konsisten dan teliti, bertanggung jawab, responsif dan tidak mudah menyerah dalam pemecahan masalah
 - 2.1.1 Membiasakan sikap mandiri dan teliti dalam mengerjakan pekerjaan rumah
 - 2.1.2 Menerapkan materi bilangan bulat dalam kehidupan bermasyarakat
- 2.2 Menunjukkan perilaku ingin tahu dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi penyelidikan operasi bilangan bulat
 - 2.2.1 Membiasakan sikap Berani bertanya, berpendapat, mau mendengar orang lain, bekerjasama dalam kelompok
- 3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Siswa dapat mengingat kembali konsep pecahan, dan mampu menemukan nilai pecahan dari berbagai kejadian.
- Siswa dapat membandingkan serta mengurutkan pecahan dan menemukan pecahan senilai dari suatu pecahan..

D. Tujuan Pembelajaran

- Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran sistem persamaan linear dua variabel ini diharapkan peserta didik mampu :
1. Bekerjasama dan toleran dengan setiap anggota kelompok.

2. Terlibat aktif dalam mengamati, menanya, mencoba dalam usaha mendapatkan dan menyajikan hasil kerja kelompok.
3. Mengingat kembali konsep pecahan, dan mampu menemukan nilai pecahan dari berbagai kejadian.
4. Membandingkan serta mengurutkan pecahan dan menemukan pecahan senilai dari suatu pecahan.

E. Materi Pelajaran

- Bilangan Pecahan.

F. Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Pendekatan saintifik (*scientific*).

Model pembelajaran : Kontekstual

Metode Pembelajaran : Pengamatan, tanya jawab, latihan kelompok, latihan soal dan pembahasan latihan soal

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyapa siswa dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa serta mengecek kehadiran siswa. 2. Guru mengkomunikasikan tujuan belajar dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai siswa. 3. Guru menginformasikan cara belajar yang akan ditempuh (pengamatan, tanya jawab, latihan kelompok, latihan soal dan pembahasan latihan soal). 4. Guru mengecek kemampuan prasyarat siswa tentang konsep pecahan dengan melakukan tanya jawab melalui demonstrasi pembagian batang coklat. 5. Setelah demonstrasi pembagian batang coklat, siswa diharapkan telah mampu mengingat kembali konsep pecahan sebagai sebagian dari keseluruhan. 	15 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak siswa memahami materi ajar dengan eksplorasi di dalam ruangan (in door) 2. Guru membimbing siswa untuk mengeksplorasi materi ajar mengenai pecahan dan pecahan pada garis bilangan dalam aktivitas berkelompok. 3. Sebelumnya siswa dikelompokkan dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 anak. Setiap kelompok akan dibagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), dimana LAS ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> a. Mengamati dan mengeksplorasi ilustrasi pecahan. b. Menentukan nilai pecahan dari ilustrasi tersebut. c. Menentukan pecahan senilai dari pecahan-pecahan yang telah ditentukan. 4. Guru kemudian memulai tahap 1 dengan 	90 menit

	<p>memberikan setiap kelompok peta dan membacakan suatu ilustrasi. Siswa diharapkan dapat membagi suatu jalan menjadi beberapa bagian sama besar melalui aktivitas tahap 1 ini.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Setelah setiap kelompok dapat membagi suatu jalan menjadi beberapa bagian sama besar, selanjutnya guru menginstruksikan siswa untuk mendiskusikan dan menjawab pertanyaan pada LAS tahap 1. 6. Selanjutnya guru memulai diskusi antara setiap kelompok mengenai langkah-langkah dan segala bentuk eksplorasi yang telah mereka lakukan pada aktivitas tahap 1 ini. 7. Guru kemudian memulai tahap 2 dengan memberikan setiap kelompok kertas berpetak yang di lengkapi dua buah garis. Siswa diharapkan dapat mengimplementasikan hasil kerja mereka sebelumnya pada suatu jalan ke dalam garis bilangan melalui aktivitas tahap 2 ini. 8. Setelah setiap kelompok dapat menyelesaikan aktivitas tahap 2, maka setiap kelompok telah dapat membuat garis bilangan pecahan dari suatu ilustrasi dan menentukan nilai-nilai pecahannya. Guru kemudian menjelaskan bahwa hasil kerja mereka adalah garis bilangan pecahan. 9. Kemudian Guru meminta setiap kelompok mendiskusikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LAS tahap 2 10. Guru kemudian memulai tahap 3 dengan menginstruksikan setiap kelompok untuk menemukan dan mengamati pecahan senilai dari pecahan-pecahan yang telah mereka temukan pada aktivitas tahap 2. 11. Setelah itu setiap kelompok diminta mengemukakan keunikan dari pecahan senilai yang dapat mereka temukan pada pertanyaan di LAS tahap 3. 12. Siswa diberikan post tes. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dengan difasilitasi oleh guru melakukan refleksi pembelajaran hari ini. 2. Siswa dengan arahan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 3. Guru mengajukan ke siswa tanya-jawab mengenai konsep pecahan dan pecahan senilai. 4. Guru memberikan tugas rumah (individu) kepada siswa. 5. Guru menginformasikan garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya. 6. Guru menutup pelajaran dan memberi salam. 	15 menit

H. Alat/Media/Sumber Pembelajaran (Terlampir)

1. Spidol dan Papan tulis

2. Batang Cokelat
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)
 - Peta - Kertas Berpetak
4. Buku Pelajaran Matematika SMP Kurikulum 2013
5. Power Point

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap : pengamatan
2. Penilaian Pengetahuan : tes tertulis
3. Penilaian Keterampilan : pengamatan

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

1. **Penilaian Sikap**

Sikap yang dikembangkan dalam proses pembelajaran adalah spiritual, jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, gotong royong, santun, dan percaya diri. Penilaian diberikan dengan indikator nilai 1-4.

Keterangan:

1 = Tidak Pernah

3 = Sering

2 = Kadang-Kadang

4 = Selalu

Bubuhkan tanda \checkmark pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	NAMA SISWA	SPIRITUAL				JUJUR				DISIPLIN				T. JAWAB				TOLERANSI				G.ROYONG				SANTUN				P. DIRI				NILAI
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1																																		
2																																		
3																																		
4																																		
5																																		
...																																		
36																																		

2. **Penilaian Pengetahuan (dari post tes)**

Melalui kunci jawaban dan penskoran tes.

No	Kunci Jawaban	Skor
1		
2		
...		
...		
Total Nilai		100

3. Penilaian Keterampilan

Indikator menemukan dan menerapkan konsep titik, garis, dan bidang.

1. **Kurang terampil** jika sama sekali tidak dapat memahami kedudukan dua garis dan menemukan konsep sudut.
2. **Terampil** jika cukup menunjukkan sudah ada usaha untuk memahami kedudukan dua garis dan menemukan konsep sudut.
3. **Sangat terampil** jika menunjukkan usaha dan motivasi tinggi untuk memahami kedudukan dua garis dan menemukan konsep sudut.

