

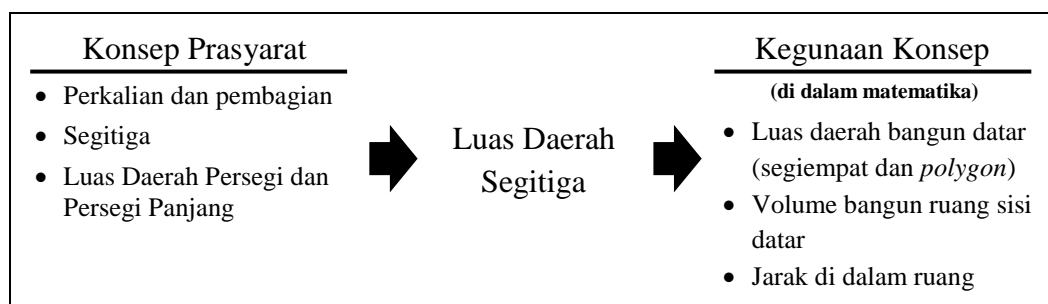
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 PROSPECTIVE ANALYSIS (PRA-OBSERVASI PEMBELAJARAN)

Pada tahap ini peneliti melakukan repersonalisasi konsep luas daerah segitiga, melakukan wawancara kepada guru model, serta menganalisis hasil wawancaranya dan menyusun *Hyphotetical Learning Trajectory* (HLT) untuk memprediksi pembelajaran yang akan dilakukan di dalam kelas berdasarkan rencana pembelajaran yang dibuat guru model.

4.1.1 Repersonalisasi Konsep Luas Daerah Segitiga

Konsep luas daerah segitiga merupakan konsep dasar pada bidang geometri yang juga merupakan konsep dasar bagi konsep geometri selanjutnya. Konsep ini mulai dikenalkan pada siswa Indonesia pada jenjang SD kelas 4 kemudian kembali diajarkan pada jenjang SMP kelas 7 (Kemendikbud, 2016). Tentunya ada beberapa konsep prasyarat yang harus siswa kuasai sebelum mereka mempelajari konsep luas daerah segitiga ini. Berikut merupakan pemetaan konsep luas daerah segitiga secara makro pada Kurikulum Sekolah.

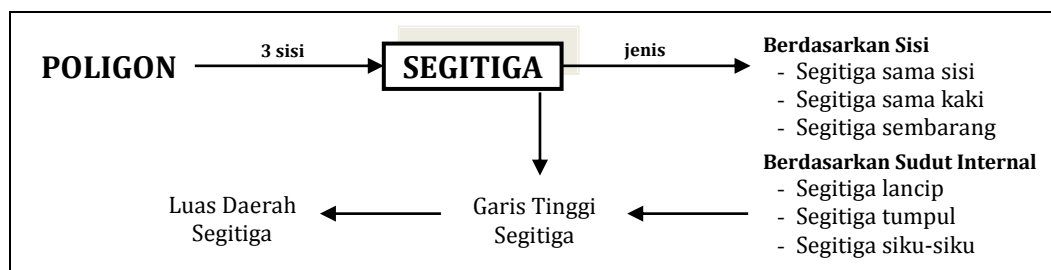


Gambar 4.1. Pemetaan Konsep Luas Daerah Segitiga secara Makro

Pemetaan konsep luas daerah segitiga pada *Gambar 4.1* menunjukkan bahwa luas daerah segitiga merupakan jembatan penting yang menghubungkan konsep prasyarat dengan konsep-konsep matematika di tingkat yang lebih tinggi, terutama pada bidang geometri (Prabowo & Ristiani, 2011).

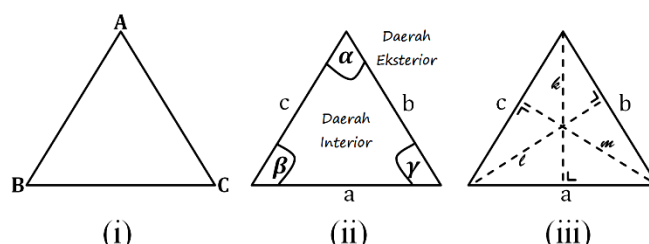
Berdasarkan *Gambar 4.1* konsep luas daerah segitiga berkaitan erat dengan konsep lainnya di dalam geometri. Konsep tersebut diantaranya adalah konsep segitiga serta konsep luas daerah persegi dan persegi panjang. Mari kita bahas

secara mendalam bagaimana konstruksi konsep geometri tersebut akhirnya dapat mengantarkan siswa mencapai pemahaman pada konsep luas daerah segitiga. Mari kita mulai dari konsep segitiga yang disajikan pada *Gambar 4.2*.



Gambar 4.2. Konsep Segitiga secara Mikro

Poligon adalah kurva tertutup yang terbentuk dari gabungan sejumlah segmen garis (sisi) yang saling terhubung (membentuk siklus) (Coxeter, 1973). Berdasarkan *Gambar 4.2*, segitiga adalah poligon dengan 3 sisi (Joyce, 1996). Pada *Gambar 4.3* disajikan ilustrasi segitiga beserta beberapa istilah penting yang perlu dipahami.



Gambar 4.3. Konsep Segitiga dan Istilah Penting

Gambar 4.3 mengilustrasikan tiga segitiga dengan informasi yang berbeda, yaitu segitiga (i) mengilustrasikan segitiga ABC yang dibentuk dari gabungan segmen AB, segmen BC, dan segmen CA, segitiga (ii) mengilustrasikan tiga hal yakni sisi a, sisi b, dan sisi c sebagai sisi pada segitiga ABC; sudut α , sudut β , dan sudut γ sebagai sudut interior pada segitiga ABC; serta daerah interior dan daerah eksterior yang dibatasi oleh segitiga ABC, serta segitiga (iii) mengilustrasikan segmen l , segmen l' , dan segmen m sebagai garis tinggi pada segitiga ABC, segmen l adalah garis tinggi yang bersesuaian dengan sisi a, segmen l' adalah garis tinggi yang bersesuaian dengan sisi b, dan segmen m adalah garis tinggi yang bersesuaian dengan sisi c. Beberapa istilah penting tersebut perlu untuk siswa ketahui serta pahami, karena ini merupakan konsep prasyarat sebelum siswa mempelajari konsep luas daerah segitiga. Terutama konsep tegak lurus alas

segitiga dan tinggi segitiga dan pemahaman bahwa setiap sisi pada segitiga dapat dipilih menjadi alas segitiga. Berdasarkan penelitian Dagli dan Halat (2016) anak usia 5-6 tahun memiliki kesulitan mengidentifikasi segitiga dengan adanya orientasi rotasi yang berbeda dan ini merupakan potensi kesulitan anak di kemudian hari. Hal ini sejalan dengan penelitian Zuya dan Kwalat (2015) yang juga mendapatkan kesimpulan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada konsep luas daerah segitiga diakibatkan keterbatasan konteks mereka mengenai orientasi rotasi segitiga.

Selanjutnya, jenis segitiga dapat dibedakan menjadi dua yaitu jenis segitiga berdasarkan sisinya serta jenis segitiga berdasarkan sudut internalnya (Moise, 1990). Berdasarkan sisinya, segitiga dibagi kedalam tiga jenis yakni segitiga yang memiliki tiga sisi dengan panjang yang sama (segitiga sama sisi), segitiga yang memiliki tepat dua sisi dengan panjang yang sama (segitiga sama kaki), serta segitiga yang seluruh panjang sisinya berbeda (segitiga sembarang). Berdasarkan sudut interiornya, segitiga dibagi kedalam tiga jenis yakni segitiga yang seluruh sudut interiornya kurang dari 90° (segitiga lancip), segitiga yang memiliki satu sudut interior yang lebih dari 90° (segitiga tumpul), serta segitiga yang memiliki tepat satu sudut 90° (segitiga siku-siku). Secara umum jenis segitiga disajikan pada *Gambar 4.4*.

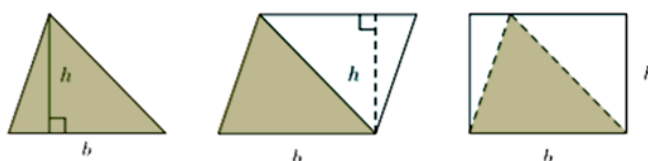
	Lancip	Tumpul	Siku-Siku		
	1	2	3	Sembarang	
	 4	5	6	7	Sama Kaki

Gambar 4.4. Jenis Segitiga secara Umum

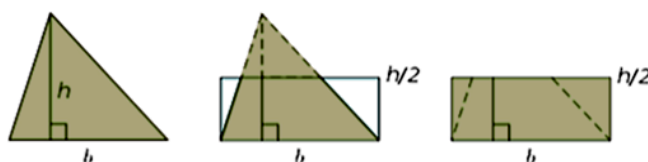
Pada *Gambar 4.4* terdapat 7 jenis segitiga secara umum, yaitu (1) segitiga lancip sembarang, (2) segitiga tumpul sembarang, (3) segitiga siku-siku sembarang, (4) segitiga lancip sama sisi, (5) segitiga lancip sama kaki, (6) segitiga tumpul sama kaki, serta (7) segitiga siku-siku sama kaki. Tujuh jenis segitiga inilah yang nantinya harus ditentukan atau dibuktikan bahwa luas daerah interiornya (selanjutnya disebut luas daerah segitiga) adalah $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi dengan syarat alas dan tingginya harus bersesuaian (saling tegak lurus). Proses belajar dengan

memfasilitasi siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya adalah hal yang perlu dilakukan untuk meminimalisir potensi miskonsepsi ataupun *learning obstacle* yang muncul pada siswa ketika mempelajari konsep luas daerah segitiga. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Ozerem (2012) yang didukung pula oleh penelitian Heredine-Konya (2015). Kedua penelitian tersebut mengungkap bahwa salah satu masalah terbesar siswa ketika mempelajari konsep luas daerah segitiga adalah lupa terhadap rumus luas daerah segitiga karena rumus tersebut langsung diberikan oleh guru tanpa melalui suatu aktifitas konstruksi.

Konsep luas daerah segitiga dapat dibangun melalui proses asimilasi maupun akomodasi yang siswa lakukan konsep luas daerah persegi atau persegi panjang. Pendekatan ini merupakan pendekatan yang paling mungkin dilakukan oleh siswa SD kelas 4 serta siswa SMP kelas 7. *Gambar 4.5* dan *Gambar 4.6* mengilustrasikan hubungan luas daerah segitiga dengan luas daerah persegi atau persegi panjang.



Gambar 4.5. Luas Daerah Dua Segitiga Kongruen

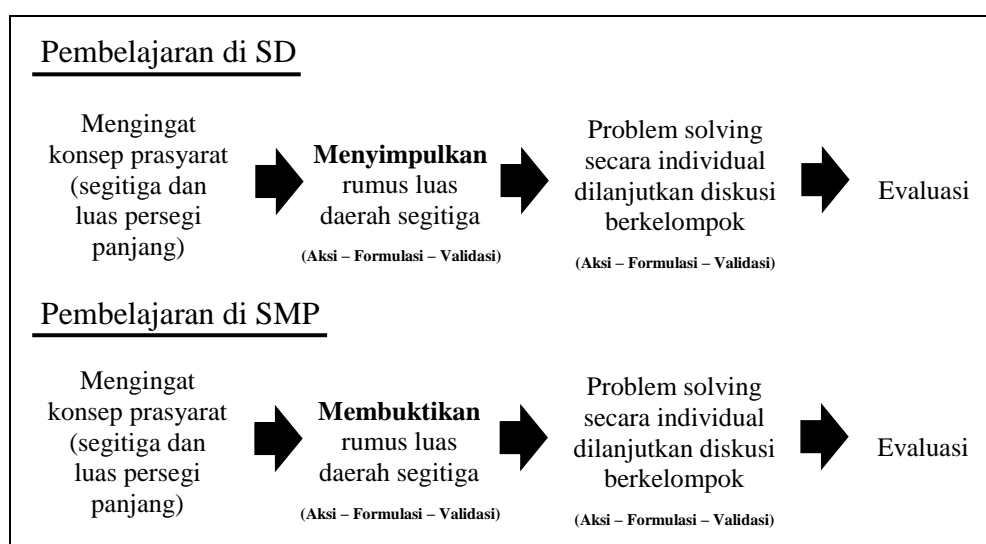


Gambar 4.6. Pembuktian Luas Daerah Segitiga

Gambar 4.5 mengilustrasikan bahwa dua segitiga yang kongruen dapat membentuk bangun persegi panjang, hal ini membuktikan bahwa setengah luas daerah persegi panjang (dengan panjang sisi b dan h) sama dengan luas daerah sebuah segitiga dengan alas b dan tinggi h . Pembuktian kedua yang diilustrasikan pada *Gambar 4.6* Pada gambar ini terbukti bahwa luas daerah segitiga dengan alas b dan tinggi h sama dengan luas daerah persegi panjang dengan panjang sisi b dan $\frac{1}{2}h$. Sehingga, berdasarkan dua pembuktian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa luas daerah segitiga adalah $\frac{1}{2}bh$ dengan b merupakan alas segitiga dan h merupakan tinggi segitiga.

Terakhir, berlandaskan kurikulum pendidikan Indonesia yang berlaku sekarang yakni Kurikulum 2013, konsep luas daerah segitiga ini dipelajari dua kali oleh siswa, yakni di kelas 4 SD dan 7 SMP (Kemendikbud, 2016). Jika kita tinjau dari prespektif perkembangan kognitif yang dikembangkan oleh Piaget (1952), maka siswa kelas 4 SD (9-10 tahun) berada pada tahap operasi konkret, sedangkan siswa kelas 7 SMP (12-13 tahun) berada pada tahap operasi formal. Sehingga, pembelajaran yang di berikan kepada siswa pada kelas 4 SD selayaknya berbeda dengan pembelajaran yang diberikan pada siswa kelas 7 SMP.

Jika dipandang dari kebaruan konsep luas daerah segitiga bagi siswa kelas 4 SD, maka pemahaman konsep luas daerah segitiga hendaknya dimulai dari aktifitas penemuan (penyimpulan) rumus luas daerah segitiga dengan menggunakan benda konkret di sekitar siswa (misalkan menggunakan kertas berwarna), namun pada siswa kelas 7 SMP aktifitas penemuan rumus dapat dihilangkan. Aktifitas tersebut dapat dihilangkan karena sebelumnya siswa telah mengetahui rumus luas daerah segitiga ketika mereka mempelajarinya di jenjang kelas 4 SD. Untuk siswa kelas 7 SMP, aktifitas pembelajaran konsep luas daerah segitiga sebaiknya dimulai dari pembuktian informal rumus luas daerah segitiga (menggunakan gambar atau beberapa siswa mungkin masih membutuhkan kertas berwarna). Sehingga alur pembelajarannya adalah sebagai berikut.




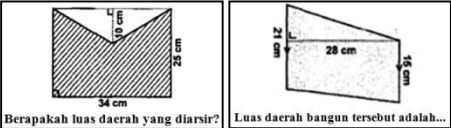

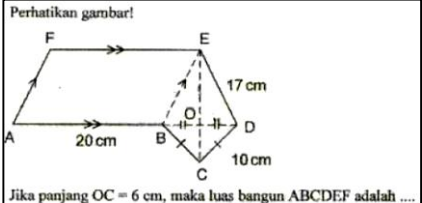
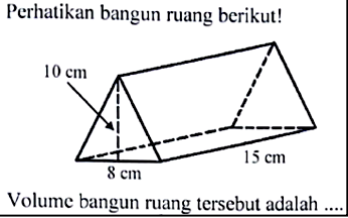
Gambar 4.7. Alur Pembelajaran Konsep Luas Daerah Segitiga

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa perbedaan pada proses pembelajaran konsep luas daerah segitiga pada jenjang SD dan SMP tidak hanya terletak pada proses

penemuan atau pembuktian rumus luas daerah segitiga. Perbedaan lain yang juga perlu diperhatikan adalah tujuan pembelajaran konsep ini pada jenjang SD dan SMP. Jika pada jenjang SD masalah yang diberikan tergolong lebih sederhana (hanya melibatkan satu atau dua segitiga) dibandingkan pada jenjang SMP (masalah melibatkan lebih dari dua segitiga). Hal ini dapat dilihat pada tipe soal konsep luas daerah segitiga yang muncul pada ujian nasional (UN) jenjang SD dan SMP yang disajikan pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1.

Soal UN mengenai Penerapan Konsep Luas Daerah Segitiga

Soal UN SD	Soal UN SMP
<p>Soal mengenai luas daerah yang melibatkan beberapa bangun datar, termasuk segitiga hampir muncul setiap tahun. Berikut contohnya.</p>  <p>Perhatikan gambar berikut!</p> <p>Berapakah luas daerah yang diarsir?</p> <p>(UN 2018)</p>  <p>Berapakah luas daerah yang diarsir? Luas daerah bangun tersebut adalah...</p> <p>(UN 2014)</p>	<p>Soal mengenai luas daerah yang melibatkan beberapa bangun segitiga. Berikut contohnya.</p>  <p>Perhatikan gambar!</p> <p>Luas daerah yang diarsir adalah</p> <p>(UN 2016)</p>  <p>Perhatikan gambar!</p> <p>Jika panjang $OC = 6$ cm, maka luas bangun ABCDEF adalah</p> <p>(UN 2015)</p>
<p>Soal mengenai volume bangun ruang sisi datar yang melibatkan konsep luas daerah segitiga. Berikut contohnya.</p>  <p>Perhatikan bangun ruang berikut!</p> <p>Volume bangun ruang tersebut adalah</p> <p>(UN 2015)</p>	<p>Soal mengenai volume bangun ruang sisi datar yang melibatkan konsep luas daerah segitiga. Berikut contohnya.</p> <p>Sebuah limas mempunyai alas berbentuk persegi. Keliling alas limas 96 cm, sedangkan tingginya 16 cm. Luas seluruh permukaan limas adalah</p> <p>(UN 2014)</p>

4.1.2 Hasil dan Analisis Wawancara pra-Observasi Pembelajaran

Setelah melakukan repersonalisasi konsep luas daerah segitiga, peneliti akan melakukan observasi pembelajaran ke dua sekolah. Dua sekolah tersebut terdiri dari satu Sekolah Dasar (SD) dan satu Sekolah Menengah Atas (SMP) yang berlokasi di Kota Bandung dan sekitarnya. Sebelum melakukan observasi pembelajaran, peneliti melakukan wawancara kepada guru kelas 4 SD dan guru kelas 7 SMP untuk mengetahui tujuan pembelajaran, alur pembelajaran, serta hal penting lainnya yang berkaitan dengan persiapan pembelajaran konsep luas daerah segitiga berdasarkan perspektif teori *learning trajectory* (LT), *learning obstacle* (LO), dan *the theory of didactical situation* (TDS). Berikut adalah hasil dan analisis wawancara yang dilaksanakan.

4.1.2.1 Hasil dan Analisis Wawancara pra-Observasi Pembelajaran di SD

Peneliti melakukan wawancara kepada satu orang guru kelas 4 SD pada tanggal 18 Januari 2019 sekitar pukul 12.00. Hasil wawancara peneliti dengan guru SD tersebut disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2
Hasil Wawancara pra-Observasi Pembelajaran di SD

Teori	Pokok Pertanyaan dan Jawaban
LT	<p><i>Tujuan pembelajaran konsep luas daerah segitiga</i></p> <p>Sesuai dengan indikator di Kurikulum 2013, salah satu kompetensi dasarnya anak-anak harus memahami luas bangun datar segitiga. Selain itu, mempelajari konsep ini juga berguna untuk masa depan anak-anak contohnya dapat diterapkan pada mencari luas pada gambar serta barang-barang berbentuk segitiga.</p> <hr/> <p><i>Langkah pembelajaran konsep luas daerah segitiga dan pertimbangan pemilihan alur tersebut</i></p> <p>“Untuk langkah-langkahnya biasanya kalau disini sayanya menjelaskan dulu, kemudian anak-anak nanti secara bergiliran mengerjakan soalnya. Udah gitu nanti biasanya suka ada permainan kuis sama anak-anak.” Pertimbangannya sendiri karena “Kemampuan anak-anak berbeda. Anak-anak juga karena sudah terbiasa seperti itu, saya juga lebih nyaman, anak-anak juga lebih paham.” Karena siswa SD belum tentu paham jika menggunakan metode diskusi antar siswa atau mencari informasi sendiri.</p>

	<p><i>Buku pegangan guru dan siswa, RPP, dan catatan lainnya</i></p> <p>Seluruh sumber belajar berasal dari buku pegangan siswa. RPP dibuat oleh pusat berdasarkan kebijakan yayasan pusat, namun belum didistribusikan kepada guru sehingga kondisional dan fleksibel pelaksanaannya. Catatan lainnya <i>“Kebetulan saya baru pindah kesini tahun ini, dan catatan saya ada di sekolah yang lama. Gatau udah pada dikemanain mungkin.”</i></p>
LO	<p><i>Hambatan yang sering dialami siswa pada materi ini (pengalaman)</i></p> <p><i>“Biasanya di perkaliannya.”</i> Anak-anak lemah di perkalian dan pembagian, sedangkan jika terkait penggunaan rumus tidak ada masalah. Jika alasnya dirotasi (tidak di bawah) <i>“Mudah-mudahan udah paham sih, belum saya praktekkkan ke anak-anak di sini juga gitu”</i> namun nanti akan coba diberikan.</p>
	<p><i>Cara mengatasi hambatan yang dialami siswa</i></p> <p><i>“Biasanya kita ada remedial teaching jadi kalau ada anak-anak yang gak bisa setelah pulang sekolah dikuatkan lagi. Ataupun kalau misalkan di kelas sendiri ada beberapa yang bisa pake metode teman sebaya, tutor teman sebaya. Atau enggak anak-anak biasanya sudah sadar nanya sendiri sih.”</i></p>
TDS	<p><i>Metode belajar yang akan dilakukan</i></p> <p>Pengenalan rumus luas daerah segitiga tidak melalui aktifitas khusus, siswa membaca buku terlebih dahulu kemudian dikuatkan oleh guru di depan kelas.</p>

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.2 dapat dikatakan guru seperti kurang memikirkan alur aktifitas atau lintasan belajar yang akan berlangsung di dalam kelas (Clements & Sarama, 2004, 2009). Hal ini dikarenakan guru tidak melakukan repersonalisasi materi. Hal tersebut tercermin dalam tiga hal. Pertama, kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan hanya sebatas bayangan pengalaman pada tahun sebelumnya, tanpa catatan prediksi soal yang akan diberikan beserta kunci jawaban dan respon siswa, tanpa RPP, serta hanya menggunakan satu buku siswa. Kedua, tujuan pembelajaran yang dipegang formatif. Menurut guru, tujuan dipelajari konsep luas daerah segitiga karena konsep ini ada pada tuntutan kurikulum yang berlaku, maka konsep ini wajib dipelajari oleh siswa. Sedangkan tujuan praktisnya sendiri masih terlampau kurang *on point*, sehingga terkesan guru tidak memiliki tujuan lain yang mengarah kepada manfaat dipelajarinya

konsep ini untuk siswa pada pembelajaran materi matematika selanjutnya. Ketiga, aktifitas yang akan dilaksanakan di dalam kelas adalah ekspositori sesuai keadaan kelas nanti, dengan dominasi *teacher-centered* karena guru merasa siswa SD belum mampu diberikan tanggung jawab mencari informasi atau pengetahuan sendiri (*discovery*) ataupun berdiskusi di dalam kelompok. Padahal, dominasi guru pada kegiatan pembelajaran harus ditekan karena proses belajar terbaik adalah pengalaman (Kapur, 2014).

Berdasarkan perpektif teori *learning obstacle* atau LO (Brousseau, 2002), menurut guru hambatan yang lazim muncul pada siswa adalah hambatan epistemologi, terkait lemahnya operasi perkalian dan pembagian bilangan. Guru berpendapat bahwa siswa menguasai penerapan rumus luas daerah segitiga dalam penyelesaian masalah, padahal guru hanya memberikan soal yang seluruh alas segitiganya berada di bawah (belum pernah memunculkan soal dengan letak sisi alas tidak dibawah). Sehingga, sepertinya hambatan didaktis berpotensi dialami oleh siswa akibat keterbatasan konteks masalah yang diberikan oleh guru. Cara penanganan hambatan yang terjadi pada siswa dengan menggunakan *remedial teaching* (setelah pulang sekolah dikuatkan lagi) atau di kelas menggunakan metode tutor sebaya atas kesadaran siswa (tanpa direncanakan atau diatur oleh guru). Hal tersebut menunjukkan bahwa guru tidak menyiapkan *treatment* khusus untuk kesulitan siswa, kesulitan siswa ditangani fleksibel oleh siswa sendiri dengan berbantuan temannya ataupun guru secara langsung.

Berdasarkan perspektif *the theory of didactical situation* situasi aksi, formulasi, validasi harusnya tefasilitasi di dalam kegiatan pembelajaran (Brousseau, 2002). Namun, nampaknya pembelajaran yang direncanakan tidak memfasilitasi situasi tersebut secara maksimal. Terutama di dalam proses pengenalan rumus luas daerah segitiga, guru tidak merencanakan siswa melakukan aktivitas aksi melainkan langsung terfasilitasi oleh buku dan guru di depan kelas. Siswa menjadi tidak memiliki pengalaman langsung untuk mendapatkan makna rumus $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi karena cenderung bagi guru yang penting adalah menghafalkan rumus, bukan mengkonstruksi. Padahal konsep ini tergolong konsep baru bagi siswa, maka proses internalisasi konsep tersebut

haruslah maksimal supaya siswa memahami konsep, bukan hanya mengingatnya (Ausubel, 1962; Prabawanto & Mulyana, 2017).

4.1.2.2 Hasil dan Analisis Wawancara pra-Observasi Pembelajaran di SMP

Peneliti melakukan wawancara kepada satu orang guru kelas 7 SMP pada tanggal 26 Februari 2019 sekitar pukul 12.00. Hasil wawancara peneliti guru tersebut disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Hasil Wawancara pra-Observasi Pembelajaran di SMP

Teori	Pokok Pertanyaan dan Jawaban
LT	<p><i>Tujuan pembelajaran konsep luas daerah segitiga selain karena kurikulum</i></p> <p>Konsep ini sebagai dasar konsep pada bangun datar segiempat, segilima, segienam.</p>
	<p><i>Perbedaan pembelajaran konsep luas daerah segitiga di SD dan SMP</i></p> <p>Biasanya di SD itu pengenalan saja atau mungkin kadang langsung rumus-rumusnya. Di SMP, konsep-konsep dasar tersebut di cek kembali, riview dan dikembangkan. Karena di SD hanya pengenalan, jadi segitiga yang dihitung luasnya adalah segitiga siku-siku, sama kaki, ataupun sama sisi (sudah terlihat jelas mana itu alas dan tingginya), jika di SMP bedanya segitiga yang digunakan adalah segitiga sembarang yang tidak secara langsung terlihat alas dan tingginya. “<i>Nah disitulah konsep dasar dari segitiga itu sendiri yang perlu dibangun kembali.</i>”</p>
	<p><i>Materi prasyarat konsep luas daerah segitiga</i></p> <p>Pengenalan bangun segitiga dan ciri-cirinya, dan yang terpenting adalah konsep alas dan tinggi pada segitiga (konsep ini sering menjadi masalah bagi siswa). Konsep lainnya adalah konsep bilangan serta operasi perkalian.</p>
	<p><i>Buku yang digunakan di dalam proses pembelajaran serta dokumen lainnya</i></p> <p>Buku yang digunakan siswa adalah buku buatan guru berdasarkan kebutuhan. Pilihan materi dan soalnya diambil dari buku lain dan sesuai kurikulum. 90% pembelajaran menggunakan buku tersebut. Latihan soal yang tersedia ada tiga jenis yaitu latihan bersama (berdiskusi dengan siswa lain), latihan mandiri (individual), serta latihan mahir (lebih sulit dan biasa dijadikan tugas).</p> <p>RPP dibuat di awal tahun ajaran namun pelaksanaannya fleksibel</p>

	<p>sesuai kebutuhan. Jadi metode dan tahapan bisa berbeda dari rencana.</p>
	<p><i>Alur pembelajaran konsep luas daerah segitiga</i></p> <p>“Yang segitiga ya? Oke paling riview materinya kita dari jenis-jenis segitiga dulu ya ciri-ciri segitiga, bagaimana sih yang segitiga itu yang kayak gimana barangkali siswanya belum hapal ya. Ya pasti pasti pada hapal sih. Ciri-cirinya seperti apa, nah kemudian kita baru bangun ke yang tadi alas sama tinggi tuh seperti apa, kita cek lagi apakah sudah diajarkan di SD atau mungkin lupa ya kita ajarkan kembali seperti itu. Baru dari situ kita langsung ke aplikasi luasnya seperti apa. Mulai dari yang sederhana juga sih, dari yang segitiga siku-siku, sama kaki, kemudian segitiga sama sisi. Baru nanti diarahkan kembali ke yang sembarang itu, segitiga sembarang.”</p>
	<p><i>Pertimbangan pemilihan alur pembelajaran tersebut dan prediksi respon siswa selama pembelajaran</i></p> <p>Riview materi menggunakan metode <i>teacher-centered</i> untuk memudahkan pembangunan konsep-konsep dasar yang telah dipelajari di SD, kemudian setelah itu pemecahan masalah secara individu atau kelompok. Akan dicoba secara berkelompok supaya siswa dapat <i>sharing</i> ilmu dan tidak bingung atau kesulitan sendiri.</p> <p>Respon selama terbayang tapi tidak dipetakan secara formal, guru akan secara spontan merespon siswa dan mengarahkan siswa kembali pada konsep inti hubungan alas dan tinggi pada segitiga.</p>
LO	<p><i>Hambatan yang sering dialami siswa pada materi ini (pengalaman)</i></p> <p>“Kesulitannya sih paling ya di situ nya sih yang tadi konsep alas dan tingginya saja” jika konsep itu dikuasai maka perkalian bilangan yang siswa sudah terbiasa.</p>
	<p><i>Cara mengatasi hambatan yang dialami siswa</i></p> <p>Hambatan tersebut ditangani dengan diskusi kelompok atau tutor sebaya, guru hanya berperan di akhir pembelajaran di proses validasi dan evaluasi.</p>
TDS	<p><i>Metode belajar yang akan dilakukan</i></p> <p>Pengulangan konsep luas daerah segitiga yang sudah dipelajari oleh siswa di SD (<i>teacher-centered</i>) kemudian siswa menyelesaikan masalah yang lebih sulit (diskusi kelompok pada latihan bersama → individual pada latihan mandiri dan mahir).</p>

Berdasarkan hasil wawancara pada Tabel 4.3 dapat dikatakan guru memikirkan tujuan pembelajaran bukan hanya formalitas tuntutan kurikulum. Lebih penting dari itu, tujuan pembelajaran konsep luas daerah segitiga menurut guru adalah karena konsep tersebut merupakan konsep dasar yang penting sebagai dasar untuk konsep geometri lainnya. Guru pun menyadari perbedaan alur pembelajaran bagi siswa kelas 7 SMP dengan siswa kelas 4 SD pada konsep ini (Clements & Sarama, 2004, 2009). Menurut guru pembelajaran di SMP harus lebih tinggi di dalam penyajian konteks masalah, selebihnya konsep yang telah di tanamkan di SD harus diperkuat kembali. Menurut guru pembelajaran di SD biasanya hanya pengenalan dan cenderung langsung kepada rumus. Sehingga, peneliti menduga bahwa pembelajaran akan berlangsung secara konstruktifis dimulai dari pengecekan definisi segitiga dan sifat-sifatnya, serta penanaman konsep alas dan tinggi segitiga (alas dan tinggi harus bersesuaian atau saling tegak lurus) yang sering *miss* pada siswa. Namun, kegiatan tersebut akan didominasi oleh guru karena menurut guru metode *teacher-centered* sesuai untuk memudahkan pembangunan konsep.

Di samping alur pembelajaran yang telah guru pikirkan, nampaknya guru kurang di dalam merekonstruksi serta merepersonalisasi materi. Hal ini tercermin di dalam tiga hal. Pertama, kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan hanya sebatas bayangan pengalaman pada tahun sebelumnya. Respon siswa selama pembelajaran terbayang oleh guru namun tidak dicatat secara formal. Intinya guru akan merespon serta mengarahkan siswa kepada pemahaman konsep dasar yang menekankan konsep hubungan alas dan tinggi segitiga. Hal kedua, kegiatan pembelajaran 90% di dasarkan satu buku sumber yang dibuat oleh guru-guru matematika dari sekolah tersebut. Buku tersebut disusun berdasarkan kompilasi beberapa buku yang dianggap relevan dan sesuai kebutuhan siswa dan guru, serta sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Pada buku ini terdapat banyak masalah sebagai bahan latihan siswa, dimulai dari latihan bersama, kemudian latihan mandiri, dan terakhir latihan mahir dengan soal yang lebih tinggi. Sehingga dapat disimpulkan, guru seakan mengikuti buku dan tidak banyak berpikir mengenai kebutuhan siswa yang bisa jadi berbeda dengan yang disajikan pada buku tersebut. Hal ketiga, rencana pembelajaran hanya dipikirkan di dalam benak guru,

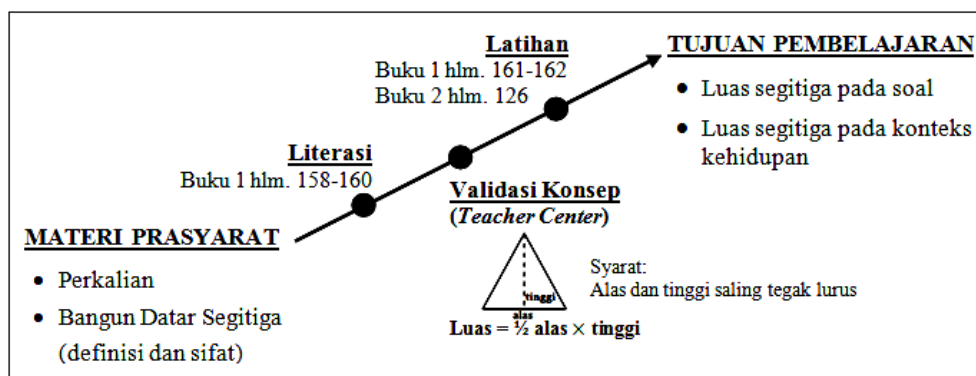
tanpa dokumen RPP yang sebenarnya telah dibuat di awal tahun ajaran. Menurut guru RRP hanya dokumen, sedangkan pelaksanaan metode serta tahapan belajar dapat berubah secara fleksibel di dalam kelas sesuai kebutuhan.