Bubuhkan tanda \checkmark pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Mengolah, menyaji, dan menalar masalah bilangan pecahan dalam kehidupan sehari-hari		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				
...				
36				

Jakarta, September 2014

Mengetahui,
Kepala SMP Negeri 50 Jakarta

Guru Mata Pelajaran,

Mimin Sukmini, S.Pd

Oktaviana Sinaga

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/1
Materi Pelajaran	: Bilangan
Topik	: Bilangan Pecahan
Pertemuan ke-	: 2
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- KI 3 Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4 Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, konsisten dan teliti, bertanggung jawab, responsif dan tidak mudah menyerah dalam pemecahan masalah
 - 2.1.1 Membiasakan sikap mandiri dan teliti dalam mengerjakan pekerjaan rumah
 - 2.1.2 Menerapkan materi bilangan bulat dalam kehidupan bermasyarakat
- 2.2 Menunjukkan perilaku ingin tahu dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi penyelidikan operasi bilangan bulat
 - 2.2.1 Membiasakan sikap Berani bertanya, berpendapat, mau mendengar orang lain, bekerjasama dalam kelompok
- 3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- a. Siswa dapat menentukan berbagai pecahan senilai dari pecahan dan bilangan rasional negatif.
- b. Siswa dapat menjumlahkan pecahan positif dan positif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran sistem persamaan linear dua variabel ini diharapkan peserta didik mampu :

1. Bekerjasama dan toleran dengan setiap anggota kelompok.
2. Terlibat aktif dalam mengamati, menanya, mencoba dalam usaha mendapatkan dan menyajikan hasil kerja kelompok.
3. Menentukan berbagai pecahan senilai dari pecahan dan bilangan rasional negatif.
4. Menjumlahkan pecahan positif dan positif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.

- E. Materi Pelajaran
a. Bilangan Pecahan.

F. Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Pendekatan saintifik (*scientific*).

Model pembelajaran : Kontekstual

Metode Pembelajaran : Pengamatan, tanya jawab, latihan kelompok, latihan soal dan pembahasan latihan soal

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyapa siswa dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa serta mengecek kehadiran siswa. 2. Guru mengkomunikasikan tujuan belajar dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai siswa. 3. Guru menginformasikan cara belajar yang akan ditempuh (pengamatan, tanya jawab, latihan kelompok, latihan soal dan pembahasan latihan soal). 4. Guru mengecek kemampuan prasyarat siswa serta mengingatkan kembali pembelajaran sebelumnya dengan review singkat serta tanya jawab. 5. Setelah tanya jawab dan konfirmasi kemampuan prasyarat guru memulai pembelajaran. 	15 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak siswa memahami materi ajar dengan eksplorasi di dalam ruangan (in door) 2. Guru membimbing siswa untuk mengeksplorasi materi ajar mengenai bilangan rasional negatif dan bilangan senilainya melalui power point yang telah disiapkan. 3. Setelah itu siswa dikelompokkan dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 anak. Setiap kelompok akan dibagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), dimana LAS ini terdiri dari beberapa soal untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menemukan pecahan senilai dari suatu pecahan termasuk bilangan rasional negatif. 4. Setelah setiap kelompok dapat menyelesaikan LAS, guru memulai diskusi dalam membahas jawaban LAS. Beberapa soal pada LAS merupakan soal open-ended yang memungkinkan setiap kelompok memiliki jawaban yang berbeda-beda. 5. Selesai diskusi diharapkan setiap siswa telah mampu memahami bahwa menemukan bilangan senilai dari bilangan rasional negatif dapat dilakukan seperti menemukan pecahan senilai dari suatu pecahan. 	90 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Selanjutnya guru membimbing siswa untuk memahami materi ajar selanjutnya yaitu penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. 7. Selanjutnya guru meminta siswa mengerjakan LAS penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. 8. Setelah setiap kelompok dapat menyelesaikan LAS tersebut, guru memulai diskusi dimana saat mengerjakan LAS sebelumnya siswa telah melakukan operasi hitung penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. Selain itu guru juga membimbing siswa untuk memahami bahwa untuk menjumlahkan pecahan positif dan positif berpenyebut sama, siswa dapat langsung menjumlahkan pembilangnya. 9. Kemudian Guru membimbing siswa untuk memahami materi selanjutnya yaitu penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama. Setiap kelompok kembali di berikan LAS dan diminta mendiskusikan penyelesaian dari LAS tersebut. 10. Setelah setiap kelompok telah menyelesaikan LAS tersebut, maka guru memulai diskusi dimana setelah diskusi setiap siswa mampu memahami bahwa untuk menjumlahkan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama terlebih dahulu harus menyamakan penyebutnya. 11. Siswa diberikan post tes. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dengan difasilitasi oleh guru melakukan refleksi pembelajaran hari ini. 2. Siswa dengan arahan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 3. Guru mengajukan ke siswa tanya-jawab mengenai bilangan rasional negatif serta penjumlahan pecahan positif dan positif. 4. Guru memberikan tugas rumah (individu) kepada siswa. 5. Guru menginformasikan garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya. 6. Guru menutup pelajaran dan memberi salam. 	15 menit

H. Alat/Media/Sumber Pembelajaran (Terlampir)

1. Spidol dan Papan tulis
2. Batang Cokelat
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)
4. Buku Pelajaran Matematika SMP Kurikulum 2013
5. Power Point

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap : pengamatan
2. Penilaian Pengetahuan : tes tertulis
3. Penilaian Keterampilan : pengamatan

3. Penilaian Keterampilan

Indikator menemukan dan menerapkan konsep titik, garis, dan bidang.

1. **Kurang terampil** jika sama sekali tidak dapat memahami kedudukan dua garis dan menemukan konsep sudut.
2. **Terampil** jika cukup menunjukkan sudah ada usaha untuk memahami kedudukan dua garis dan menemukan konsep sudut.
3. **Sangat terampil** jika menunjukkan usaha dan motivasi tinggi untuk memahami kedudukan dua garis dan menemukan konsep sudut.

Bubuhkan tanda \checkmark pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Mengolah, menyaji, dan menalar masalah bilangan pecahan dalam kehidupan sehari-hari		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				
...				
36				

Jakarta, September 2014

Mengetahui,
Kepala SMP Negeri 50 Jakarta

Guru Mata Pelajaran,

Mimin Sukmini, S.Pd

Oktaviana Sinaga

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VII/1
Materi Pelajaran	: Bilangan
Topik	: Bilangan Bulat
Pertemuan ke-	: 3
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- KI 3 Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4 Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, konsisten dan teliti, bertanggung jawab, responsif dan tidak mudah menyerah dalam pemecahan masalah
 - 2.1.1 Membiasakan sikap mandiri dan teliti dalam mengerjakan pekerjaan rumah
 - 2.1.2 Menerapkan materi bilangan bulat dalam kehidupan bermasyarakat
- 2.2 Menunjukkan perilaku ingin tahu dalam melakukan aktivitas di rumah, sekolah, dan masyarakat sebagai wujud implementasi penyelidikan operasi bilangan bulat
 - 2.2.1 Membiasakan sikap Berani bertanya, berpendapat, mau mendengar orang lain, bekerjasama dalam kelompok
- 3.1 Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- a. Siswa dapat menjumlahkan pecahan negatif dan positif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.
- b. Siswa dapat menjumlahkan pecahan negatif dan negatif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran sistem persamaan linear dua variabel ini diharapkan peserta didik mampu :

- 5. Bekerjasama dan toleran dengan setiap anggota kelompok.
- 6. Terlibat aktif dalam mengamati, menanya, mencoba dalam usaha mendapatkan dan menyajikan hasil kerja kelompok.
- 7. Menjumlahkan pecahan negatif dan positif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.
- 8. Menjumlahkan pecahan negatif dan negatif baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.

- E. Materi Pelajaran
 a. Bilangan Pecahan.