Berdasarkan perpektif teori *learning obstacle* atau LO (Brousseau, 2002), menurut guru hambatan yang lazim muncul pada siswa adalah hambatan epistemologi, terkait lemahnya konsep tegak lurus antara alas dan tinggi pada suatu segitiga. Guru berpendapat bahwa konsep tersebut adalah konsep esensial yang menjadi masalah bagi mayoritas siswa pada tahun sebelumnya. Cara penanganan hambatan yang terjadi pada siswa dengan menggunakan metode tutor sebaya sedangkan guru sebisa mungkin meminimalisir intervensi pada siswa. Peran guru yang hanya sebagai validator merupakan suatu hal yang positif karena berdasarkan hasil penelitian Kapur (2014) *productive failure* adalah cara terbaik untuk siswa belajar.

Berdasarkan perspektif *the theory of didactical situation* situasi aksi, formulasi, validasi harusnya tefasilitasi di dalam kegiatan pembelajaran (Brousseau, 2002). Namun, nampaknya pembelajaran yang direncanakan tidak memfasilitasi situasi tersebut secara maksimal. Hal tersebut terjadi karena tidak ada konsep yang berusaha dibentuk selama proses pembelajaran. Proses pembelajaran hanya menekankan pada penguatan serta latihan. Siswa cenderung melakukan *recall* terhadap konsep yang telah ia pelajari di SD. Sehingga yang kurang baik adalah proses pembelajaran didominasi oleh kegiatan mengingat konsep, bukan mengkonstruksinya (Prabawanto & Mulyana, 2017).

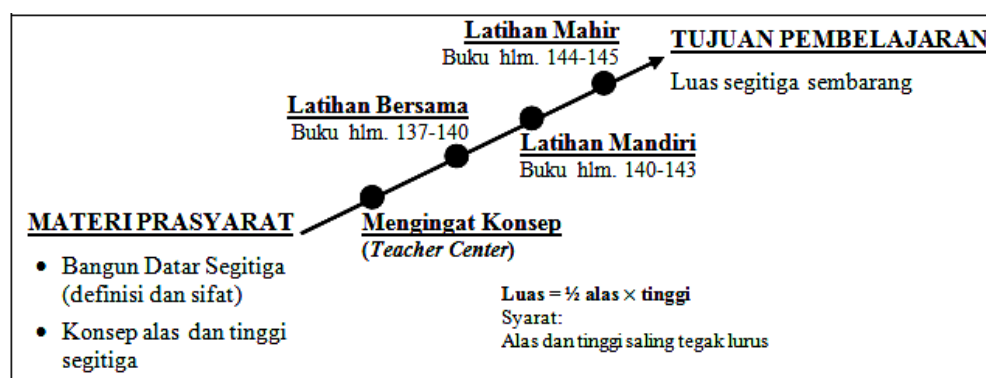
4.1.3 Hyphotetical Learning Trajectory (HLT) Guru Model

Menyusun *Hyphotetical Learning Trajectory* (HLT) adalah langkah terakhir yang peneliti lakukan sebelum melakukan observasi pembelajaran ke Sekolah Dasar (SD) serta Sekolah Menengah Atas (SMP). HLT tersebut berisikan lintasan belajar yang dilalui siswa, mulai dari materi prasyarat sampai pada tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh guru. HLT ini disusun berdasarkan hasil wawancara pra-observasi serta buku siswa yang akan digunakan selama pembelajaran nanti. Berikut merupakan HLT pada pembelajaran di SD yang akan peneliti observasi (*Gambar 4.8*).



Gambar 4.8. HLT Pembelajaran di SD

Prediksi respon siswa dan antisipasi guru berdasarkan HLT pada Gambar 4.8 secara lengkap dimuat pada lampiran. Selanjutnya, berikut merupakan HLT pada pembelajaran di SMP yang akan peneliti observasi (Gambar 4.9).



Gambar 4.9. HLT Pembelajaran di SMP

Prediksi respon siswa dan antisipasi guru berdasarkan HLT pada Gambar 4.9 secara lengkap dimuat pada lampiran.

4.2 METAPEDADIDACTIC ANALYSIS (OBSERVASI PEMBELAJARAN)

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi pembelajaran (sebagai *silent observer*) sambil merekam proses pembelajaran dalam bentuk video dan foto, melakukan analisis terhadap respon yang siswa berikan selama proses pembelajaran berlangsung. Berikut pembahasan mengenai proses observasi pembelajaran yang dilakukan (di SD maupun di SMP) serta analisisnya berdasarkan perspektif *the theory of didactical situation* (TDS), *learning obstacle* (LO), *learning trajectory* (LT), serta teori belajar lainnya yang sesuai. Analisis pada tahap ini juga mempertimbangkan unsur kesatuan, koherensi, dan fleksibilitas pada proses pembelajaran.

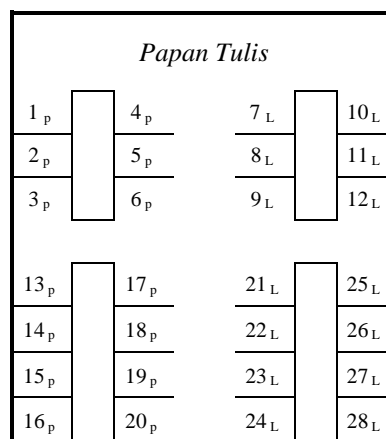
Wulansary Kartika Hayati W. P., 2019

SITUASI DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONSEP LUAS DAERAH SEGITIGA PADA SISWA SEKOLAH DASAR DAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.2.1 Analisis Pembelajaran dan Respon Siswa SD

Observasi pembelajaran di SD ini dilakukan dua hari, yakni pada tanggal 21 dan 22 Januari 2019. Jumlah siswa di dalam satu kelas adalah 28 orang. *Gambar 4.10* berikut menampilkan labeling siswa serta denah kelas observasi.



Gambar 4.10. Labeling Siswa dan Denah Kelas (SD)

Pembelajaran pada hari pertama dimulai dengan basmalah, kemudian guru meminta siswa membuka buku pegangan siswa mengenai materi luas daerah segitiga. Diawal pembelajaran guru meriview mengenai materi keliling segitiga yang telah dipelajari dua minggu lalu melalui dialog kelas seperti pada percakapan berikut ini.

- Guru* : “Bagaimana cara mencari keliling?”
Siswa : “Dihitung”
Guru : “Bagaimana cara mencari keliling?”
Siswa : “Diukur”
Guru : “Hah diukur? Bagaimana cara mencari keliling?”
Guru : “Apa Rin? Semua sisinya di...”
Siswa 14 : “Dijumlahkan”
Guru : “Di... jumlahkan”

Terlihat sebagian besar siswa kebingungan dan cenderung tidak mengingat pembelajaran pada pertemuan sebelumnya. Siswa yang kebingungan cenderung berusaha menebak-nebak dan asal menjawab. Sebenarnya konsep luas daerah segitiga yang akan dipelajari siswa kurang memiliki hubungan dengan konsep keliling yang guru pilih sebagai apresepsi. Hal tersebut sejalan dengan hasil wawancara pra pembelajaran yang dilakukan, guru tidak menyebut bahwa konsep keliling segitiga merupakan materi prasyarat dari konsep luas daerah segitiga. Seharusnya dialog kelas yang dilaksanakan adalah mengenai konsep segitiga

terkait definisi, jenis segitiga, serta istilah garis tinggi segitiga. Ketidaktepatan apresepsi ini dapat menjadi penghambat perkembangan skema pengetahuan siswa, dikarenakan belum siapnya proses rekonstruksi skema pengetahuan siswa akibat tidak adanya koneksi antara materi yang akan dipelajari dengan materi yang menjadi apresepsi (Tall, 1994). Sehingga hal ini akan berdampak kepada gagalnya proses asimilasi pengetahuan yang seharusnya dapat dilakukan oleh siswa dengan sedikit adaptasi (Hamilton, & Ghatala, 1994; Radford, 2008)

Setelah berdialog mengenai keliling segitiga, selanjutnya guru masuk pada pembelajaran luas daerah segitiga. Sekilas guru dan siswa berdialog mengenai bentuk segitiga pada kehidupan sehari-hari, namun tidak membahas lebih dalam terkait konsep yang merupakan prasyarat untuk konsep luas daerah segitiga. Siswa hanya dapat menyebutkan penggaris segitiga ketika ditanya barang berbentuk segitiga oleh guru. Untuk usia siswa SD kelas 4 (9-10 tahun) tentunya keterbatasan konteks ini merupakan hal ini kurang baik (Alhaddad, 2012; Ibd, 2015). Siswa seharusnya sudah dapat mengidentifikasi bentuk segitiga selain yang ada di dalam kelas. Kegiatan selanjutnya, guru meminta siswa untuk fokus mengikuti pembelajaran.

Guru : “Sekarang kita akan mempelajari luas daerah segitiga, tapi eh semua masuk kan? Ini harus diperhatikan dengan baik. Kalau tidak kalian tidak akan bisa”

Siswa : “...”

Guru : “Paham?”

Siswa : “Paham”

Guru : “Jadi harus diperhatikan dengan baik. Gak ada yang ngobrol. Semuanya memperhatikan ke papan tulis. Okey?”

Yang menarik pada percakapan tersebut adalah guru meminta siswa untuk memperhatikan ke papan tulis karena kalau tidak maka siswa tidak akan paham. Kalimat tersebut seakan bermakna belajar adalah menerima apa yang guru tuliskan di papan tulis, jika hal tersebut dilewatkan maka kesempatan belajar siswa hilang. Belajar dengan metode seperti ini tentulah tidak sesuai dengan konsep belajar berdasarkan *theory of didactical situation* serta konsep belajar bermakna yang menekankan pada fleksibilitas siswa selama belajar (Brousseau, 2002, 2005; Radford, 2008; Vallori, 2014). Seharusnya siswa difasilitasi untuk belajar secara lebih fleksibel sehingga mereka dapat secara *smooth*

mengkonstruksi konsep atau pengetahuan baru untuk masuk pada skema pengetahuan yang sudah terbentuk sebelumnya melalui proses asimilasi maupun akomodasi (Hamilton & Ghatala, 1994).

Pengenalan konsep luas daerah segitiga yang terjadi di dalam kelas berbeda dengan rencana pembelajaran yang guru pikirkan sebelumnya. Pada proses wawancara guru merencanakan bahwa siswa akan melakukan literasi terlebih dahulu sebelum menyimpulkan rumus luas daerah segitiga. Namun, pelaksanaannya rumus tersebut diperoleh siswa dengan cara diberitahu oleh guru. Ketidaksesuaian ini menggambarkan tidak adanya unsur kesatuan antara interaksi kelas dengan respon siswa yang berdampak kepada munculnya *didactical obstacle* pada siswa (Ruthven dkk, 2009; Suryadi, 2013b; Lalaude-Labayle dkk, 2018). Sehingga belum ada siswa yang mengetahui makna dan rumus luas daerah segitiga, ketika kegiatan dialog kelas mengenai topik tersebut. Percakapan berikut menceritakan guru yang langsung bertanya pada siswa mengenai rumus luas daerah segitiga namun tidak ada siswa yang mengetahuinya karena mereka baru saja membuka buku ketika guru perintahkan dan belum ada siswa yang sempat membacanya.

Guru : “Ada yang tau rumus luas segitiga apa?”

Siswa 12 : “s kali s”

Guru : “Hah? Kalau s kali s itu untuk persegi a...”

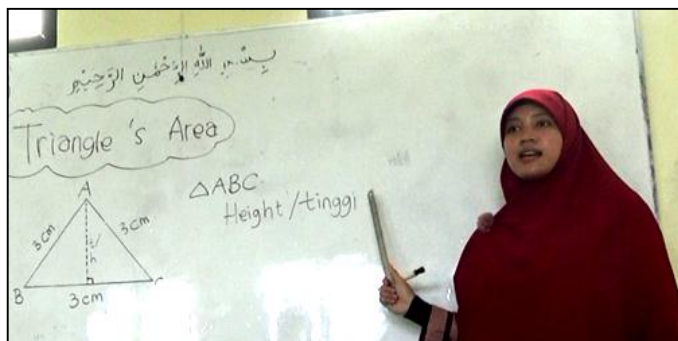
Siswa 10 : “l kali l”

Dikarenakan tidak ada siswa yang mengetahui rumus luas daerah segitiga, akhirnya siswa berusaha menjawab dengan cara menebak secara asal. Yang menarik disini adalah guru menegaskan bahwa s kali s itu untuk persegi dan tidak digunakan pada segitiga, padahal s hanyalah simbol yang tidak hanya terdapat pada persegi. Ini menunjukkan lemahnya pemahaman guru mengenai konsep matematika, sebenarnya s hanya simbol sisi yang dapat diganti dengan simbol apapun selain s (Sari dkk, 2018). Disamping itu, siswa berusaha terus menebak apa itu rumus luas daerah segitiga, sedangkan guru sibuk membuat gambar di papan tulis sambil sesekali menanggapi siswa dan menasihatinya supaya tidak asal bunyi. Sebenarnya siswa hanya antusias ingin belajar namun pengetahuannya belum cukup untuk menyimpulkan apa rumus luas daerah segitiga. Disini siswa mengalami hambatan ontogenik serta didaktik karena metode belajar yang guru

terapkan di dalam kelas tidak memfasilitasi siswa untuk memiliki modal pengetahuan yang cukup dalam menyimpulkan rumus luas daerah segitiga (Brousseau, 2002; 2005). Aktifitas aksi dan formulasi pun tidak terjadi pada proses pembelajaran.

Setelah cukup lama siswa menunggu guru selesai menggambar sebuah segitiga pada papan tulis, akhirnya aktifitas pembelajaran dilanjutkan dengan dialog antara guru dan siswa dalam rangka memberi nama pada segitiga tersebut. Segitiga tersebut dinamai segitiga ABC karena ketiga sudutnya diberi label A, B, serta C. Guru dan siswa pun memberikan ukuran panjang setiap sisi pada segitiga ABC. Kemudian, guru berdialog kembali dengan siswa yang bertujuan untuk menyimpulkan rumus luas daerah segitiga. Proses validasi ini menjadi kurang maksimal karena terjadi tanpa terlebih dahulu siswa berpikir secara mandiri dalam rangka mengkonstruksi rumus luas daerah segitiga (Brousseau, 2002).

- Guru : *“Kalau keliling semua sisinya kita... jumlahkan.”*
 Siswa : *“Jumlahkan”*
 Guru : *“Jadi kelilingnya berapa?”*
 Siswa : *“...”*
 Siswa 10 : *“ee... sembilan”*
 Siswa : *“Sembilan”*
 Guru : *“Tiga tambah tiga tambah tiga jadi?”*
 Siswa : *“Sembilan”*
 Guru : *“Sembilan. Nah kalau luas... tidak seperti itu”*
 Siswa 10 : *“Dibagi.” (siswa asal menebak)*
 Guru : *“Hah dibagi berapa?”*
 Siswa 10 : *“...”*
 Guru : *“Kalian liat dari titik A ke garis BC ada garis putus-putus?”*
 Siswa : *“Iya”*
 Guru : *“Ini disebut... Ada yang tau ini apa?”*
 Siswa : *“Enggak”*
 Guru : *“Ini disebut apa? Ini disebut tinggi atau height.” (Gambar 4.11)*
 Siswa : *“...”*
 Guru : *“Nah untuk mencari luas. Untuk mengetahui luas. Arkan (menegur siswa yang main-main). Kalian harus mengetahui tingginya berapa”*
 Siswa : *“...” (seluruh siswa terdiam)*
 Guru : *“Height atau tingginya berapa. Karena ini ada di... rumusnya.”*
 Siswa : *“...”*
 Guru : *“Rumus luas segitiga itu adalah setengah dikali alas dikali tinggi... Apa rumusnya?” (Guru melihat ke papan tulis sambil berdialog dengan siswa)*



Gambar 4.11. Guru Menjelaskan Garis Tinggi pada Segitiga

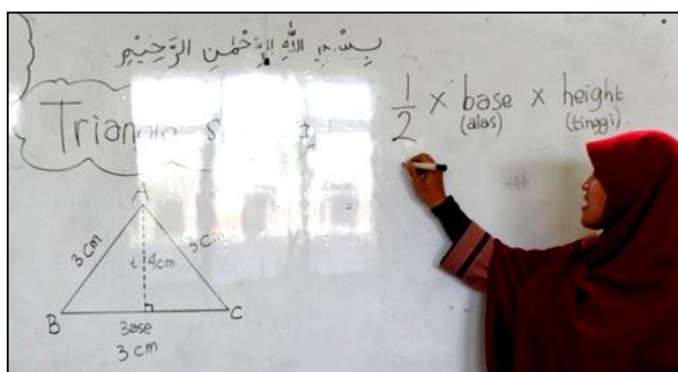
Penanaman konsep garis tinggi pun dirasa kurang maksimal. Siswa hanya memahami makna garis tinggi secara visual. Guru tidak membuat suatu aktifitas yang dapat memfasilitasi siswa untuk mengetahui sifat-sifat garis tinggi. Salah satu sifat atau konsep penting mengenai garis tinggi ialah garis tinggi harus tegak lurus dengan alas, garis tinggi tidak selalu vertikal dan alas tidak selalu horisontal. Berdasarkan penelitian Zuya dan Kwalat (2015), konsep tersebut sering menjadi problem di kemudian hari bagi siswa sehingga siswa seharusnya memahami konsep tersebut secara utuh. Siswa pun hanya difasilitasi memahami makna garis tinggi hingga tahap visualisasi yang berarti level 0 berdasarkan tahapan berpikir menurut van Hiele (Crowley, 1987).