F. Model/Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Pendekatan saintifik (*scientific*).

Model pembelajaran : Kontekstual

Metode Pembelajaran : Pengamatan, tanya jawab, latihan kelompok, latihan soal dan pembahasan latihan soal

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyapa siswa dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa serta mengecek kehadiran siswa. 2. Guru mengkomunikasikan tujuan belajar dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai siswa. 3. Guru menginformasikan cara belajar yang akan ditempuh (pengamatan, tanya jawab, latihan kelompok, latihan soal dan pembahasan latihan soal). 4. Guru mengecek kemampuan prasyarat siswa serta mengingatkan kembali pembelajaran sebelumnya dengan review singkat serta tanya jawab. 5. Setelah tanya jawab dan konfirmasi kemampuan prasyarat guru memulai pembelajaran. 	15 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak siswa memahami materi ajar dengan eksplorasi di dalam ruangan (in door) 2. Guru membimbing siswa untuk mengeksplorasi materi ajar mengenai penjumlahan pecahan negatif dan positif berpenyebut sama dan tidak sama. 3. Setelah itu siswa dikelompokkan dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 anak. Setiap kelompok akan dibagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), dimana LAS ini terdiri dari beberapa soal yang bermanfaat dalam eksplorasi penjumlahan pecahan dengan garis bilangan. 4. Setelah setiap kelompok dapat menyelesaikan LAS, guru memulai diskusi dalam membahas jawaban LAS. 5. Selesai diskusi diharapkan setiap siswa telah mampu memahami bahwa dalam penjumlahan pecahan negatif-positif, tanda negatif pada salah satu pecahan mengakibatkan beberapa kemungkinan yaitu, nilai pecahan negatif menjadi lebih kecil, menjadi nol, ataupun 	60 menit

	<p>menjadi positif.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Selanjutnya guru membimbing siswa untuk memahami materi ajar selanjutnya yaitu penjumlahan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. 7. Selanjutnya guru meminta siswa mengerjakan LAS, dimana LAS ini terdiri dari beberapa soal yang bermanfaat dalam eksplorasi penjumlahan pecahan dengan garis bilangan. 8. Setelah setiap kelompok dapat menyelesaikan LAS tersebut, guru memulai diskusi dimana saat jawaban LAS dan keunikan yang mereka temukan dalam mengerjakan LAS. 9. Setelah diskusi tersebut, diharapkan setiap siswa mampu memahami bahwa dalam penjumlahan pecahan negatif-negatif, tanda negatif pada kedua pecahan yang menyatakan arah ke kiri mengakibatkan hasil penjumlahan kedua pecahan tersebut menghasilkan nilai negatif yang semakin besar. 10. Siswa diberikan tes evaluasi akhir. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dengan difasilitasi oleh guru melakukan refleksi pembelajaran hari ini. 2. Siswa dengan arahan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 3. Guru mengajukan ke siswa tanya-jawab mengenai penjumlahan pecahan negatif-positif dan positif-positif berpenyebut sama dan tidak sama. 4. Guru memberikan tugas rumah (individu) kepada siswa. 5. Guru menginformasikan garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya. 6. Guru menutup pelajaran dan memberi salam. 	5 menit

H. Alat/Media/Sumber Pembelajaran (Terlampir)

1. Spidol dan Papan tulis
2. Batang Cokelat
3. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)
4. Buku Pelajaran Matematika SMP Kurikulum 2013
5. Power Point

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap : pengamatan
2. Penilaian Pengetahuan : tes tertulis
3. Penilaian Keterampilan : pengamatan

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Sikap

Sikap yang dikembangkan dalam proses pembelajaran adalah spiritual, jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, gotong royong, santun, dan percaya diri. Penilaian diberikan dengan indikator nilai 1-4.

Bubuhkan tanda \checkmark pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Mengolah, menyaji, dan menalar masalah bilangan pecahan dalam kehidupan sehari-hari		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				
...				
36				

Jakarta, September 2014

Mengetahui,
Kepala SMP Negeri 50 Jakarta

Guru Mata Pelajaran,

Mimin Sukmini, S.Pd

Oktaviana Sinaga

Lampiran 7: Lembar Catatan Lapangan Penelitian

Catatan Lapangan Pertemuan 1

Senin, 01 September 2014

Pembelajaran dimulai pukul 14.45 WIB. Guru yang juga berperan sebagai peneliti memasuki ruang kelas bersama dengan satu orang observer. Siswa yang telah memasuki kelas terlebih dahulu kemudian berdoa dan mengucapkan salam yang dipimpin oleh ketua kelas. Peneliti kemudian mengajak siswa untuk ikut berpartisipasi pada demonstrasi pembagian batang cokelat menjadi beberapa bagian. Dua orang siswa membantu dalam membagi batang cokelat tersebut menjadi beberapa bagian, kemudian guru memancing pertanyaan-pertanyaan berapa nilai pecahan dari beberapa bagian cokelat tersebut untuk mengingatkan siswa mengenai konsep pecahan yang telah mereka pelajari sebelumnya di sekolah dasar. Setiap siswa yang menjawab dengan benar kemudian mendapat *reward* satu potong cokelat. Selanjutnya guru membagi siswa menjadi 9 kelompok yang beranggotakan masing-masing 4 siswa. Kemudian peneliti menginstruksikan siswa untuk mengerjakan LAS Tahap 1, dimana siswa diminta membagi suatu jalan lurus pada peta menjadi beberapa bagian sama besar yang berbeda untuk tiap kelompoknya. Selama aktivitas tahap 1, peneliti dan observer berkeliling dan mengamati proses diskusi siswa dalam menentukan langkah-langkah mereka agar dapat membaginya menjadi sama besar. Setelah selesai, setiap kelompok diminta memindahkan hasil kerjanya dari peta ke kertas berpetak yang telah disediakan. Aktivitas ini adalah aktivitas tahap 2, dimana masing-masing kelompok akan mendapatkan dua garis bilangan pada kertas berpetak.

Pada aktivitas tahap 2 ini, setelah mendapatkan dua garis bilangan, masing-masing kelompok diminta menuliskan pecahan-pecahan dari dua garis bilangan tersebut yang menyatakan jarak yang sama dan menuliskannya pada LAS. Kemudian setelah setiap kelompok telah menemukan pecahan-pecahan tersebut, guru membimbing siswa mengamati dan menyimpulkan bahwa pecahan-pecahan yang menyatakan jarak yang sama pada garis bilangan adalah pecahan senilai. Selanjutnya pada LAS tahap 3, siswa diinstruksikan untuk mendiskusikan keunikan dari pecahan senilai yang terdapat pada LAS tahap 2 mereka. Setelah selesai diskusi dalam kelompok, kemudian guru memfasilitasi diskusi skala kelas untuk menyetarakan pemahaman antar kelompok. Beberapa siswa perwakilan kelompok maju ke depan kelas dan guru memfasilitasi kelompok lain untuk dapat bertanya atau menyampaikan pendapatnya. Observer selama proses diskusi bertugas mendokumentasikan peristiwa yang berlangsung. Setelah selesai berdiskusi peneliti memberikan penguatan pada konsep-konsep penting yang harus dipahami siswa serta juga perbaikan pada beberapa pernyataan yang masih kurang tepat. Akhir pembelajaran, siswa bersama peneliti membuat kesimpulan mengenai apa saja yang telah dipelajari hari ini.