Ketika guru memberitahukan rumus luas daerah segitiga, siswa cenderung menerima rumus luas daerah segitiga tanpa kritis bertanya alasan terbentuknya rumus tersebut. Selanjutnya guru menuntun siswa menentukan alas serta tinggi segitiga ABC melalui dialog kelas. Melalui dialog tersebut, kebanyakan siswa memilih sisi BC untuk menjadi alas dari segitiga ABC padahal alas tidak selalu harus garis horisontal yang letaknya di bawah. Berikut kesimpulan dialog yang terjadi.

- Guru : “Kita sebut ini alasnya ya” (sambil menulis base pada segmen garis BC)
 Guru : “Kita sebut ini tingginya misalnya... empat ya. Empat sentimeter”
 Siswa : “...”

Tanpa penjelasan lebih lanjut guru menentukan sisi BC sebagai alas dari segitiga ABC. Selanjutnya guru memberikan ukuran pada garis tinggi yang telah dibuat sebelumnya. Yang menarik di sini adalah nampaknya guru mengalami miskonsepsi mengenai konsep segitiga dikarenakan pemberian ukuran garis tinggi

yang lebih panjang dibanding sisi AB dan sisi AC. Padahal pada segitiga siku-siku seharusnya ukuran hipotenusalah yang paling panjang. Guru tidak menyadari hal ini dan tampak sangat percaya diri dan siswa pun nampaknya tidak menyadari dan mengoreksi kesalahan gurunya. Ini menunjukkan kelemahan konsep matematika guru (Sari dkk, 2018). Jika guru mengalami miskonsepsi dapat dipastikan siswa pun mengalaminya, sejalan dengan kalimat “*you cannot give what you do not have*” (Zuya & Kwalat, 2015, hlm.112).



Gambar 4.12. Guru Memberi Ukuran pada Garis Tinggi Segitiga ABC

Guru berdialog dengan siswa sambil menuliskan rumus luas daerah segitiga pada papan tulis (Gambar 4.12), sehingga pandangan guru tidak terfokus pada siswa. Setelah selesai menulis rumus, guru meminta seluruh siswa membaca rumus pada papan tulis. Sehingga, siswa memaknai luas daerah segitiga hanya sekedar rumus yang didapatkan langsung melalui proses *giving* dari guru. Melalui proses belajar ini seakan-akan tugas siswa hanyalah menghafalkan rumusnya kemudian menggunakannya untuk mengerjakan soal. Hal ini akan memunculkan hambatan didaktis pada siswa terkait pemakna luas daerah segitiga. Siswa akan dengan mudah melupakan rumus tersebut dikarenakan tidak berkembangnya mental siswa mengenai konsep tersebut (Heredine-Konya, 2015).

Setelah guru selesai menuliskan rumus di papan tulis (Gambar 4.12), guru bertanya pada siswa mengenai bagaimana luas daerah segitiga ABC. Tidak ada seorang siswa pun yang dapat menjawab dengan benar. Tanpa dicontohkan oleh guru, siswa tidak dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas daerah segitiga. Ini merupakan hambatan didaktis akibat dari perkembangan mental siswa yang tidak optimal mengenai konsep tersebut, sehingga menyebabkan proses internalisasi pengetahuan tidak terjadi. Namun, beberapa siswa tampak antusias

mencoba menyelesaikan soal tersebut sebelum guru menuliskan jawaban pada papan tulis. Siswa hanya dengan melihat soal, tidak sambil menulis. Seorang siswa (siswa 6) menjawab “ditambah”, respon guru adalah menyalahkan siswa tersebut karena tidak ada tanda operasi tambah di dalam rumus yang ditulis pada papan tulis dan guru memerintahkan siswa tersebut pindah duduk menjadi di depan (pada karpet yang tersedia). Hukuman bagi siswa 6 ini dirasa tidak perlu, seharusnya siswa 6 diberikan nasehat untuk membuka buku jika tidak mengerti sebelum menjawab pertanyaan. Siswa lainnya (siswa 7) tampak antusias menghitung menggunakan jarinya dan mendapatkan 86 sebagai jawabannya namun ternyata jawabannya salah, namun siswa 7 tidak sempat menjelaskan alasannya. Hal ini menunjukkan bahwa fleksibilitas siswa untuk belajar terhambat akibat dari tidak terfasilitasinya proses pembelajaran yang memberikan makna konsep luas daerah segitiga untuk siswa (Vallori, 2014). Akhirnya, guru mencontohkan langkah perhitungannya *step by step* pada papan tulis hingga didapatkan luas daerah segitiga ABC adalah 6 cm^2 .

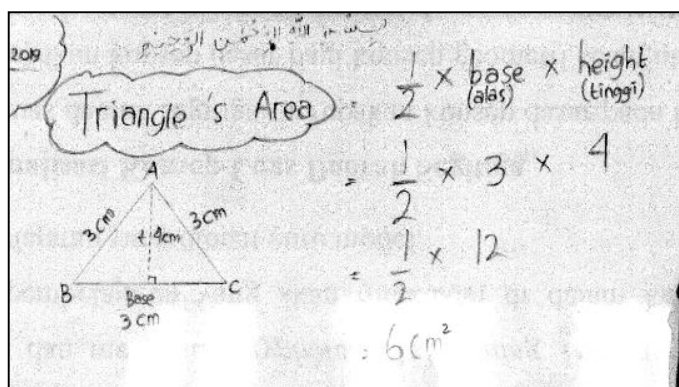
Guru : “Jadi jawabannya... enam sentimeter kuadrat.”

Guru : “Paham?”

Siswa : “Paham” (beberapa siswa menjawab dengan volume suara pelan)

Guru : “Mudah?”

Siswa : “Mudah” (beberapa siswa menjawab dengan volume suara pelan)

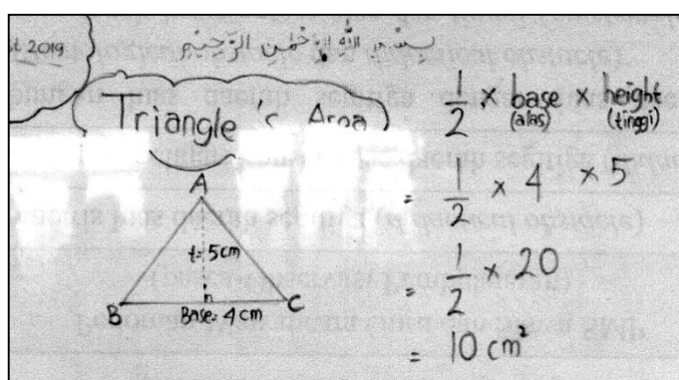


Gambar 4.13. Guru Mencontohkan Prosedur Penggunaan Rumus Luas Daerah Segitiga

Sebagian besar siswa terlihat kebingungan ketika guru mencontohkan langkah menentukan luas daerah segitiga ABC (Gambar 4.13). Siswa nampaknya belum dapat melakukan proses akomodasi untuk menerima konsep luas daerah segitiga pada struktur kognitif mereka (Hamilton & Ghatala, 1994; Alhaddad, 2012; Ibd, 2012).

2015). Namun, guru nampaknya tidak menyadari dan menganggap seluruh siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan metode tersebut karena tidak ada siswa yang bertanya kepada guru. Padahal guru seharusnya dapat menyadari bahwa kecepatan siswa memproses pengetahuan baru berbeda (Meilantifa, 2018). Guru hanya menekankan pada metode perhitungan $\frac{1}{2}$ dikali 12, bukan pada konsep rumus luas daerah segitiga, konsep tinggi dan alas segitiga yang harus saling tegak lurus, maupun satuan cm^2 yang ada di belakang angka enam. Ini merupakan suatu hambatan didaktis yang siswa alami akibat tidak tepatnya alur pembelajaran yang diterapkan (Brousseau, 2002; 2005; Radford, 2008).

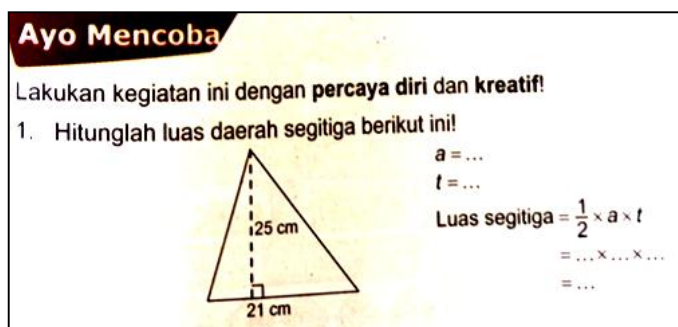
Selanjutnya, dengan metode yang sama guru mencontohkan kembali langkah menghitung luas daerah segitiga ABC yang ukuran alas dan tingginya yang berbeda (*Gambar 4.14*). Beberapa siswa yang pandai tampak berdialog dengan guru selama guru menuliskan langkah menentukan luas daerah segitiga ABC di papan tulis. Sebagian lainnya hanya melihat ke papan tulis tanpa berkontribusi di dalam dialog kelas. Metode ini seharusnya dihindari dalam pembelajaran, karena seharusnya siswa difasilitasi untuk melakukan *discovery* supaya proses belajar menjadi lebih bermakna bagi siswa (Maarif, 2016).



Gambar 4.14. Guru Mencontohkan Soal Kedua

Selama aktifitas ini tidak ada siswa yang terlihat mencatat. Sehingga setelah selesai mengerjakan contoh 2, guru meminta siswa mencatat kemudian berlatih satu soal pada buku siswa halaman 161 secara individual (*Gambar 4.15*). Soal tersebut memiliki tipe yang sama dengan yang guru contohkan di papan tulis. Hanya saja bilangan yang besar serta ganjil menyulitkan siswa dalam segi perhitungan (Haryanti dkk, 2019). Hal ini tentu kurang baik bagi siswa karena

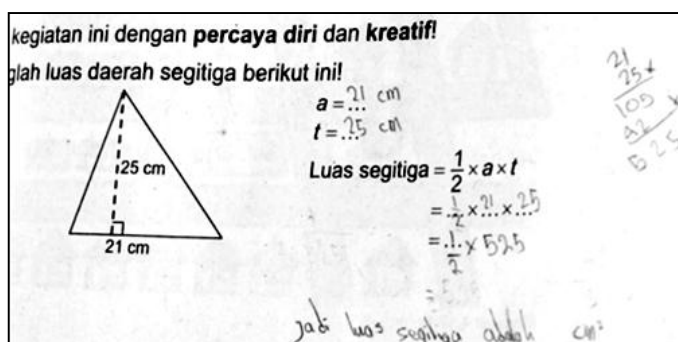
seharusnya yang lebih ditekankan adalah pendalaman konsep untuk optimalisasi proses internalisasi konsep luas daerah segitiga.



Gambar 4.15. Soal Halaman 161 (Buku Siswa)

Pada halaman 160-161 sebenarnya terdapat berbagai contoh soal dengan pembahasannya, namun tidak ada siswa yang membaca contoh soal tersebut. Siswa cenderung hanya mengikuti apa yang di perintahkan oleh guru. Hal ini menimbulkan keterbatasan konteks pada siswa akibat kurang variatif nya soal yang disajikan dan berpotensi menimbulkan *didactical obstacle* (Brousseau, 2002).

Sulitnya perhitungan aritmatika pada soal ini menimbulkan masalah bagi siswa (Ozerem, 2012; Haryanti dkk, 2019). Beberapa siswa dengan mudah menjawab dengan benar 21 dikali 25, namun mereka kesulitan untuk mengkalikan hasilnya dengan $\frac{1}{2}$ (Gambar 4.16).



Gambar 4.16. Jawaban Siswa 7

Sedangkan, siswa lain mengalami kebingungan mengenai makna a dan t yang ada pada rumus luas daerah segitiga. Ia tidak bertanya pada guru dan lebih memilih bertanya pada siswa lain.

Siswa 11 : “25, 21 cm. Ee... height-nya 55, kalau alasnya itu 21. Berarti kan setengah...”

Siswa 11 : “*Ini teh apa sih a t a t?*” (bertanya kepada siswa 10 yang duduk di sebelahnya, sambil menunjuk rumus yang telah ia salin pada bukunya)

Tapi siswa 10 sedang asik berpikir sambil bermonolog, jadi ai tidak menghiraukan pertanyaan siswa 11. Kemudian beberapa saat selanjutnya siswa 11 bertanya kembali kepada teman di depannya.

Siswa 11 : “*Alas sama t teh maksudnya apa a t?*”

Siswa 8 : “*...*”

Siswa 8 : “*Setengahnya*”

Siswa 8 nampaknya tidak mengetahui apa *a t* yang tertulis pada rumus di papan tulis. Siswa 8 hanya mengerjakan sesuai apa yang guru telah contohkan. Siswa 11 nampaknya tidak puas dengan jawaban siswa 8, sehingga ia masih terlihat kebingungan namun akhirnya langsung menghitung bersama siswa 12.

Siswa 12 : “*21 kali 25?*”

Siswa 11 : “*21 kali 25. Kita kotret, gini nih. (sambil menulis) 25, 21. Ini kali ini, 1 kali 5 ya 5 lah. Taroh sini 5 nya. Ini kali ini, 2 kali 1 ya 2 lah. Taroh sini. Sekarang ini, ini kali ini, 2 kali 5, 10... Duh pusing juga ya*”

Siswa 12 : “*Iya*”

Hal ini menunjukkan bahwa tidak seluruh siswa dapat menerima dan menggunakan rumus luas daerah segitiga dengan baik jika diberikan secara langsung (Herendine-Konya, 2015). Guru pun tampak tidak mengantisipasi respon ini, sehingga siswa 11 tidak terfasilitasi dengan baik di dalam proses pembelajaran. Unsur kesatuan serta fleksibilitas di dalam pembelajaran tidak tercermin disini (Ruthven dkk, 2009; Suryadi, 2013b; Lalaude-Labayle dkk, 2018).

Disisi lain, siswa 9 telah menyelesaikan perhitungannya. Namun hasil yang ia peroleh salah seperti yang terlihat pada *Gambar 4.17* Kesalahan ini akibat dari salahnya perhitungan siswa pada operasi perkalian bilangan dua digit. Di dalam prosedur perkalian bilangan dua digit ini siswa salah di dalam menempatkan angka setelah mengalikannya. Hal ini merupakan *epistemological obstacle* yang terjadi akibat lupanya siswa dengan konsep perkalian dua digit yang merupakan materi prasyarat pada pembelajaran kali ini (Brousseau, 2002).

$$\begin{aligned} \text{Segitiga} &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 21 \times 25 \\ &= 4.5 \end{aligned}$$

Gambar 4.17. Jawaban Siswa 9 (Salah)

Siswa 9 menyadari kesalahannya setelah berdiskusi dengan siswa 8. Siswa 9 pun segera memperbaikinya. Namun ternyata hasil perhitungannya masih salah (Gambar 4.18), siswa 9 mendapatkan hasil 425 sedangkan seharusnya jawaban yang benar adalah 525. Ini juga merupakan suatu kecerobohan dalam operasi aritmatika. Kecerobohan perhitungan merupakan salah satu miskonsepsi pada pembelajaran konsep geometri (Ozerem, 2012; Haryanti dkk, 2019).

$$\begin{array}{r} 21 \\ 25x \\ \hline 25 \\ 40 + \\ \hline 425 \end{array}$$

Gambar 4.18. Hasil Kotretan Siswa 9

Jawaban siswa 9 yang masih salah (hasilnya 425) ternyata disalin oleh siswa 12, karena dari awal ia telah kebingungan menyelesaikan operasi perkalian bilangan dua digit. Siswa 12 merasa tidak mampu mengerjakan soal tersebut namun ia tidak berusaha bertanya kepada temannya yang dianggap lebih mampu. Ia langsung menyalin jawaban siswa 9. Hal ini dipengaruhi oleh penilaian sosial siswa 12 terhadap siswa 9 yang dianggapnya lebih mampu (Bandura, 1993; Putri & Prabawanto, 2019). Siswa 9 tidak terima jika siswa 12 hanya menyalin jawabannya, maka siswa 12 berusaha membuktikan kepada siswa 9 bahwa meskipun ia menyalin jawaban siswa 9, ia paham. Namun siswa 12 ternyata tidak mendapatkan hasil 425 (Gambar 4.19).

The image shows handwritten mathematical work. On the left, there is a sequence of terms: $\frac{1}{2} \times a \times t$, $\frac{1}{2} \times 2! \times 25$, and 425 . On the right, there is a fraction $\frac{25}{40} \times 5$.

Gambar 4.19. Hasil Kotretan siswa 12

Selama siswa mengerjakan soal secara individu, guru tidak berkeliling melihat pekerjaan siswa, guru duduk di karpet membantu siswa yang dianggap kurang. Sedangkan siswa lainnya memeriksakan jawabannya kepada guru setelah selesai. Kondisi ini kurang baik karena menyebabkan situasi didaktis didominasi oleh komunikasi antar siswa namun guru menjadi tidak mengetahui mayoritas respon siswa (Sari dkk, 2018). Mayoritas siswa tidak berinteraksi secara langsung dengan guru padahal sebagian siswa mengalami *obstacle* yang seharusnya dapat diminimalisir jika guru menyadarinya serta melakukan prediksi dan antisipasi respon siswa (Dunphy & Dunphy, 2003; Clements & Sarama 2004, 2009, 2011). Siswa yang kurang mampu pun menjadi “manja” dan tidak berkembang secara optimal karena guru membimbingnya dari mulai membaca soal hingga selesai mengerjakan soal tersebut (Battista, 2011). Siswa yang dianggap kurang justru akan terus kurang jika *treatment* yang guru berikan seperti itu karena guru melakukan *scaffolding* yang berlebihan sehingga siswa kurang fleksibel mengembangkan kemampuannya (Brousseau, 2002; Ausubel, 1962). Berikut cuplikan dialog guru membantu siswa 24.

- Guru : “Alasnya berapa ukurannya?”
 Siswa 24 : “21” (sambil menunjuk sisi yang dianggap sebagai alas)
 Guru : “Hah? 21 sok tulis. Tau kan mana alas, mana tinggi?”
 Siswa 24 : “...”
 Guru : “Alas di soal yang ini adanya di ba... di bawah. Berarti berapa ukurannya?”
 Siswa 24 : “...”

Sedangkan siswa lainnya mengerjakan secara individual (beberapa bertanya kepada temannya yang dianggap lebih pandai), namun cenderung bukan diskusi yang terjadi tapi adalah diberitahu secara langsung (Gambar 4.20). Hal ini tidak

seperti prediksi guru. Ini merupakan suatu *didactical obstacle*. Dengan kondisi ini maka siswa yang kesulitan dalam menerapkan konsep luas daerah segitiga pada masalah tidak bertambah pengetahuannya.



Gambar 4.20. Siswa 14 Membantu Siswa 13

Guru memeriksa jawaban siswa yang telah selesai (Gambar 4.21). Ketika siswa pertama memperlihatkan jawabannya kepada guru, guru baru menyadari bahwa soal yang diberikan memiliki solusi yang tidak bulat sehingga guru memberikan pengumuman pada siswa lainnya “Jawabannya nanti ada koma-komaan ya.”

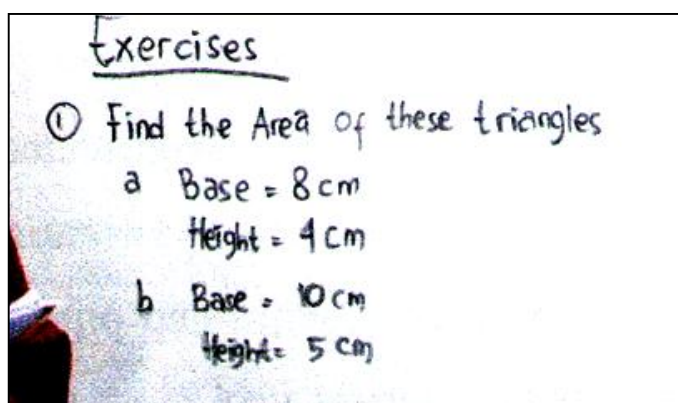


Gambar 4.21. Guru Membimbing Siswa Sekaligus Menilai Jawaban Siswa yang Sudah Selesai

Namun sepertinya tidak seluruh siswa menyimak pengumuman tersebut karena guru berbicara sambil duduk serta sebagian besar siswa sedang sibuk mengerjakan soal tersebut. Respon guru ini menunjukkan bahwa guru pun belum menyiapkan prediksi jawaban siswa untuk soal pada halaman 161. Hal ini berarti guru kurang mempersiapkan pembelajaran dengan matang padahal perencanaan proses

pembelajaran amatlah penting untuk optimalisasi pencapaian tujuan pembelajaran bagi seluruh siswa (Clements & Sarama 2004, 2009, 2011). Padahal, berdasarkan hasil penelitian Wilson, Mojica, dan Confey (2013) proses tersebut amatlah penting dipersiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran.

Aktifitas terakhir pada hari pertama ialah guru memberikan tambahan dua soal latihan kepada siswa (*Gambar 4.22*). Soal yang guru tuliskan pada papan tulis relatif lebih mudah bagi siswa karena pada segi operasi aritmatikanya lebih mudah dihitung, sehingga dengan cepat siswa dengan kemampuan tinggi dapat menyelesaikannya. Hal ini tentu adalah suatu *didactical obstacle* sekaligus *ontogenical obstacle* (Brousseau, 2002). Guru memunculkan keterbatasan konteks pada siswa dengan memunculkan soal yang tidak variatif serta turunnya level soal ini menjadi penghambat siswa untuk menginternalisasi rumus yang ia dapatkan (tahap instritusalisasi). Seharusnya pada tahap ini siswa sudah dihadapkan dengan soal yang lebih variatif.



Gambar 4.22. Guru Menuliskan Soal Latihan pada Papan Tulis

Yang menarik pada aktifitas ini adalah siswa memaknai $\frac{1}{2}$ sebagai pertengahan dari jumlah suatu bilangan. Hal ini terjadi karena di awal pembelajaran guru pun mencontohkan hal tersebut sehingga siswa mengimitasi cara berpikir guru (Hamilton & Ghatala, 1994). Berikut percakapan yang merupakan proses diskusi siswa pada soal nomor 1a.

Siswa 9 : “Pertengahan 8 dikali 4 berapa?”

Siswa 11 : “8 dikali 4...”

Siswa 9 : “Setengahnya apa?”

Siswa 11 : “8 dikali 4 itu...”

Siswa 9 : “8, 9, 11, ..., 31, 32. 32” (siswa menghitung menggunakan tangan dan kakinya)

- Siswa 9 : “Setengahnya 32”
 Siswa 8 : “32 pertengahannya berapa?”
 ...
 Siswa 8 : “32 setengahnya apa?” (bertanya kepada siswa 6 dan siswa lainnya)
 Siswa 9 : “Oh 16”
 Siswa 8 : “Oh iya 16” (langsung percaya tanpa menghitung)
 Siswa 9 : “Bener kan 16?” (sambil menulis)
 Siswa 8 : “Iya kan dikali duanya ya” (sambil menulis)

Disini terlihat bahwa siswa 8 sebenarnya mampu mengoperasikan bilangan dengan baik namun ia cenderung mencari pembenaran dan lebih percaya terhadap jawaban temannya yang dianggap lebih pandai. Hal ini mencerminkan minimnya rasa percaya diri siswa pada kemampuannya, serta tingginya pengaruh sosial terhadap rasa percaya diri tersebut (Bandura, 1993; Prabawanto, 2018; Putri & Prabawanto, 2019).

Soal nomor 1b memiliki hasil yang lebih besar dibanding soal 1a. Hal ini menimbulkan sedikit masalah bagi siswa 8 dan siswa 9. Kedua siswa ini ceroboh pada pembagian 50 dibagi 2, dengan tergesa-gesa dan sangat yakin siswa 9 meyakinkan siswa 8 juga. Siswa 8 mengikuti jawaban siswa 9, namun mereka memerlukan validasi dari guru. Siswa tidak terbiasa untuk memvalidasi sendiri hasil pekerjaannya (Prabawanto, 2019). Berikut adalah percakapan kedua siswa tersebut.

- Siswa 8 : “10 kali 5? 50” (dengan sangat yakin)
 Siswa 9 : “50”
 Siswa 8 : “Iya bener hehe... berarti 30 setengahnya” (sambil menulis)
 Siswa 9 : “Udah gini, udah gini. Gimana?” (sambil melihat jawaban siswa 9)
 Siswa 8 : “Setengahnya kali...” (sambil menulis)
 Siswa 9 : “Setengahnya itu 30” (sangat yakin)
 Siswa 8 : “Ya udah” (sambil menulis)
 Siswa 8 : “Takut salah. Kamu dulu.” (meminta siswa 9 memeriksa jawabannya ke guru)

Tanpa panjang lebar guru hanya bilang jawaban mereka nomor 1b salah sambil menunjuk baris paling bawah pada langkah pengerjaan (*Gambar 4.23*). Guru tidak bertanya alasan dibalik jawaban siswa 8 dan siswa 9. Siswa 8 dan siswa 9 pun tidak bertanya lebih lanjut kepada guru dan bergegas menuju bangkunya untuk memperbaiki.

EXERCISES
1 Find The Area of these triangles

a) $\frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{height}$
 $\frac{1}{2} \times 8 \times 4$
 $= \frac{1}{2} \times 32$
 $= 16 \text{ cm}$ ✓

Base = 10 cm
height = 5 cm
 $= 10 \times 5 = 50$
 $= \frac{1}{2} \times 50 = 30 \text{ cm}$

Gambar 4.23. Jawaban Siswa 9 yang Telah Diperiksa oleh Guru

Siswa tidak menyadari kesalahannya, siswa 9 berpikir bahwa kesalahan mereka adalah penulisan $50 \times \frac{1}{2}$ seharusnya $\frac{1}{2} \times 50$. Siswa 8 pun tidak paham apa kesalahan mereka sehingga langsung mengikuti jawaban siswa 9. Berikut percakapannya.

Siswa 9 : “*Th bener kayak tadi cuman gini..*” (sambil menunjukkan jawabannya kepada siswa 9 bahwa masalahnya adalah penulisan $\frac{1}{2}$ yang kebalik)

Siswa 8 : “*Oh kebalik*”

Siswa 9 : “*Heeh..*”

Siswa 8 : “*Oh*”

Siswa 9 : “*30 cm*”

...

Siswa 11 : “*Gimana sih?*”

Siswa 9 : “*Gatau*”

Siswa 11 : “*Masa 30 lagi?*” (sambil menunjuk jawaban siswa 11)

Siswa 12 : “*Kan pertengahan. Ditengahnya apa?*” (berdialog dengan siswa 8)

Siswa 8 : “*35?*”

Siswa 9 : “*Salah ih, udah 30..*” (masih yakin dengan jawabannya)

Siswa 8 : “*Bener? Oh iya udah*” (sambil melihat jawabannya)

Ketika selesai menukar letak angka 50 dan $\frac{1}{2}$, keduanya memeriksakan jawaban mereka kepada guru. Namun kembali ditolak oleh guru karena jawaban keduanya masih salah. Akhirnya, baru mereka sadari bahwa kesalahannya terletak pada hasil pembagiannya.

Siswa 9 : “*Kan pertengahan?*” (sambil menghapus jawabannya)

Siswa 8 : “*Yaudah 35*”

Siswa 9 : “*Oo 30..*”

Siswa 8 : “*25?*”

Siswa 9 : “*Kan 20 (memperagakan angka 2 dengan tangan kirinya), 20, 10 dulu.. terus 40 (memperagakan angka 4 dengan tangan kanannya) sama 50... Hayo, hayo*”

Siswa 8 : “*25, 25*”

...

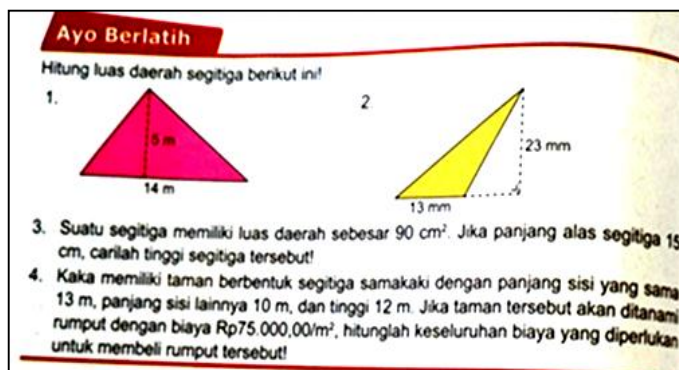
Siswa 8 : “*Iya bener. 5 kali 5 kan 25*”

Terlalu tergesa-gesa merupakan penyebab salahnya jawaban siswa 8 dan siswa 9. Perhitungan mereka yang menyimbolkan bilangan 50 dengan 5 jarinya memunculkan suatu persepsi bahwa pertengahan 50 adalah 30, karena pertengahan pada 5 jari mereka adalah jari ke 3. Padahal mereka menyadari bahwa 50 dibagi 2 sama dengan mereka mencari suatu bilangan yang jika dikali 2 maka hasilnya 50. Respon guru yang kurang jelas pun menyebabkan siswa 8 dan siswa 9 kesulitan mengidentifikasi kesalahan mereka (Sari dkk, 2018). Sehingga perlu dua kali memperbaiki jawabannya barulah mereka memperoleh hasil yang benar. Akhirnya setelah mendapatkan jawaban 25, mereka bergegas memeriksa kembali jawabannya kepada guru. Guru pun hanya menceklis jawaban mereka tanpa berdialog lebih lanjut, padahal respon kedua siswa ini merupakan suatu temuan menarik yang terjadi jika siswa menyimbolkan bilangan 50 dengan 5 jari mereka.

Selanjutnya, pembelajaran hari kedua dimulai dengan pertanyaan dari guru kepada siswa “Harus pake contoh lagi gak?” kemudian siswa memberikan dua respon yakni “Perlu” dan “Tidak”. Hal ini menunjukkan keraguan guru akan hasil belajar siswa pada pertemuan sebelumnya, padahal seharusnya guru yakin akan ketercapaian tujuan pembelajaran pada setiap pertemuan (Clements & Sarama, 2004, 2009, 2011). Padahal rievew pembelajaran akan lebih baik dilakukan jika guru memberikan sebuah soal (sesuai dengan pembelajaran sebelumnya), kemudian meminta seorang siswa yang jawabannya benar untuk mengerjakannya di papan tulis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kapur (2014), Kapur menyimpulkan bahwa cara terbaik dalam belajar adalah menyadari kesalahan kemudian memperbaikinya.

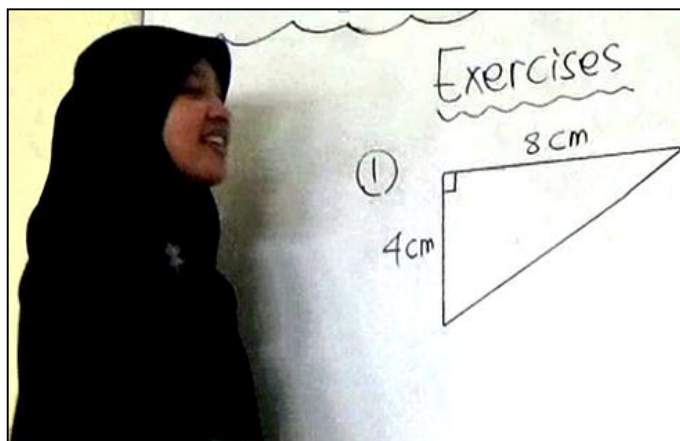
Setelah memberikan pertanyaan ‘Harus pake contoh lagi gak?’ serta mendapatkan jawaban yang beragam dari siswa, guru memilih untuk langsung memberikan beberapa soal yang bersumber dari buku siswa yang kedua. Penggunaan buku kedua tidak sesuai dengan wawancara pra pembelajaran.

Seharusnya siswa masuk pada soal halaman 162 mengenai masalah luas daerah segitiga tumpul, menentukan tinggi atau alas segitiga jika luasnya diketahui, serta soal aplikasi luas daerah segitiga pada kehidupan (*Gambar 4.24*).



Gambar 4.24. Soal yang Harusnya Siswa Kerjakan

Namun, guru memilih untuk memunculkan masalah yang masih berkaitan dengan luas daerah segitiga lancip maupun luas daerah segitiga siku-siku. Perbedaannya dengan pembelajaran hari pertama adalah letak sisi yang dijadikan alas tidak di bawah. Hal ini dimaksudkan supaya siswa dapat menentukan luas daerah segitiga jika segitiga tersebut di rotasi (*Gambar 4.25*).



Gambar 4.25. Soal Nomor 1 Latihan Hari Kedua

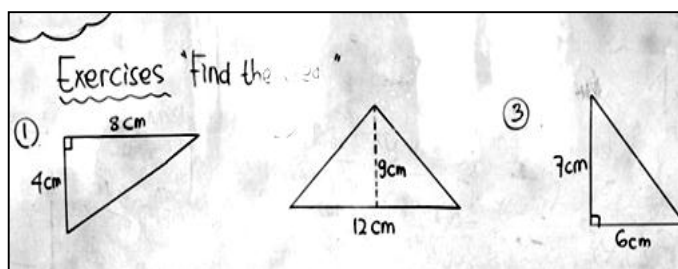
Siswa diberikan beberapa buah segitiga yang diketahui beberapa sisinya, kemudian siswa diminta untuk menentukan luas daerah segitiga tersebut. Pada soal nomor 1 terjadi dialog antara guru dan siswa mengenai penentuan alas dan tinggi setelah guru menggambar sebuah segitiga pada papan tulis. Guru memberikan contoh persepsi alas dan tinggi segitiga kepada siswa. Padahal seharusnya siswa difasilitasi untuk melakukan langkah aksi dan formulasi secara

mandiri serta lebih fleksibel terlebih dahulu, barulah setelahnya guru memvalidasi jawaban siswa (Brousseau, 2002; Battista, 2011). Hal tersebut perlu dilakukan untuk memfasilitasi siswa belajar melalui proses asimilasi, karena memberitahu secara langsung adalah proses belajar yang harus dihindari (Hamilton & Ghatala, 1994; Suryadi, 2013b; Kapur, 2014). Berikut merupakan dialog yang guru dan siswa lakukan.