Catatan Lapangan Pertemuan 2

Kamis, 04 September 2014

Pembelajaran matematika dimulai pukul 13.25 WIB. Guru yang juga berperan sebagai peneliti memasuki ruang kelas bersama dengan satu orang observer. Siswa yang telah memasuki kelas terlebih dahulu kemudian berdoa dan mengucapkan salam yang dipimpin oleh ketua kelas. Peneliti kemudian membuka pembelajaran dengan melakukan *review* singkat pembelajaran pada pertemuan sebelumnya mengenai konsep pecahan dan pecahan senilai dengan tanya jawab. Selanjutnya guru meminta siswa kembali duduk

berkelompok, dengan masing-masing anggota 4 siswa. Pertama-tama peneliti mengajak setiap kelompok untuk mendiskusikan keberadaan pecahan negatif pada garis bilangan yang berada di sebelah kiri titik 0. Selanjutnya setelah menemukan keberadaan pecahan negatif, setiap kelompok diberikan LAS 2 dimana siswa diminta menentukan pecahan senilai dari berbagai pecahan. Selama proses pengerjaan LAS, peneliti berkeliling kelas untuk mengamati perkembangan pemahaman dan strategi siswa. Observer juga berkeliling kelas untuk mendokumentasikan setiap peristiwa yang terjadi.

Setelah mengerjakan LAS 2, kemudian dilakukan diskusi mengenai pecahan senilai dari pecahan negatif yang adalah juga pecahan negatif. Selesai diskusi pembelajaran dilanjutkan dengan mengerjakan LAS 3 dimana melalui ilustrasi pada LAS yang kemudian juga dibacakan oleh guru di depan kelas, siswa diminta menjumlahkan pecahan positif dan positif berpenyebut sama. Peneliti berkeliling kelas selama siswa berdiskusi untuk memberikan pertanyaan-pertanyaan yang menstimulus siswa dalam menjawab. Selesai menyelesaikan LAS 3, dilakukan diskusi untuk menyetarakan pemahaman setiap kelompok yang kemudian ditutup oleh penguatan dan perbaikan dari peneliti. Setelah itu siswa mengerjakan LAS 4, dimana siswa diminta menjumlahkan pecahan positif dan positif berpenyebut tidak sama melalui ilustrasi pada LAS. Selesai diskusi kelompok kembali dilakukan diskusi kelas, dimana setiap siswa dapat bertanya dan mengungkapkan pendapat dan langkah-langkah yang mereka gunakan dalam menjumlahkan pecahan-pecahan. Akhir pembelajaran peneliti kemudian membimbing siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini kemudian menyelesaikan tes untuk mengkonfirmasi pemahaman siswa selama pembelajaran hari ini.

Catatan Lapangan Pertemuan 3

Kamis, 11 September 2014

Pembelajaran dimulai pada pukul 14.45 WIB. Pada pertemuan terakhir dalam penelitian ini, guru yang juga berperan sebagai peneliti memasuki kelas bersama dengan observer. Siswa kemudian berdoa dan mengucapkan salam dipimpin oleh ketua kelas. Peneliti kemudian membuka pembelajaran dengan melakukan *review* singkat mengenai pembelajaran sebelumnya seperti keberadaan pecahan negatif dan pecahan senilainya yang juga pecahan negatif, serta langkah-langkah dalam menjumlahkan pecahan baik pecahan berpenyebut sama maupun berpenyebut tidak sama. Selanjutnya guru meminta siswa duduk berkelompok dengan masing-masing anggota 4 siswa.

Peneliti kemudian membagikan LAS 5 dimana siswa diinstruksikan untuk menjumlahkan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. Selesai berdiskusi untuk menjawab LAS, beberapa siswa perwakilan kelompok mempresentasikan jawaban serta langkah-langkahnya dalam menjawab. Setiap kelompok kemudian saling memperbaiki masing-masing kesalahan dan menyimpulkan langkah-langkah yang tepat dalam menjawab. Selanjutnya siswa diberikan LAS 6 dimana siswa diminta menjumlahkan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama. Kemudian kembali dilakukan diskusi untuk menyetarakan pemahaman siswa dan memperbaiki kesalahan yang dilakukan. Selesai berdiskusi, peneliti memberikan penguatan dan meminta perwakilan siswa untuk menyimpulkan pembelajaran.

Akhir pembelajaran, siswa diberikan tes evaluasi akhir untuk mengukur kemampuan pemahaman siswa serta perkembangan strategi penjumlahan pecahan siswa secara individu. Peneliti mengawasi pelaksanaan tes dan observer mendokumentasikan setiap peristiwa selama pembelajaran hari ini.

Lampiran 8: Transkrip Diskusi & Wawancara

Transkrip Wawancara dengan Guru Pengampu Matematika

Narasumber: Drs. Bekti Yuwono

Agustus 2014

- Peneliti* : Selamat siang Pak Bekti.
- Narasumber* : Iya siang Mba, ada apa?
- Peneliti* : Pak sebentar lagi kan mau masuk materi pecahan, kira-kira sebelumnya ada strategi khusus tidak pak untuk mengajarkan pecahan?
- Narasumber* : Kalo strategi khusus sih gak ada mba, kan siswanya juga sudah pernah belajar pecahan di SD dulu, jadi saya paling menggunakan cara yang sama, kalo penjumlahan dan pengurangan samakan penyebut dulu dengan KPK, kalo perkalian dan pembagian tidak usah disamakan penyebutnya.
- Peneliti* : Oh, kalo misalnya khusus untuk penjumlahan Pak, dalam menyamakan penyebut menggunakan strategi cari KPK, yang dibagi penyebut lalu dikalikan pembilang ya Pak?
- Narasumber* : Iya Mba.
- Peneliti* : Siswa semua bisa Pak? Atau banyak juga yang masih salah-salah?
- Narasumber* : Yang bisa ada, tapi yang salah juga masih banyak Mba.
- Peneliti* : Contoh kesalahannya dimana ya Pak?
- Narasumber* : Lupa menyamakan penyebut untuk penjumlahan dan pengurangan, walaupun disamakan penyebutnya tapi hasil transformasinya masih salah.
- Peneliti* : Kalau untuk penjumlahan melibatkan pecahan negatif, bagaimana Pak? Siswa biasanya melakukan kesalahan apa Pak?
- Narasumber* : Oh paling kalau yang itu tidak menggunakan tanda negatif Mba, jadi hasilnya dalam bentuk positif.
- Peneliti* : Apa bapak pernah mengajarkan konsep pecahan dengan garis bilangan sebelumnya Pak?
- Narasumber* : Belum pernah Mba, wah mau coba menggunakannya ya?
- Peneliti* : Iya Pak. Terima kasih Pak untuk waktunya
- Narasumber* : Iya sama-sama Mba.

Transkrip Diskusi & Wawancara pada Pertemuan ke-1

Senin, 01 September 2014

SP IV, SP V, Siswa A dan B

Guru ingin mengetahui pengetahuan awal siswa mengenai pecahan melalui demonstrasi pembagian batang cokelat diberikan pertanyaan-pertanyaan.

Guru : Hari ini kita akan mengingat kembali tentang pecahan yang telah kalian pelajari di sekolah dasar, disini Ibu membawa satu batang cokelat.

Siswa : (antusias, lalu berteriak bu saya mau bu)

Guru : Jika terdapat dari kalian yang mau membantu akan mendapat cokelat-cokelat ini.

Siswa : (gaduh berteriak saya bu, saya bu)

Guru : Sekarang Ibu minta perwakilan untuk menghitung berapa banyak potongan cokelat yang bisa kita dapatkan dari satu batang cokelat ini lalu membagi-baginya, siapa yang mau membantu?

SP IV & Siswa: Kita berdua Bu

Guru : Iya, silahkan.

(SP IV dan satu siswa lain menghitung lalu membagi-bagi cokelat itu)

Guru : Sebelumnya kita memiliki satu cokelat berukuran besar kan, nah sekarang setelah kita membaginya berapa banyak bagian yang kita punya?