- Guru : “Yang ini mana tinggi, mana alas?” (sambil menunjuk gambar pada papan tulis) (Gambar 4.25)
- Siswa : “Tinggi, tinggi”
- Guru : “Eh bentar, bentar, bentar” (guru melihat buku paket)
- Guru : “Yang tinggi yang berapa ukurannya?”
- Siswa : “Empat.. Delapan..”
- ...
- Guru : “Yang tinggi yang mana?”
- Siswa : “Empat.. Delapan..”
- Guru : “Yang alas yang mana?”
- Siswa : “Empat.. Delapan..”
- Guru : “Yang tinggi yang delapan, yang alas itu yang empat. Ini posisinya aja yang berbeda.. ya”
- Siswa : “...”
- Guru : “Tinggi yang.. delapan. Ini liat ada sudut apa ini?”
- Siswa : “...”
- Guru : “Sudut apa ini?”
- Siswa : “Siku-siku”
- Guru : “Sudut siku-siku”
- Siswa : “...”

Guru melihat buku paket menunjukkan bahwa konsep guru sangat bergantung pada apa yang ditulis di dalam buku paket. Serta penetapan sisi dengan panjang 8 cm sebagai tinggi dan sisi dengan panjang 4 cm sebagai alas mengekang perspektif siswa. Ini menunjukkan kelemahan konsep matematika guru (Sari dkk, 2018). Sebenarnya secara fleksibel siswa dapat memilih sisi yang ingin dijadikan tinggi maupun alas, asalkan bukan sisi hipotenusanya. Hal tersebut yang seharusnya ditekankan guru pada aktifitas ini. Tanpa ada penguatan konsep alas dan tinggi, guru melanjutkan menuliskan soal latihan pada papan tulis. Guru bahkan tidak memfasilitasi siswa menyimpulkan bahwa alas dan tinggi harus saling tegak lurus. Beberapa hal ini merupakan suatu *didactical obstacle* yang justru berpotensi merenggut kesempatan siswa untuk belajar.

Tiga soal diberikan kepada siswa. Soal nomor 2 dan soal nomor 3 tampak lebih mudah dibanding soal nomor 1 karena sisi yang terletak di bawah dapat langsung dijadikan alas segitiga (*Gambar 4.26*). Hal ini kembali merupakan suatu *didactical obstacle* yang disebabkan oleh keterbatasan konteks pada masalah yang dimunculkan. Siswa menjadi tidak optimal di dalam proses internalisasi konsep luas daerah segitiga serta penerapannya di dalam menyelesaikan permasalahan.



Gambar 4.26. Soal Latihan Hari Kedua (3 Soal Pertama)

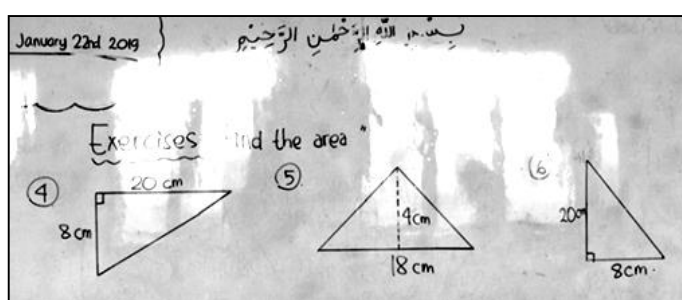
Siswa dengan kemampuan kategori tinggi terlihat sudah hafal rumus luas daerah segitiga, dengan mudah dapat menentukan alas dan tinggi segitiga, serta tidak mengalami kesulitan pada perhitungan. Secara keseluruhan siswa pada kategori ini tidak menemukan tantangan apapun dan hanya perlu mengimitasi contoh yang guru berikan. Siswa pada kategori sedang pun mirip dengan siswa pada kategori tinggi, hanya saja waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal tersebut sedikit lebih lama. Siswa pun hanya mengalami sedikit kendala pada perhitungan. Sedangkan siswa pada kategori rendah kesulitan pada perhitungan, sedangkan pada rumus luas daerah segitiga mereka cenderung melihat contoh soal sebelumnya, penentuan alas dan tinggi pun terkadang memerlukan sedikit bantuan dari siswa yang lain.

Seperti pada hari pertama, guru duduk di karpet membantu beberapa siswa yang dianggap kurang mampu. Sedangkan siswa lainnya dibiarkan menyelesaikannya secara individual tanpa dicek oleh guru dengan cara berkeliling melihat jawaban siswa. Sebagian siswa berdiskusi dengan siswa lainnya sekedar untuk menyamakan jawaban ataupun bertanya apabila kebingungan. Beberapa siswa terlihat membuka tabel perkalian yang ada pada bukunya karena mereka memiliki sedikit kendala pada operasi perkalian (*Gambar 4.27*).



Gambar 4.27. Siswa Menggunakan Tabel Perkalian

Setelah sebagian besar siswa telah memeriksakan jawaban mereka kepada guru, guru memberikan soal nomor 4 sampai nomor 6. Soal nomor 4 sampai soal nomor 6 mirip dengan soal nomor 1 sampai nomor 3 dengan ukuran panjang sisi yang berbeda (Gambar 4.28).



Gambar 4.28. Soal Latihan Hari Kedua (3 Soal Selanjutnya)

Pada soal nomor 4 hingga nomor 6, respon siswa cenderung sama dengan ketika mereka mengerjakan soal nomor 1 hingga nomor 3. Pada pembelajaran hari kedua ini terlihat bahwa aktifitas pembelajaran didominasi oleh kegiatan adidaktis yang muncul akibat disajikannya soal latihan dan guru membiarkan siswa mengerjakan soal tanpa pengawasan. Situasi adidaktis yang terlalu dominan ini dapat memicu timbulnya miskonsepsi pada siswa, karena rendah interaksi pedagogis antara guru dengan sebagian besar siswa (Brousseau, 2002; Dunphy & Dunphy, 2003). Hal tersebut mengakibatkan siswa tidak mendapatkan validasi yang baik ketika mereka mengalami kesulitan. Hal ini diperparah dengan keterbatasan konteks yang disajikan di dalam masalah, sehingga siswa cenderung menghapalkan prosedur menjawab soal, bukan memahami penerapan konsep luas daerah segitiga pada penyelesaian masalah (Arias & Araya, 2009; Fuadiah dkk, 2017). Hal

tersebut dapat berdampak pada lemahnya siswa dalam penalaran (Ozerem, 2012). Pembelajaran pun menjadi kurang bermakna bagi siswa karena tidak mengandung unsur *open work*, *creativity*, *concept mapping*, serta tidak sesuai dengan lingkungan siswa (Vallory, 2014).

Berdasarkan pemaparan di atas, terdapat 2 temuan penting yang terjadi pada proses pembelajaran konsep luas daerah segitiga ini. Temuan pertama, pembelajaran yang dilaksanakan menimbulkan keterbatasan konteks pada siswa. Keterbatasan konteks ini suatu *didactical obstacle* yang menyebabkan siswa menjadi kurang maksimal di dalam mengembangkan potensinya. Akibat dari keterbatasan konteks ini, selama pembelajaran siswa hanya mencapai level visualisasi garis alas dan tinggi yang digunakan pada rumus luas daerah segitiga atau level 0 (van Hiele dalam Crowley, 1987). Jarak antara *actual development* dengan *potential development* amatlah jauh karena proses pembelajaran tidak memfasilitasi mayoritas siswa untuk mencapai pemahaman maksimal yang sebenarnya dapat ia capai. Proses internalisasi konsep luas daerah segitiga pun hanya sekedar prosedural penggunaan rumus, namun hal tersebut hanya terjadi pada siswa dengan kemampuan sedang hingga tinggi (Ausubel, 1962; NRC, 2001; Battista, 2011). Siswa yang pasif selama pembelajaran membuat kemampuan mereka semakin tidak berkembang (Rakhman dkk, 2019)

Temuan Kedua, proses aksi dan formulasi tidak terjadi selama pembelajaran. Proses validasi pun terkesan dipaksakan oleh guru melalui *direct information* yang seharusnya dihindari di dalam pembelajaran (Kapur, 2014). Sedangkan, proses institusionalisasi terhambat akibat keterbatasan konteks masalah yang disajikan. Ini merupakan akibat dari tidak adanya unsur kesatuan antara respon siswa dengan interaksi kelas yang dilakukan oleh guru, unsur koherensi antar situasi pembelajaran, serta unsur fleksibilitas guru dan siswa dalam upaya pengembangan kemampuan siswa (Jones, 2003; Suryadi, 2013b; Lalaude-Labayle dkk, 2018).

4.2.2 Analisis Pembelajaran dan Respon Siswa SMP

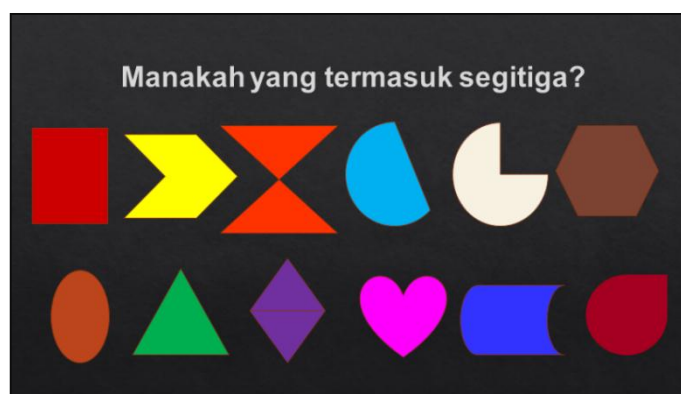
Observasi pembelajaran dilakukan hari Senin, 18 Maret 2019. Pembelajaran dilaksanakan dalam 1 pertemuan. Kelas yang di observasi adalah kelas unggulan

pada sekolah tersebut dengan jumlah siswa 20 orang. *Gambar 4.29* menampilkan labeling siswa serta denah kelas observasi.

<i>Papan Tulis</i>			
1 (p)	2 (p)	10 (p)	11 (p)
3 (p)	4 (p)	12 (p)	13 (p)
	5 (p)	14 (p)	15 (p)
6 (p)	7 (p)	16 (l)	17 (l)
8 (l)	9 (l)		18 (l)
		19 (l)	20 (l)

Gambar 4.29. Labeling Siswa dan Denah Kelas (SMP)

Pembelajaran dimulai dengan aktifitas riview konsep segitiga menggunakan *power point* serta alat peraga berupa kertas keras yang dibentuk. Slide pertama pada *power point* menampilkan tujuan pembelajaran dilanjutkan dengan slide kedua yang menampilkan berbagai gambar bangun datar (*Gambar 4.30*). Pada *slide* kedua ini siswa diminta mengidentifikasi yang mana yang merupakan bangun datar segitiga.



Gambar 4.30. Slide Power Point (Identifikasi Bentuk Segitiga)

Seluruh siswa nampak tidak kesulitan mengidentifikasi bangun segitiga, namun mereka sedikit kesulitan mendefinisikan apa itu segitiga.

Guru : “Yang disebut segitiga itu apa artinya?”

Siswa : “Ya segitiga”

Siswa : “Sisinya ada 3, sudutnya ada 3”

(Seluruh siswa berpendapat dengan kurang kondusif sehingga kelas gaduh)

- Guru : “*Satu orang, satu orang*” (sambil memperagakan dengan mengacungkan tangan)
 Siswa 2 : “*Punya tiga sisi*”
 Siswa : “*Iya, iya..*”
 Guru : “*Coba tiga sisi..*” (sambil melihat papan tulis)
 Siswa 9 : “*Itu yang putih bu berarti 3 sisi*”
 Siswa 18 : “*3 Sudut ya guys bukan 3 sisi*”
 Siswa : “*...*”

Siswa yang hanya berjumlah 20 orang tampak berlomba untuk berpendapat dengan suara yang keras. Menejemen kelas yang buruk mengakibatkan proses belajar menjadi kurang kondusif, padahal ukuran kelas yang kecil seharusnya dapat dimanfaatkan secara efektif oleh guru (Blachford & Russell, 2018). Bisingnya kelas tidak dikendalikan oleh guru, seakan itu adalah hal yang sudah biasa terjadi di dalam proses pembelajaran. Guru fokus di depan kelas mengidentifikasi banyaknya sisi pada setiap bangun yang ada pada layar. Namun yang tampak adalah hanya siswa yang duduk pada bangku depan yang berkonsentrasi belajar, sedangkan siswa pada bangku belakang terlihat kurang antusias dan cenderung bosan. Dua kemungkinan yang mungkin dapat disimpulkan terhadap fenomena ini, yakni (1) siswa pada bangku belakang bosan dan merasa tidak diperhatikan oleh guru, dan (2) siswa merasa sudah mampu sehingga tidak perlu memperhatikan. Berikut adalah dialog kelas yang terjadi antara guru dan mayoritas siswa 3 baris depan.

- Guru : “*Segitiga dong yang ini?*” (sambil menunjuk bangun datar berwarna putih pada Gambar 4.30)
 Siswa : “*Tidak, tidak.*”
 Guru : “*Katanya tadi tiga sisi, yang ini 3 sisi.*”
 Siswa : “*Bukan*” (siswa tidak kondusif namun sepakat bahwa itu bukan bangun segitiga yang mereka maksud)
 Guru : “*Tiga sisi, tiga sudut. Satu, dua, tiga. Satu, dua, tiga.*” (sambil menunjuk sisi dan sudut pada bangun datar berwarna putih)
 Siswa : “*Iya, iya*”
 Guru : “*Apa dong? Sisinya harus seperti apa sisinya?*”
 Siswa : “*Tegak lurus*”
 Siswa : “*Harus lancip.. harus lancip*”
 Siswa : “*Gak boleh gini*” (sambil memperagakan kurva lengkung)
 Guru : “*Sisinya harus?*”
 Siswa : “*180°*”

Guru menginginkan siswa menyadari bahwa sisi pada segitiga adalah lurus, tidak lengkung. Siswa sebenarnya telah menyadarinya namun mereka sulit

mengungkapkannya sesuai dengan yang guru inginkan. Sehingga siswa cenderung menjawab secara asal namun kebanyakan siswa mengerti perbedaan bangun datar segitiga dan yang bukan segitiga. Bagi siswa SMP kelas 7 pada kelas unggulan sebenarnya mayoritas siswa telah sampai pada level analisis (level 1) bangun segitiga akibat pembelajarannya di SD, sehingga riviw ini dirasa kurang meningkatkan motivasi serta pengetahuan siswa (van Hiele pada Crowley, 1987).

Sebelum melakukan konfirmasi definisi segitiga, guru membagikan alat peraga bentuk bangun datar yang terbuat dari kertas keras. Bangun datar yang dibagikan kepada siswa adalah bangun datar persegi panjang, serta bangun datar lainnya yang perlu diidentifikasi. Guru membagikan dua sampai tiga tipe bangun datar yang berbeda kepada setiap siswa atau setiap dua orang siswa (sebangku). Alat peraga ini digunakan dengan tujuan siswa dapat mengidentifikasi bentuk bangun datar yang guru berikan dan siswa dapat menyimpulkan definisi segitiga. Guru menginginkan siswa paham bahwa jumlah sisi pada segitiga adalah tiga, serta sisi yang dimaksud adalah sisi lurus (Moise, 1990). *Gambar 4.31* menampilkan alat peraga yang digunakan pada aktifitas riviw kosep segitiga.



Gambar 4.31. Siswa Memahami Definisi Segitiga dengan Bantuan Alat Peraga
Namun, nampaknya siswa terlihat gagal paham dengan instruksi guru yang kurang jelas. Disini siswa merasa ia sudah memahami definisi segitiga dan siswa berpikir mungkin selanjutnya mereka akan membentuk bangun datar baru. Siswa dengan kemampuan tinggi tentu menyukai tantangan sehingga pola pikir siswa jauh melampaui tugas yang guru berikan (Ayalon & Hershkowitz, 2018). Kebanyakan siswa berusaha menyatukan berbagai bangun datar yang guru bagikan kepadanya, dibanding mengidentifikasi mana bangun datar yang

berbentuk segitiga. Sehingga, guru kembali menjelaskan bahwa bangun persegi panjang yang diberikan adalah alat bantu yang digunakan untuk melihat lurus atau tidaknya sisi pada bangun datar lainnya (*Gambar 4.32*). Guru pun menjelaskan bahwa siswa harus dapat mengidentifikasi bangun mana yang merupakan bangun segitiga, bagaimana definisinya serta apa jenisnya (segitiga lancip, siku-siku, atau tumpul).



Gambar 4.32. Alat Peraga Persegi Panjang untuk Mengidentifikasi Segitiga serta Jenisnya

Dikarenakan siswa masih kurang memahami instruksi guru, maka butuh waktu yang lumayan lama bagi guru untuk menjelaskan instruksi kegiatan identifikasi ini. Penjelasan yang guru berikan pun berulang-ulang. Berikut salah satu penjelasan yang guru berikan.

Guru : “Kalo persegi panjang ciri-cirinya gimana?”

Siswa 13 : “Punya empat sisi, empat sudut”

Guru : “Persegi panjang sudutnya gimana?”