SP IV : 11 bagian Bu

Guru : Ya benar, lalu jika Ibu ambil satu bagian cokelat ini maka berapakah nilai pecahan dari satu bagian ini?

Siswa : (ribut dan berebut ingin menjawab)

Guru : Jika kalian ingin menjawab angkat tangan terlebih dahulu lalu jawab jika ibu menunjuk kalian, mengerti?

Siswa : Iya bu

Guru : Ya coba kamu (menunjuk ke salah satu siswa)

Siswa A: $\frac{1}{11}$ Bu

Guru : Ya benar (lalu memberikan cokelat) Selanjutnya jika Ibu ambil lima bagian cokelat, berapakah nilai pecahannya?

Siswa : (menunjuk tangan)

Guru : Ya coba kamu (menunjuk ke salah satu siswa lain)

Siswa B: $\frac{1}{5}$ Bu

Guru : Salah, ada yang mau membenarkan jawabannya? Coba SP V

SP V : Emm.. $\frac{5}{11}$ (ragu-ragu)

Guru : Ya benar, karna 5 bagian cokelat itu kita ambil dari 11 bagian yang ada ya. Jawaban teman kalian sebelumnya salah karena menjawab $\frac{1}{5}$, yang artinya 1 bagian cokelat itu diambil dari 5 bagian yang ada.

(Diskusi terus berlanjut hingga berbagai macam kemungkinan nilai pecahan yang dapat ditemukan dari eksplorasi cokelat)

SP VI & SP I

- Guru* : Adakah yang masih belum mengerti dan ingin bertanya?
- SP I* : Bu saya mau tanya, kan kalo dari garis bilangan ini kita hanya bisa menemukan satu pecahan senilai, sebenarnya ada yang lain kan bu pecahan senilai?
- Guru* : Iya benar SP I, apa pecahan senilai lain dari yang dapat kamu temukan?
- SP I* : Banyak Bu, bisa $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$.
- Guru* : Bagaimana cara kamu menemukan pecahan-pecahan senilai tersebut?
- SP I* : ... (diam sejenak, lalu dengan ragu-ragu menjawab) pembilang dan penyebutnya dikalikan bilangan yang sama bu.
- Guru* : Bagaimana jika dibagi bilangan yang sama, bisa tidak?
- SP I* : Bisa bu, jika pecahannya bukan pecahan yang paling sederhana.
- Guru* : Jadi, pecahan senilai dapat ditemukan dengan mengalikan atau membagi pembilang dan penyebutnya dengan bilangan yang sama. Sekarang siapa lagi yang bisa menyebutkan pecahan senilai selain yang kalian temukan pada garis bilangan kalian?
(beberapa siswa, termasuk SP VI mengangkat tangan)
- Guru* : Ya coba SP VI, apa pecahan senilai yang kelompok kamu temukan?
- SP VI* : Di garis bilangan $\frac{5}{20}$ dan $\frac{2}{8}$ Bu.
- Guru* : Dapatkah kamu menemukan pecahan senilai yang lain?
- SP VI* : $\frac{1}{4}$ Bu, dengan membagi pembilang dan penyebutnya.

SP I & Siswa A

Guru ingin mengetahui dan mengukur pemahaman mengenai pecahan senilai.

- Guru* : Sekarang Ibu minta perwakilan dari setiap kelompok, siapa yang ingin menjelaskan hasil diskusi kalian di depan kelas?
- Siswa A* : Saya Bu.
- Guru* : Ya silahkan.
- Siswa* : Saya gambar ya bu.

(menggambarkan hasil garis bilangannya di depan kelas, masih dalam bentuk garis bilangan satuan, tidak dimulai dengan bilangan 0)

- SP I* : Bu, hasil kerja kelompok saya berbeda dengan dia.
- Guru* : Ya coba kamu jelaskan dimana perbedaannya?
- SP I* : Jadi titik pertama tempat tiang listrik dan lampu jalan pertama itu 0 Bu.
- Siswa A* : Loh kok 0? Kan disitu ada satu yang dibangun?
- SP I* : Iya tapi yang ditanyakan jarak antar lampu jalan dan tiang listrik, berarti di titik itu kan cuma ada satu makanya jaraknya 0.
- Siswa A* : Oh iya, jadi jarak selanjutnya ke tiang listrik dan lampu jalan kedua baru pake nilai pecahannya ya?

- SP I : Iya jadi karna kelompok saya diminta membagi menjadi 6 dan 8 bagian, maka selanjutnya saya menuliskannya menjadi $\frac{1}{6}, \frac{2}{6}$ sampe $\frac{6}{6}$.
Lalu $\frac{1}{8}, \frac{2}{8}$, sampe $\frac{8}{8}$.
- Siswa A : Oh jadi begitu.
- Guru : Ya pekerjaan kamu sudah benar. Siapakah yang pekerjaannya sudah sama dengan SP I?

(terdapat dua kelompok lain yang menunjuk tangan)

- Guru : Jadi yang lain masih sama dengan pekerjaan Siswa I?
- Siswa : Iyaaa bu
- Guru : Untuk selanjutnya kita akan menggunakan garis bilangan pecahan dalam belajar, sekarang kita samakan garis bilangan kita ya. Garis bilangan haruslah dimulai dengan titik 0 di sebelah kirinya, barulah nilai pecahannya bertambah semakin ke kiri. Bagaimana mengerti?
- Siswa : Iya Bu, mengerti.

Transkrip Diskusi & Wawancara pada Pertemuan ke-2

Kamis, 04 September 2014

SP II, SP III & Siswa A

Guru ingin siswa saling berdiskusi dan memberikan kontribusi pemahamannya dalam pembelajaran di kelas.

- Guru : Siapa yang masih ingat tentang bilangan bulat?
- Siswa : (sahut menyahut menjawab saya bu.)
- Guru : Apakah karakteristik dari bilangan bulat? Angkat tangan yang ingin menjawab.
- SP II : Saya bu. (sambil mengangkat tangan)
- Guru : Ya coba kamu.
- SP II : 0, bilangan positif, dan bilangan negatif.
- Guru : Ya benar, sekarang siapakah yang masih ingat bagaimana letak bilangan-bilangan tersebut pada garis bilangan?

(salah satu siswa perempuan mengangkat tangan)

- Guru : Ya silahkan gambarkan di depan kelas.
- (setelah selesai, guru membimbing siswa memperhatikan bahan ajar yang telah guru siapkan pada powerpoint, Gambar 4.4.)
- Guru : Perhatikan pekerjaan temanmu, sama tidak dengan yang Ibu punya ini?
- Siswa : Sama Bu.
- Guru : Nah dimanakah letak pecahan $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan ini?
- SP III : Di titik 1 Bu.
- Guru : Di titik 1? Adakah yang jawabannya berbeda?
- Siswa A: Saya bu. Menurut saya diantara 0 dan 1.
- Guru : Mengapa?
- Siswa A: Karena $\frac{1}{2}$ artinya satu jarak dibagi menjadi dua Bu.

Guru : Lalu SP III kenapa kamu menyatakan letak $\frac{1}{2}$ pada titik 1?

SP III : Karena 1 adalah $\frac{1}{2}$ dari 2 bu, jadi dia terletak diantara 0 dan 2

Guru : Sekarang yang lain coba pilih menurut kalian jawaban siapakah yang lebih tepat? Siswa I atau SP III? Yang memilih jawaban Siswa I angkat tangan?

(sebagian besar siswa mengangkat tangan)

Guru : Jadi jika kita membagi jarak ke titik 1 menjadi 2 bagian, maka bilangan apakah yang terdapat di titik itu?

Siswa : Titik dengan jarak $\frac{1}{2}$ Bu.

SP III & SP IV

Guru ingin mengetahui pemahaman siswa mengenai keberadaan pecahan negatif dan pecahan senilainya.

Guru : Dimanakah menurut kalian letak pecahan $\frac{1}{2}$ pada garis bilangan ini?

SP III : Di titik 1 bu.

Guru : SP III, kenapa kamu menyatakan $\frac{1}{2}$ terletak di titik 1?

SP III : Karena 1 adalah $\frac{1}{2}$ dari 2 bu, jadi dia terletak diantara 0 dan 2.

Guru : Ya 1 memang adalah $\frac{1}{2}$ dari 2, tapi menurutmu apa artinya sebenarnya $\frac{1}{2}$?

SP III : 1 yang dibagi menjadi 2 bu.

Guru : Nah sekarang kamu perhatikan adakah titik 1?

SP III : Ada bu.

Guru : Jadi jika kita membagi jarak ke titik 1 itu menjadi 2 bagian, maka bilangan apakah yang tepat berada disitu?

SP II : Oh jadi disitulah letak pecahan $\frac{1}{2}$ bu.

Guru : Nah sekarang perhatikan lagi di sebelah kanan 0 ada angka 1 dan di sebelah kirinya terdapat angka -1. Jika ibu letakkan pecahan diantara 0 dan 1 adalah $\frac{1}{2}$, dimanakah letak pecahan $-\frac{1}{2}$?

SP III : Di antara 0 dan -1 Bu.

Guru : SP IV bagaimana pendapat kamu tentang pecahan senilai dari pecahan negatif? Apakah sama seperti pada pecahan positif?

SP IV : Iya Bu, di garis bilangan karena pecahan negatif berada di sebelah kiri nol makanya semua pecahan senilainya yang letaknya sama pada garis bilangan pasti ada di sebelah kiri nol juga bu, makanya negatif juga.

Guru : Jadi menurut kamu pecahan senilai dari pecahan negatif juga adalah pecahan negatif?

SP IV : Iya Bu.

Guru : Ya benar.

SP II & SP VI

Guru ingin mengetahui bagaimana langkah-langkah siswa dalam menjumlahkan pecahan berpenyebut tidak sama.

Guru : SP II, Ibu mau menanyakan bagaimana langkah-langkah kamu mengerjakan nomor 2 dan nomor 3 soal ini?

SP II : Oh itu bu, untuk yang nomor 2 kan sebelumnya sudah ada yang penyebutnya 6 dan 3 bu dilembar aktivitas jadi saya ingat bahwa nanti penyebutnya menjadi sama-sama 6 makanya saya langsung membuat garis bilangan dibagi menjadi 6, kalau yang nomor 3 waktu ibu mengajarkan menyamakan penyebut dengan garis bilangan dengan membagi-bagi tiap bagiannya itu sama saja artinya dengan mengalikan penyebutnya bu 3 dikali 7 menjadi 21, jadi saya langsung membuat garis bilangan dibagi menjadi 21.

Guru : Kenapa kamu tidak menggunakan KPK untuk mengerjakannya?

SP II : Hasilnya akan sama saja bu saat disederhanakan, daripada menggunakan KPK lebih baik langsung mengalikan penyebutnya.

Guru : SP VI bagaimana kamu menjumlahkan $\frac{5}{7}$ dan $\frac{2}{4}$ pada post-test tadi?

SP VI : Saya buat garis bilangannya Bu.

Guru : Ibu liat dari jawaban kamu, kamu membuat garis bilangan langsung dibagi menjadi pecahan berpenyebut 28, darimana kamu menentukan bahwa kamu harus menggunakan bilangan 28 sebagai penyebut yang baru?

SP VI : Saya kerjain di kertas coret-coretan dulu Bu, pake cara yang Ibu ajarkan garis bilangan yang 7 dibagi-bagi lagi menjadi 4 dan yang garis bilangan 4 dibagi-bagi lagi jadi 7. Nah pas dihitung jadi 28 bu.

Guru : Lalu setelah kamu dapat ternyata penyebut pecahan menjadi 28 bagaimana kamu menentukan pecahan tersebut pada garis bilangan per-28?

SP VI : Saya cari pecahan senilai supaya penyebut $\frac{5}{7}$ dan $\frac{2}{4}$ menjadi 28 bu. Habis itu saya pake garis bilangan untuk menjumlahkannya.

Transkrip Diskusi & Wawancara pada Pertemuan ke-3

Kamis, 11 September 2014

SP VI & SP IV

Guru ingin mengetahui kemampuan siswa menjumlahkan pecahan- pecahan yang melibatkan pecahan bertanda negatif.

Guru : SP VI, Ibu mau menanyakan bagaimana langkah-langkah kamu mengerjakan soal nomor 6? Jika kamu menjumlahkan dua pecahan negatif, apa hasilnya pasti positif?

SP VI : Enggg (ragu-ragu). Maksudnya gimana bu?

Guru : Ini pekerjaan kamu nomor 6, semua hasilnya adalah pecahan positif.

SP VI : Itu bu kan saya habis samakan penyebut, jumlah yang atasnya $(-3)+(-4)$ Jadi hasilnya 7 bu.

Guru : Kenapa positif 7? Bukankah yang kamu jumlahkan dua bilangan negatif? Jika pada garis bilangan kamu mulai dari titik apa?

SP VI : $-\frac{3}{6}$ bu terus karena dijumlah $-\frac{4}{6}$ berarti gerak ke kiri sejauh 4 langkah.

Guru : Jadi berhenti di titik?

SP VI : $-\frac{7}{6}$ Bu.

Guru : Nah jadi jika dua pecahan negatif dijumlahkan hasilnya menjadi pecahan negatif yang lebih besar kan?

SP VI : Iya Bu.

SP IV : Bu jadi kalo kita jumlahin pecahan positif sama negatif mungkin ada 3 jenis jawabannya ya?

Guru : Iya, seperti yang kita diskusikan tadi, coba kamu ulangi.

SP IV : Kalo pecahan positifnya dan negatifnya sama hasilnya nol. Kalo pecahan positifnya pembilangnya lebih besar hasilnya positif lebih kecil dari sebelumnya, kalo pecahan negatifnya pembilangnya lebih besar hasilnya negatif lebih kecil.

Guru : Ya benar, tapi masih ada yang kurang lengkap kamu hanya menyebutkan jika pembilangnya, bagaimana dengan penyebutnya? Apa penyebutnya tidak berpengaruh?

SP IV : Yang penting penyebutnya harus sama dulu bu, baru kita bisa jumlahkan pembilangnya.

Guru : Ya benar..

Lampiran 9: Perbaikan Hipotesis Lintasan Belajar (HLB)

HIPOTESIS LINTASAN BELAJAR (HLB)

1. **Pertemuan Pertama:** Mengeksplorasi konsep pecahan dan pecahan senilai
 - a. **Tujuan:** Siswa mampu mengingat kembali konsep pecahan dan pecahan senilai dengan mengeksplorasi ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.
 - b. **Alat dan Bahan:** Buku teks Matematika kelas VII SMP, Batang Cokelat, Buku & Kertas Berpetak, Lembar Aktivitas Siswa (LAS).
 - c. **Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran dan Diskusi & Hipotesis:**
 - 1) **LAS Tahap 1** : Membagi jalan pada peta menjadi beberapa bagian.
 - 2) **LAS Tahap 2** : Membuat garis bilangan pecahan dan menentukan pecahan senilai yang dapat ditemukan pada beberapa garis bilangan.
 - 3) **LAS Tahap 3** : Mengamati dan mendiskusikan keunikan dari pecahan senilai

Secara keseluruhan tidak ada perbaikan dapat dilihat pada BAB II halaman 26-41.