Siswa 12 : “Siku-siku”

Guru : “Sudutnya semuanya siku-siku. Okey ini lurus (menunjuk sisi persegi panjang tersebut), ini siku-siku (menunjuk sudut persegi panjang tersebut). Nah nanti kalian gunakan tadi segitiga itu harus seperti gimana sisi-sisinya pake alat bantu ini”

Siswa : “Oh..”

Siswa 11 : “Diapain sih”

Guru : “Jadi kan itu gak ketauan nih, ini lurus, miring, mengkol, kuriwel-kuriwel (kurva lengkung)”

Siswa : “Gak ngerti... gak ngerti”

Guru pun nampaknya hanya berfokus pada beberapa siswa yang duduk pada dua barisan depan. Guru terlihat kurang memperhatikan siswa yang duduk pada bangku belakang saat menjelaskan instruksi penggunaan alat peraga ini. Hal ini

tidak sesuai dengan konsep pembelajaran bermakna karena siswa yang duduk di belakang kekurangan motivasi untuk berkontribusi di dalam aktifitas kelas (Vallori, 2014). Setelah beberapa saat siswa berinteraksi menggunakan alat bantu, guru kemudian menginstruksikan kepada siswa untuk menjelaskan alasan mengapa setiap bentuk disebut segitiga atau bukan segitiga.

Terlihat banyak siswa yang sudah dapat mengidentifikasi bentuk segitiga dengan tepat meskipun tidak menggunakan persegi panjang yang guru berikan. Kebanyakan siswa malah mengabaikan alat bantu tersebut dan terlihat kurang tertarik pada kegiatan pembelajaran karena mereka telah memahami dan mampu mengidentifikasi bentuk segitiga diantara bangun datar yang guru berikan pada mereka. Peran alat bantu atau alat peraga sebenarnya adalah untuk memudahkan siswa di dalam belajar. Namun yang terjadi disini adalah beberapa siswa malah kehilangan konsep akibat aktifitas ini (Battista, 2011).

Siswa 3 : “Kita mana yang segitiga?”

Siswa 4 : “Ini segitiga sembarang” (sambil mengangkat kertas berbentuk bangun segitiga sembarang)

Siswa 3 : “Kan sembarang?”

Guru : (dari kejauhan menanggapi) “Ya kan ibu bilangny segitiga doang”

Siswa 3 : “Tuh, segitiga doang bukan segitiga sembarang” (sambil tersenyum)

Siswa 4 : “...”

Siswa 3 : “Segitiga doang”

Siswa 4 : “Iya ini tuh segitiga, tapi segitiga sembarang”

Siswa 3 : “Sembarang”

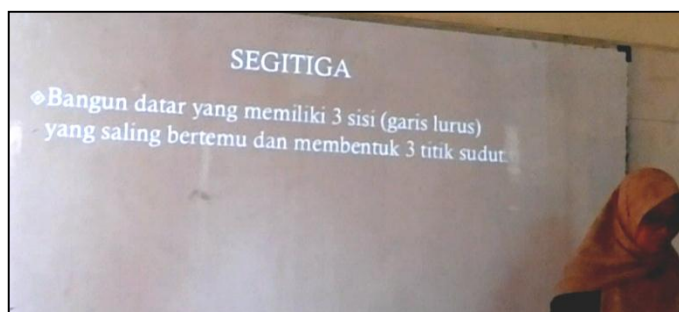
Siswa 4 : “Segitiga tuh ada segitiga sembarang, sama sisi, sama kaki.. Aduh neng ah..”

Siswa 3 : “...”

Siswa 3 kebingungan mengenai konsep segitiga yang guru inginkan. Guru bermaksud siswa dapat mengidentifikasi bentuk segitiga serta lebih baik jika siswa juga mengetahui jenisnya, namun siswa 3 yang sudah mengetahui salah satu bangun datar miliknya adalah segitiga sembarang justru malah berdebat dengan siswa 4 (teman sebangkunya) mengenai segitiga tersebut. Menurut siswa 3 segitiga sembarang tidak masuk pada jenis segitiga yang diminta oleh guru, karena guru menginginkan segitiga, bukan segitiga sembarang. Sedangkan siswa 4 heran dengan siswa 3 karena segitiga itu banyak jenisnya, salah satu contohnya adalah segitiga sembarang. Sehingga siswa 4 sangat yakin itu bangun datar

segitiga yang dimaksud, namun siswa 3 tetap tidak setuju. Hal ini terjadi karena ketidaktepatan pemanfaatan alat bantu atau alat peraga (Ayalon & Hershkowitz, 2018). Siswa telah mampu menganalisis definisi serta sifat segitiga meskipun tanpa alat bantu karena siswa SMP kelas 7 sudah memasuki tahap operasional formal yang tidak lagi memerlukan bantuan alat peraga (Ibda, 2015).

Selanjutnya guru meminta beberapa siswa menjelaskan apakah bangun datar yang ia miliki berbentuk segitiga atau bukan. Siswa 5 menjelaskan hasil identifikasinya di bangkunya, guru mendekatinya, namun siswa lain tampak tidak menyimak penjelasan dari siswa 5 karena dialog antar guru dan siswa 5 kurang keras dan cenderung dialog internal, bukan dialog kelas. Guru akhirnya berkeliling mengunjungi beberapa bangku siswa lainnya dan berdialog secara internal, bukan dialog kelas. Setelah selesai berkeliling kelas, dengan suara yang keras guru berusaha melakukan dialog kelas terkait hasil identifikasi yang telah dilakukan siswa. Namun nampaknya sebagian besar siswa tidak ikut berpartisipasi di dalam proses dialog tersebut karena sebelumnya guru telah berkeliling mengkonfirmasi jawaban siswa. Aktifitas tersebut menghasilkan kesimpulan pada *Gambar 4.33*.



Gambar 4.33. Definisi Segitiga (Kesimpulan)

Selanjutnya guru mengajak siswa berdialog meriview jenis-jenis segitiga berdasarkan panjang sisinya serta besar sudutnya. Melalui tanya jawab terlihat sebagian besar siswa dapat membedakan jenis segitiga berdasarkan panjang sisi-sisinya serta mengetahui definisinya tanpa kesulitan. Sedangkan berdasarkan besar sudutnya guru meminta siswa untuk kembali mengidentifikasi bangun datar segitiga yang mereka miliki. Dimulai dari jenis segitiga siku-siku yang didefinisikan memiliki satu sudut siku-siku. Selanjutnya, melalui dialog yang

agak lama siswa diajak memahami bahwa segitiga lancip memiliki tiga sudut yang lancip.

Guru : “Kalo yang namanya segitiga lancip?”
Siswa : “Lancip?”

(Sebagian besar siswa berusaha langsung menjawab pertanyaan gurunya secara bersamaan sehingga kondisi kelas menjadi gaduh)

Guru : “Gimana kalau yang lancip?”
Siswa 4 : “Jadi ada yang kurang dari 90° ”
Guru : “Nah, adanya Cuma 1, 2, atau 3 atau...”
Siswa 12 : “Semuanya.. kurang dari 90° ”
Guru : “Minimal 1 atau harus 3? Atau...”
Siswa 12 : “Harus 3”

(Siswa lainnya ada yang menjawab 1, ada yang menjawab harus 3, ada pula yang malah mengobrol dengan temannya dan tidak menyimak dialog kelas tersebut)

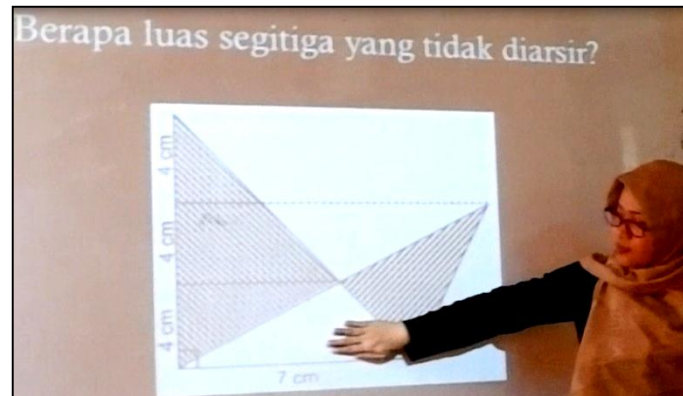
Siswa 5 : “Harus 2.. harus 2.. harus 2”

Guru memberikan beberapa *contra example* untuk jawaban siswa yang minimal satu sudut lancip. Sehingga akhirnya diperoleh kesimpulan bahwa setiap sudut pada segitiga lancip kurang dari 90° , sedangkan untuk segitiga tumpul berarti memuat satu sudut yang lebih dari 90° . Namun yang disayangkan adalah beberapa siswa terlihat bosan sehingga tidak berkonsentrasi pada saat dialog kelas mengenai jenis segitiga (Ayalon & Hershkowitz, 2018).

Guru : “Ibang.. Syarat segitiga lancip harus gimana bang?”
Siswa 19 : “Harus 1 aja yang lancip”
Guru : “1 aja yang lancip?” (sambil tertawa)
Siswa 10 : “Semuanya”
Siswa 17 : “Semuanya lancip Bang”

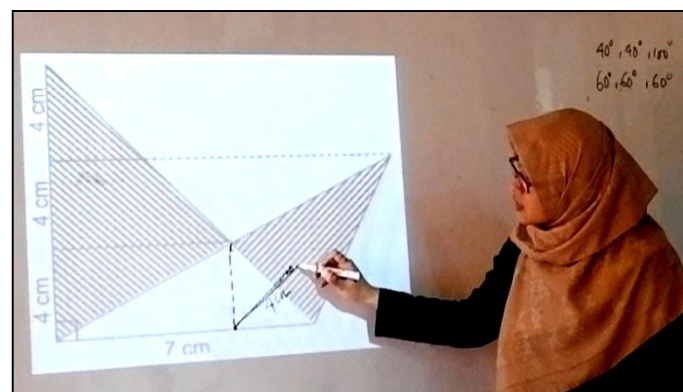
Waktu yang digunakan untuk sekedar meriview definisi serta jenis-jenis segitiga adalah sekitar 30 menit. Waktu 30 menit dirasa terlalu lama dan tidak efisien dengan metode dialog kelas serta penggunaan alat peraga yang sebenarnya tidak dibutuhkan siswa. Hal ini pun kurang memberikan dampak positif bagi sebagian siswa yang tergolong lemah pada pelajaran matematika seperti siswa 19. Siswa 10 terlihat bosan sehingga kurang antusias menyimak diskusi kelas. Aktifitas rievew ini memicu munculnya *ontogenical obstacle* dikarenakan aktifitas pembelajaran yang dilaksanakan tidak sesuai dengan perkembangan mental berpikir siswa.

Aktifitas selanjutnya masuk kepada konsep luas daerah segitiga dengan disajikannya satu soal dengan tingkat kesukaran yang tinggi. Soal tersebut juga menimbulkan kesulitan dalam penyebutan segitiganya karena tidak diberi label pada setiap sudut (*Gambar 4.34*).



Gambar 4.34. Soal Pertama Tentang Luas Daerah Segitiga

Mula-mula guru meminta seorang siswa (siswa 5) menggambarkan garis tinggi pada segitiga yang ditunjuk guru pada *Gambar 4.34* (garis putus-putus). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kapur (2014) bahwa metode *direct teaching* sebisa mungkin harus dihindari. Selanjutnya, melalui dialog antara guru dan siswa, disimpulkan bahwa garis tinggi harus tegak lurus dengan alas.



Gambar 4.35. Kegiatan Memahami Garis Tinggi Segitiga

Berikut merupakan dialog yang tergambar pada *Gambar 4.35*.

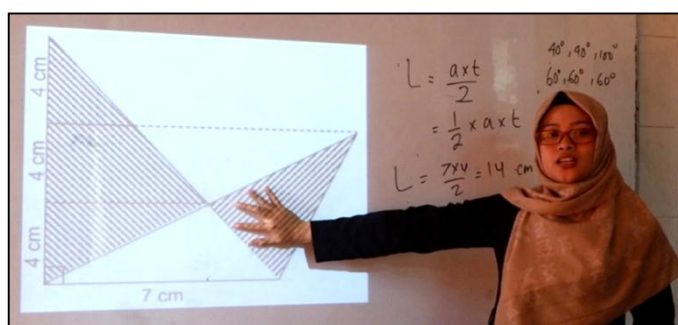
- Guru* : “Kalau misalkan Ibu tarik garis lagi sepanjang 4 senti, sama. Tapi kesini arahnya, boleh gak?”
- Siswa* : “Gak bisa”
- Guru* : “Kenapa bukan tingginya?”
- Siswa* : “Karena tingginya itu harus keatas”
- Siswa* : “Karena tingginya harus sama dengan..”
- Guru* : “Tingginya harus gimana?”

- Siswa 1 : “Keatas, lurus”
 Guru : “Harus tegak sama apa?”
 Siswa 12 : “Alas”
 Guru : “Tegak lurus dengan?”
 Siswa : “Alasnya”

Riview konsep tegak lurus antara garis tinggi dengan alas yang guru lakukan dirasa kurang tepat karena tidak mungkin dengan asal kita mengkonstruksi garis tinggi pada suatu segitiga berdasarkan alas segitiga yang telah ditentukan. Konsep antara garis tinggi dan alas segitiga ini merupakan salah satu konsep fundamental sebagai prasyarat mempelajari konsep luas daerah segitiga. Konsep fundamental ini dapat saja menjadi suatu *misskonsepsi* bagi siswa karena faktor pengajaran guru, seperti yang disimpulkan oleh Zuya dan Kwalat (2015) di dalam penelitiannya.

Berdasarkan hasil wawancara pra pembelajaran disimpulkan bahwa guru akan memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi konsep garis tinggi dan alas secara utuh melalui suatu aktifitas. Namun, pada proses pembelajaran penekanan konsep ini dirasa kurang. Guru malah lebih terfokus pada penekanan definisi dan jenis segitiga. Sehingga ini dapat memicu suatu *didactical obstacle* yang menyebabkan siswa salah memaknai konsep garis tinggi dan alas segitiga. Siswa pun berpotensi untuk menganggap bahwa alas segitiga selalu di bawah.

Selanjutnya, guru menampilkan suatu masalah yang melibatkan lebih dari satu bangun datar segitiga (*Gambar 4.36*). Soal ini relatif baru bagi siswa karena di SD mereka lebih sering bertemu dengan soal yang lebih sederhana.

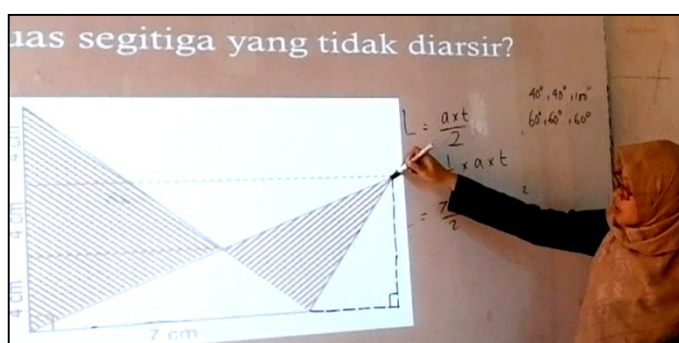


Gambar 4.36. Menggunakan Rumus Luas Daerah Segitiga

Situasi ini baik bagi siswa karena kelas ini didominasi oleh siswa berkemampuan tinggi yang mampu melakukan proses asimilasi pengetahuan dengan cukup baik, sehingga siswa dengan kemampuan sedang hingga rendah dapat termotivasi untuk

berusaha juga (Meilantifa, 2018). Pada aktifitas ini guru melakukan rievew mengenai konsep luas daerah segitiga yang tidak asing lagi bagi mereka. Guru langsung bertanya pada siswa perihal rumus luas daerah segitiga. Sebagian besar siswa masih mengingat rumus luas daerah segitiga yaitu ‘alas kali tinggi bagi dua’ kemudian menggunakannya untuk mencari luas daerah segitiga putih (dengan alas 7 cm). Dikarenakan guru mengajak berdialog kelas maka siswa berpikir hanya dengan cara dibayangkan (bukan di tulis pada kertas) dan sebagian siswa hanya menonton dan tidak tertarik untuk berpartisipasi pada aktivitas diskusi kelas (Vallory, 2014; Rakhman dkk, 2019).

Selanjutnya, guru meminta siswa 12 untuk menggambarkan garis tinggi untuk segitiga tumpul dengan alas 7 cm seperti pada *Gambar 4.37*. Sehingga terlihat bahwa guru mengupayakan seluruh pengetahuan yang muncul pada situasi didaktis tidak terjadi melalui *direct instruction* (Kapur,2014).



Gambar 4.37. Menentukan Tinggi Segitiga Tumpul

Siswa 12 cenderung masih mengingat cara menentukan garis tinggi pada segitiga tumpul yang pernah ia pelajari di SD, sehingga tinggi segitiga tumpul dengan alas 7 cm tersebut adalah 8 cm. Disini terlihat bahwa mayoritas siswa tidak mengalami *epistemological obstacle* akibat kurang menguasai hasil pembelajaran di SD. Sehingga, siswa tidak merasa kesulitan menentukan luas daerah segitiga lancip maupun tumpul yang disajikan di papan tulis.