2. **Pertemuan Kedua:** Menemukan pecahan dengan nilai negatif dan menjumlahkan pecahan berpenyebut sama dan tidak sama
 - a. **Tujuan:**
 - 1) Siswa mampu menemukan pecahan dengan nilai negatif yang akan digunakan selanjutnya pada pembelajaran operasi hitung pecahan dengan bantuan garis bilangan.
 - 2) Siswa mampu menghitung hasil penjumlahan pecahan positif-positif dengan bantuan garis bilangan, baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.
 - b. **Alat dan Bahan:** Buku teks Matematika kelas VII SMP, Garis Bilangan, Buku & Kertas Berpetak, Papan Tulis, Spidol, Lembar Aktivitas Siswa (LAS).
 - c. **Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran dan Diskusi:**

Pada awal pembelajaran tetap dilakukan aktivitas menemukan keberadaan pecahan negatif dengan LAS 2 seperti pada BAB II halaman 42-45. Akan tetapi sebelum siswa diminta menjumlahkan beberapa pecahan terlebih dahulu siswa diperkenalkan dengan tabel pecahan dan penggunaannya.

Setelah siswa telah mahir dalam menentukan pecahan senilai dari berbagai pecahan, baik pecahan positif maupun negatif pembelajaran dilanjutkan dengan menggunakan tabel pecahan untuk menyamakan penyebut beberapa pecahan. Siswa akan diberikan suatu lembar aktivitas dimana berisi tabel pecahan yang dapat dilengkapi ke atas maupun ke kanan sesuai bilangan yang dibutuhkan. Kemudian siswa akan diminta untuk menyamakan penyebut pecahan $\frac{2}{3}$ dan $\frac{3}{4}$ dengan menggunakan tabel pecahan (Tabel Lampiran 1).

Tabel Lampiran 1. Contoh Tabel Pecahan

4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Karena penyebut kedua pecahan yang akan kita jumlahkan adalah 3 dan 4 maka perhatikanlah baris paling bawah yang memuat angka 3 dan 4. Kemudian perhatikanlah seluruh bilangan pada kolom 3 dan 4 tersebut yang sama dan paling kecil. Didapatkan bilangan 12, maka penyebut baru dari kedua pecahan tersebut sebelum dijumlahkan adalah 12 (Tabel Lampiran 2a). Selanjutnya untuk menentukan pembilang yang baru, misal untuk $\frac{2}{3}$, temukan nilai 2 dan 3 pada baris terbawah dan carilah nilai pada kolom 2 yang terletak pada baris yang sama dengan nilai 12 pada kolom 3, didapat 8 sehingga pecahan $\frac{2}{3}$ menjadi $\frac{8}{12}$ (Tabel Lampiran 2b). Begitu pula dengan pecahan $\frac{3}{4}$, temukan nilai 3 dan 4 pada baris terbawah dan carilah nilai pada kolom 3 yang terletak pada baris yang sama dengan nilai 12 pada kolom 4, didapat 9 sehingga pecahan $\frac{3}{4}$ menjadi $\frac{9}{12}$ (Tabel Lampiran 2c). Selanjutnya karena sudah memiliki penyebut yang sama kemudian dapat dijumlahkan dengan menggunakan garis bilangan per-12.

Tabel Lampiran 2. Ilustrasi Tabel Kerja Siswa

12	16
9	12
6	8
3	4

(c)

8	12
6	9
4	6
2	3

(a)

12	16
9	12
6	8
3	4

(b)

Selanjutnya siswa kemudian dapat dengan mudah menentukan garis bilangan yang harus dibuat, kemudian menjumlahkan pecahan $\frac{8}{12}$ dan $\frac{9}{12}$ menjadi $\frac{17}{12}$. Kemudian pembelajaran dapat dilanjutkan dengan LAS 4 dan LAS 5 mengenai penjumlahan pecahan positif dan positif berpenyebut sama dan tidak sama (selanjutnya tidak terjadi banyak perubahan, dapat dilihat pada BAB II halaman 45-51).

d. Hipotesis Proses Belajar:

Berikut ini adalah beberapa hipotesis tanggapan siswa yang mungkin terjadi selama aktivitas kedua:

- 1) Siswa kurang teliti dalam membuat tabel pecahan sehingga terdapat bilangan yang terlewat dan pecahan baru yang ditemukan menjadi salah.
- 2) Siswa tidak mampu mengingat memulai dari kolom atau baris terlebih dahulu, sehingga terdapat siswa yang memulai tidak melalui baris paling bawah,

tetapi kolom paling kiri. Akan tetapi jika siswa melakukan ini tidak akan terjadi kesalahan karena hasil yang akan didapatkan akan tetap sama saja.

- 3) Siswa mampu menggunakan tabel pecahan untuk menemukan pecahan yang baru dengan penyebut yang sama, kemudian langsung menjumlahkan pembilangnya tanpa perlu menggunakan garis bilangan lagi.
- 4) Siswa mampu menggunakan tabel pecahan untuk menemukan pecahan yang baru dengan penyebut yang sama, kemudian menjumlahkannya dengan menggunakan garis bilangan.

3. Pertemuan Ketiga: Pembelajaran operasi hitung penjumlahan pecahan

- a. **Tujuan:** Siswa mampu menghitung hasil penjumlahan pecahan negatif-positif dan negatif-negatif dengan bantuan garis bilangan, baik yang berpenyebut sama maupun yang berpenyebut tidak sama.
- b. **Alat dan Bahan:** Buku teks Matematika kelas VII SMP, Garis Bilangan, Buku & Kertas Berpetak, Papan Tulis, Lembar Aktivitas Siswa (LAS).
- c. **Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran dan Diskusi & Hipotesis:**
 - 1) **LAS 6:** Menjumlahkan pecahan positif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama.
 - 2) **LAS 7:** Menjumlahkan pecahan negatif dan negatif berpenyebut sama dan tidak sama.

Secara keseluruhan tidak ada perbaikan dapat dilihat pada BAB II halaman 56-63.

Lampiran 10: Lembar Penyelesaian Tes Evaluasi Akhir Subjek Penelitian

Subjek Penelitian I	
<i>Jawablah pertanyaan dibawah ini lengkap dengan langkah-langkahnya!</i>	
1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu! a)  b) 	Jawaban: Karena yang a tidak sama bagannya
2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini: a) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$ b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \frac{10}{40} + \frac{20}{40} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$	Jawaban:
3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana: a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = -\frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$ b) $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \frac{15}{12} + \frac{-3}{12} = \frac{12}{12} = 1$	Jawaban:
4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana: a) $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = -\frac{10}{4} = -2\frac{2}{4} = -2\frac{1}{2}$ b) $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = \frac{-16}{24} + \frac{-15}{24} = -\frac{31}{24} = -1\frac{7}{24}$	Jawaban:
Subjek Penelitian II	
<i>Jawablah pertanyaan dibawah ini lengkap dengan langkah-langkahnya!</i>	
1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu! a)  b) 	Jawaban: Ya B. Karena yg B pecahan itu sama (ukuranya)
2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini: a) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \dots$ b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \dots$	Jawaban: $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$ $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \frac{10 + 20}{40} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$
3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana: a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \dots$ b) $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \dots$	Jawaban: $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = -\frac{4}{8} = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2}$ $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \frac{15 + (-3)}{12} = \frac{12}{12} = 1$
4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana: a) $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = \dots$ b) $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = \dots$	Jawaban: $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = \frac{-8}{4} + \frac{-6}{4} = -\frac{14}{4} = -\frac{7}{2}$ $B. (-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = \frac{-16}{24} + \frac{-15}{24} = -\frac{31}{24}$

Subjek Penelitian III

Jawablah pertanyaan dibawah ini lengkap dengan langkah-langkahnya!

<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a)  b) </p>	<p>Jawaban:</p> <p>b </p> <p>karena, a baginya tidak sama sedangkan b baginya sama</p>
<p>2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini:</p> <p>a) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \dots$</p> <p>b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \frac{3}{7}$</p> <p>b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \frac{20}{80} + \frac{40}{80} = \frac{60}{80} = \frac{3}{4}$</p>
<p>3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \dots$</p> <p>b) $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = -\frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$</p> <p>b) $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \frac{15}{12} + (-\frac{3}{12}) = \frac{12}{12} = 1$</p>
<p>4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = \dots$</p> <p>b) $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a) $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = -\frac{10}{4}$</p> <p>b) $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = (-\frac{16}{24}) + (-\frac{15}{24})$</p>

Subjek Penelitian IV

Jawablah pertanyaan dibawah ini lengkap dengan langkah-langkahnya!

<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a)  b) </p>	<p>Jawaban:</p> <p>b. karena yg a. pembagiannya tidak sama besar. Sedangkan yg b. sama besar pembagiannya.</p>
<p>2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini:</p> <p>a) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \dots$</p> <p>b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a) $\frac{4}{7}$</p> <p>b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \frac{20}{80} + \frac{40}{80} = \frac{60}{80} = \frac{3}{4}$</p>
<p>3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \dots$</p> <p>b) $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a) $-\frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$</p> <p>b) $\frac{15}{12} + (-\frac{3}{12}) = 1$</p>
<p>4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = \dots$</p> <p>b) $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a) $-\frac{10}{4} = -\frac{5}{2}$</p> <p>b) $-\frac{16}{24} + (-\frac{15}{24}) = -\frac{31}{24} = -1\frac{7}{24}$</p>

Subjek Penelitian V

Jawablah pertanyaan dibawah ini lengkap dengan langkah-langkahnya!

<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Jawaban:</p> <p>B A, Salah karena bagian nya Berbeda</p>
<p>2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini:</p> <p>a) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \dots$</p> <p>b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$ b. $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \frac{20}{40} + \frac{20}{40} = \frac{40}{40} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$</p>
<p>3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \dots$</p> <p>b) $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = -\frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$ b. $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \frac{15}{12} - \frac{3}{12} = \frac{12}{12} = 1$</p>
<p>4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = \dots$</p> <p>b) $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = -\frac{10}{4}$ b. $(-\frac{16}{24}) + (-\frac{15}{24}) = -\frac{31}{24}$</p>

Subjek Penelitian VI

Jawablah pertanyaan dibawah ini lengkap dengan langkah-langkahnya!

<p>1) Tentukan manakah arsiran dari lingkaran yang bernilai $\frac{1}{3}$, jelaskan alasan mu!</p> <p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $\frac{1}{3}$ itu adalah lingkaran yang dibagi menjadi tiga bagian. b. $\frac{1}{3}$ itu juga lingkaran yang dibagi menjadi 3 bagian</p>
<p>2) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini:</p> <p>a) $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \dots$</p> <p>b) $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$ b. $\frac{2}{8} + \frac{5}{10} = \frac{20}{80} + \frac{40}{80} = \frac{60}{80} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$</p>
<p>3) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = \dots$</p> <p>b) $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $-\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = -\frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$ b. $\frac{5}{4} + (-\frac{3}{12}) = \frac{15}{12} - \frac{3}{12} = \frac{12}{12} = 1$</p>
<p>4) Selesaikanlah penjumlahan pecahan dibawah ini sampai ke bentuk pecahan paling sederhana:</p> <p>a) $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = \dots$</p> <p>b) $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = \dots$</p>	<p>Jawaban:</p> <p>a. $(-\frac{4}{4}) + (-\frac{6}{4}) = -\frac{10}{4} = -\frac{5}{2}$ b. $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{8}) = -\frac{16}{24} - \frac{15}{24} = -\frac{31}{24}$</p>



**PEMERINTAH PROPINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN DASAR
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) NEGERI 50 JAKARTA**

*Komplek Kodam Jaya Cililitan II Kramatjati – Jakarta Timur
Telp. (021) 8091734 – Fax (021) -8091734 – Email : smpnegeri50@gmail.com*

SURAT KETERANGAN

Nomor : 004/1.851.2.04/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Dra. Tri Hastuti, MM**
NIP : 196605021998032005
Jabatan : **Kepala SMP N 50 Jakarta**

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Oktaviana Sinaga**
No. Regristasi : 3115111161
Program Studi : **Pendidikan Matematika**
Jurusan : **Matematika**

Adalah nama tersebut benar adanya telah melaksanakan praktek mengajar dan penelitian pada bulan Agustus-November 2014 di SMP Negeri 50 Jakarta untuk keperluan skripsi dengan judul *"Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Pecahan dan Operasi Hitung Penjumlahan Pecahan Menggunakan Model Garis Bilangan Berdasarkan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta"*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Januari 2015
Kepala SMP Negeri 50 Jakarta

Dra. Tri Hastuti, MM
NIP. 196605021998032005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan in saya yang bertanda tangan di bawah ini, Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Oktaviana Sinaga
NomorRegistrasi : 3115111161
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **“*Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Pecahan dan Operasi Hitung Penjumlahan Pecahan Menggunakan Model Garis Bilangan Berdasarkan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Kelas VII SMP Negeri 50 Jakarta*”** adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan September 2014.
2. Bukan merupakan duplikasi skripsi yang dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, 28 Januari 2014

Yang membuat pernyataan

Oktaviana Sinaga

BIODATA PENULIS



Oktaviana Sinaga, lahir di Jakarta, 27 Oktober 1993. Penulis merupakan putri kedua dari pasangan Bapak M. Sinaga dan Ibu S. Manurung. Penulis memiliki seorang kakak perempuan dan seorang adik laki-laki.

Penulis menghabiskan masa kecilnya di Bekasi. Pendidikan penulis dimulai di Taman Kanak-kanak Parkit di tahun 1999. Kemudian penulis melanjutkan ke tingkat Sekolah Dasar (SD) di SDN Mekarsari Bekasi hingga kelas 3 SD semester ganjil, atau hingga tahun 2001.

Penulis kemudian melanjutkan pendidikannya di Jakarta dari kelas 3 SD semester genap hingga lulus di SDN Gedong 10 Pagi Jakarta, di tahun 2005. Kemudian dilanjutkan dengan pendidikan tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 223 Jakarta hingga lulus di tahun 2008.

Penulis kemudian melanjutkan pendidikan tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 14 Jakarta hingga lulus di tahun 2011. Setelah itu penulis menempuh perkuliahan di Jurusan Matematika, Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta (UNJ) pada tahun 2011.

Segala saran dan kritik serta pertanyaan dapat menghubungi penulis melalui email, dengan alamat email: fanof.okta@ymail.com atau oktajoong@outlook.com atau oktavianasinaga@gmail.com.