Aktifitas selanjutnya, siswa diminta untuk menentukan luas daerah segitiga yang diarsir. Beberapa siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan mudah, namun sebagian lainnya perlu bantuan temannya ataupun guru untuk menjelaskan langkah penyelesaiannya. Pada situasi adidaktis ini guru berkeliling melihat jawaban siswa tanpa memberikan intervensi maupun bantuan. Hal ini

positif bagi proses belajar siswa, karena siswa diberikan kesempatan untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara lebih fleksibel sesuai kemampuannya masing-masing (Brousseau, 2002, 2005). Melalui situasi ini pun guru dapat memfasilitasi proses aksi dan formulasi untuk mengkonstruksi penyelesaian dari masalah yang disajikan, sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Modestou dan Gagatsis (2013). Berikut merupakan percakapan seorang siswa yang bertanya kepada temannya yang telah mampu menyelesaikan masalah yang disajikan.

Siswa 14 : “Terus segitiga ini tingginya 8 alasnya 7, ya kan?”

Siswa 15 : “...” (sambil mengangguk)

Siswa 14 : “7 kali 8 bagi 2”

(siswa 14 dan 15 mendapatkan hasil perhitungan luas daerah segitiga tumpul tersebut adalah 28)

Siswa 15 : “28. Kok 14?” (menunjuk hasil yang ditulis siswa 12)

Siswa 14 : “Kan dikurangi 14, dikurangi yang gak diarsirnya” (menunjuk gambar di papan tulis)

Siswa 15 : “Oh iya..”

Siswa 14 : “Kan tadi diitungnya ini pake arsir, ini pake arsir. ya kan?”

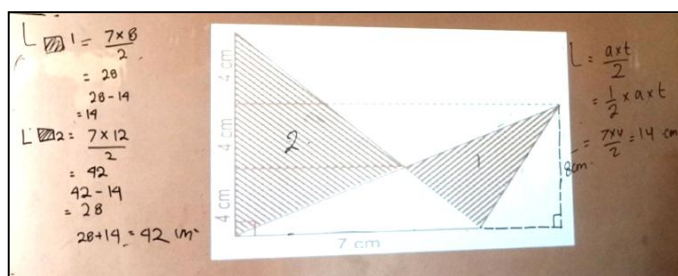
Siswa 15 : “Oh iya bener bener”

Siswa 14 : “Terus ini kan hasilnya 28 (luas daerah segitiga tumpul dengan alas 8), ini hasilnya 14 (segitiga dengan alas 7 tetapi tidak diarsir). 28 kurang 14, 14.”

Siswa 15 : “Coba bilang ke ibu.. coba bilang ke ibu.. kedepan”

Dari percakapan diatas tergambar bahwa melalui interaksi sosial antara siswa 14 dan siswa 15, siswa 14 berhasil meyakinkan siswa 14. Namun, siswa 15 meminta siswa 14 untuk bertanya kepada guru apakah jawaban tersebut benar. Hal itu dilakukan supaya mereka lebih yakin dengan jawaban tersebut. Terlihat bahwa meskipun jawaban siswa benar tetap saja validasi dari guru dibutuhkan, bahkan oleh siswa yang pandai (Bandura, 1993; Putri & Prabawanto, 2019).

Setelah beberapa saat guru berkeliling melihat jawaban serta respon siswa, guru pun meminta siswa 2 untuk menuliskan jawaban penyelesaian soal tersebut di papan tulis (*Gambar 4.38*).



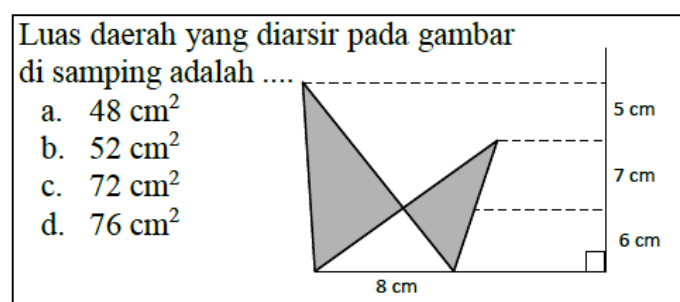
Wulansary Kartika Hayati W. P., 2019 *Gambar 4.38. Jawaban Siswa 2*

SITUASI DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONSEP LUAS DAERAH SEGITIGA PADA SISWA SEKOLAH DASAR DAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Setelah menuliskan jawabannya, siswa 2 pun menjelaskan jawabannya tersebut dari bangkunya. Namun, sebagian siswa lainnya belum selesai. Situasi ini terlalu cepat karena hampir 30% siswa di kelas masih membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berpikir mengkonstruksi penyelesaian masalah. Sehingga porsi situasi adidaktis dirasa kurang. Sehingga, ketika siswa 2 menjelaskan, mayoritas siswa di kelas tidak fokus menyimak penjelasan siswa 2. Sehingga, validasi dari guru pun hanya mereka perhatikan sekilas saja. Disini yang perlu diperbaiki adalah iklim belajar yang harus dapat memotivasi siswa untuk fokus di dalam proses pembelajaran supaya pembelajaran yang dilaksanakan dapat lebih efektif dan bermakna (Vallori, 2014).

Ketika guru berkeliling melihat jawaban dan respon siswa, hal ini mencerminkan unsur fleksibilitas serta sedikit unsur kesatuan pada desain pembelajaran yang dilaksanakan di dalam kelas (Lalaude-Labayle dkk, 2018). Siswa terfasilitasi secara fleksibel mengkonstruksi pengetahuannya melalui situasi adidaktis dengan sedikit intervensi guru. Dan terbukti seluruh siswa berusaha untuk menyelesaikan soal tersebut serta beberapa diantaranya mampu menjawab dengan benar. Namun, unsur kesatuan antara respon siswa dengan interaksi yang dibangun di kelas sedikit kurang (Dunphy & Dunphy, 2003). Hal ini dikarenakan pembelajaran terlalu cepat masuk kepada tahap validasi, padahal sebagian siswa masih belum selesai mengerjakan masalah yang diberikan.

Aktifitas selanjutnya, guru menampilkan soal kedua pada papan tulis yang mirip dengan contoh pertama (hanya berbeda angka). Namun, soal tersebut diganti menjadi soal pada buku siswa halaman 139 nomor 19 (*Gambar 4.39*) dengan alasan supaya seluruh siswa mencoba mengerjakan pada bukunya masing-masing.



Gambar 4.39. Soal Nomor 19 Halaman 139 (Buku Siswa)

Dikarenakan soal tersebut mirip dengan soal pertama, maka sebagian besar siswa dapat menyelesaikan soal tersebut dengan mudah. Bahkan karena terlalu lama menunggu proses validasi, beberapa siswa memiliki waktu untuk mengerjakan soal lain yang tidak diperintahkan oleh guru. Hal ini terjadi karena imitasi merupakan hal yang mudah bagi siswa berkemampuan tinggi, jika soal dibuat agak berbeda mungkin itu akan lebih baik untuk membantu siswa di dalam proses institusionalisasi konsep luas daerah segitiga (Brousseau, 2002). Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah mampu menyelesaikan soal dengan sedikit berdiskusi, entah sekedar menyamakan jawaban ataupun bertanya hal yang sedikit ragu. Disini jawaban siswa yang dianggap lebih pandai adalah sebagai patokan untuk sebagian siswa, hingga validasi dari siswa yang dianggap lebih pandai cukup diperlukan (Bandura, 1993; Putri dan Prabawanto, 2019). Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah masih kesulitan akibat kurang fokus pada aktifitas kelas sebelumnya.

Guru berkeliling melihat langkah jawaban serta respon siswa. Guru pun memberikan sedikit petunjuk bagi siswa yang kesulitan. Guru sebisa mungkin memberikan bantuan dalam bentuk pertanyaan dengan tujuan siswa tetap dapat menyelesaikan masalah tersebut secara mandiri. Hal ini sesuai dengan konsep kontrak didaktik dan memfasilitasi fleksibilitas siswa dalam belajar (Brousseau, 2002, 2005). Berikut adalah percakapan guru dengan beberapa siswa yang terlihat kebingungan.

Siswa 18 : “Ini alasnya mana?” (Gambar 4.39)

Guru : “Alasnya mana hayo, alasnya mana?”

Siswa 19 : “Yang ini, alasnya tuh 6 tambah 7 tambah 5” (sambil menunjuk garis yang tegak lurus dengan alas)

Guru : “Tingginya?”

Siswa 20 : “Tingginya 6”

Guru : “Segini 6, segini 7, segini 5, kalo dari sini ke sini 13” (sambil menunjuk garis tinggi 6 ditambah 7)

Siswa 18 : “13 tambah 5”

Siswa 19 : “Berarti 18”

Guru : “Kalau dari sini ke sini.. 18” (alas sampai ujung garis tinggi)

Siswa 18 : “Ini kesini berapa berarti? 7 ya?” (menunjuk sudut kiri bawah pada segitiga putih ke sudut puncaknya)

Siswa 18 : “Eh tinggi yang dicari”

Siswa 19 : “18.. 18..” (masih bingung menentukan tinggi segitiga yang tadi diperagakan oleh guru)

- Guru* : “Coba pake segitiga yang gede dulu” (menunjuk segitiga besar dengan alas 8 dan tinggi 18)
Siswa 20 : “Yang jadi siku-siku?”
Guru : “Baru dikurang apa.. segitiga yang putih”
Siswa 19 : “18.. 18..”

Siswa 18, 19, dan 20 tampak kebingungan menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru akibat mereka kurang fokus dengan diskusi kelas pada aktifitas sebelumnya. Ketiga siswa tersebut menjadi tidak mendapatkan konsep esensial yang harus dipahami dan dimaknai mengenai pengurangan luas daerah segitiga. Bahkan untuk menentukan alas dan tinggi pun siswa kesulitan. Diskusi pun berlanjut setelah guru meninggalkan mereka untuk melihat jawaban dan respon siswa lainnya.

- Siswa 19* : “Nah ini nih tinggi lu tau dari mana?” (bertanya tinggi segitiga besar pada Gambar 4.39)
Siswa 18 : “Oh yang ini nih ngasal tadi, gua nebak-nebak”
 ...
Siswa 18 : “8 kali 6, 48, bagi 2, 24. Ini 24 ini” (menunjuk segitiga putih dengan alas 8 cm)
Siswa 19 : “Yang mana?”
Siswa 18 : “Yang ini, yang putih kecil”
Siswa 19 : “Itu teh berpengaruh sama yang ini gitu? Sama yang diarsir?” (bertanya hubungan segitiga putih dengan segitiga yang diarsir)
Siswa 18 : “Gua ma ikutin caranya, disuruh ngitung ya ngitung”
Siswa 20 : “Berapa tadi teh?” (ikut menghitung)

Ketiga siswa ini blank tentang yang perlu mereka lakukan, mereka hanya mengerjakan dengan cara menebak dan mengira. Mereka pun tidak mengetahui bahwa luas daerah segitiga yang diarsir berasal dari hasil pengurangan dua luas daerah segitiga yang melibatkan 3 segitiga. Hal ini terjadi akibat kurang fokusnya mereka ketika pembelajaran, seharusnya kegiatan pembelajaran dibuat lebih memotivasi siswa supaya seluruh siswa fokus dan pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi mereka (Vallori, 2014). Saking pusingnya, siswa 18 dan 19 menggunakan penggaris untuk mengetahui panjang setiap garis yang ada pada gambar soal nomor 19, dugaan mereka luas daerah segitiga yang diarsir sama dengan segitiga putih karena kedua segitiga memiliki ukuran sisi yang sama. Hal ini menunjukkan kedua siswa ini kreatif dan pantang menyerah, namun jika tidak didukung oleh konsep yang memadai maka dugaan mereka menjadi salah. Siswa 20 yang melihat teman-temannya sudah menyimpang terlalu jauh akhirnya

menjelaskan kepada mereka apa yang harus dilakukan sebenarnya (Hamilton & Ghatala, 1994). Siswa 20 pun memberitahu siswa 18 dan 19 untuk melihat caranya pada papan tulis. Namun, tetap saja kedua siswa tersebut yakin dengan dugaannya. Akhirnya, ketika guru mengunjungi mereka guru menuntun langkah penyelesaiannya secara prosedural hingga selesai. Hal ini dirasa perlu untuk guru lakukan karena situasi adidaktis yang berkembang pada kedua siswa ini sudah menyesatkan mereka jauh dari langkah penyelesaian yang diharapkan (Brousseau, 2002; Battista, 2011).

Lain hal nya dengan siswa 16 dan siswa 17, mereka terlihat pasrah karena tidak mengerti cara mengerjakan soal tersebut. Ketika guru selesai berkeliling di lingkungan siswa perempuan serta melihat sebagian besar siswa sudah selesai, ternyata siswa laki-laki pada baris empat sama sekali tidak memahami prosedur yang tadi telah dibahas di depan kelas pada aktifitas sebelumnya. Padahal ia memahami penggunaan rumus luas daerah segitiga pada soal sederhana. Hal ini diakibatkan oleh fokus mereka selama aktifitas sebelumnya. Berikut dialog guru dengan siswa 17.

- Siswa 17 : “Gimana Bu caranya?”*
Guru : “Astagfirullah.. berarti ini gak ngerti ya?”
Siswa 17 : “Iya Bu enggak..”
Guru : “Yang tadi dijelasin sama Amira”
Siswa 17 : “Hahaha...” (tertawa bersama dengan teman sebangkunya)
Guru : “Nisa ngerti gak?”
Siswa 14 : “Hmm..?”
Guru : “Nisa ngerti gak tadi? Coba ajarin”
Siswa 17 : “Ayo ajarin..”

Akhirnya siswa 14 mencoba mengajari siswa 17 dan teman sebangkunya (siswa 16), sedangkan guru menyimak sambil sesekali bertanya konsep (ukuran alas dan tinggi) dan penjelasan yang diberikan siswa 14 kepada siswa 16 dan 17. Setelah siswa 14 dirasa mampu mengajari temannya maka guru kembali berkeliling melihat siswa lainnya. Hal ini guru lakukan karena siswa 16 dan siswa 17 dirasa masih mampu mencapai pemahaman dengan bantuan temannya (Vygotsky, 1978).

Disisi lain, Siswa 5 yang telah mendapatkan jawaban berusaha untuk mendapatkan validasi kepada guru.

- Guru : “Udah dapet jawabannya?”*
Siswa 5 : “Ibu gimana bu?”

- Guru : “Kenapa?”
 Siswa 5 : “Salah atau benar?”
 Guru : “Ya kan salah benar gimana perhitungan”
 Siswa 5 : “Ih ibu..”
 Guru : “Tapi konsepnya sudah benar”
 Siswa 5 : “Berarti salah?”
 Guru : “Salah benar itu gimana kamu ngitungnya benar atau salah.
 Tapi konsep kamu udah benar”
 Siswa 5 : “Ih.. ibu ma..”
 Guru : “Hihhi.. kamu mah gak pd (percaya diri). Pd benar sok bisa”

Sebelum validasi dari guru, mayoritas siswa termasuk siswa 5 ingin memvalidasi jawabannya dengan cara bertanya kepada guru. Hal ini mereka lakukan untuk meyakinkan diri mereka bahwa jawaban mereka benar. Siswa tidak dibudayakan untuk melakukan *self validation* sehingga kemampuan mereka untuk memvalidasi jawabannya sendiri menjadi rendah. Hal ini memicu rendahnya *self efficacy* pada siswa 5 yang malah mengira jawabannya salah padahal guru memintanya untuk melakukan *self validation* (Putri & Prabawanto, 2019).

Kemudian setelah dirasa seluruh siswa telah berhasil memperoleh jawaban, guru membuka dialog kelas dalam rangka validasi.

- Guru : “Semuanya sudah? Sudah ketemu jawabannya?”
 Siswa : “Sudah”
 Guru : “Jawabannya berapa?”
 Siswa: : “D”
 Guru : “Iya D”

Tanpa pembahasan lebih lanjut pada soal 19, guru memberikan latihan kembali kepada siswa. Disini guru merasa tidak perlu melakukan pembahasan karena guru telah mengintervensi sebagian siswa yang tidak mampu mendapatkan jawaban. Sehingga seluruh siswa telah memperoleh jawaban yang benar. Padahal akan lebih baik jika guru jangan terlalu mengintervensi siswa dan mengangkatnya menjadi diskusi kelas ketika validasi jawaban (Battista, 2011). Situasi ini berpotensi menimbulkan *didactical obstacle* pada siswa yang sebenarnya belum paham namun guru menganggap seluruh siswa telah paham sepenuhnya.

Soal selanjutnya adalah soal nomor 20 pada halaman 139 (*Gambar 4.40*). Berikut merupakan salah satu diskusi siswa pada soal nomor 20.

- Siswa 1 : “Fathia kalo udah 300 ribu terus?”
 Siswa 4 : “Udah, itu yang rumput A. Cari yang rumput B.”
 Siswa 4 : “Yang rumput B itu segitiga atau persegi panjang? Yang rumput B itu segitiga atau persegi panjang?”

Siswa 1 : “Persegi..”

Siswa 4 : “Persegi panjang, masukin rumusnya. Nanti dikurangi luas rumput A

Siswa 1 : “...”

Siswa 4 : “Jadi sok cari dulu luasnya berapa, perseginya cari luasnya berapa. Panjang kali lebar..”

Siswa 1 : “Panjangnya 100 kali 80?”

Siswa 4 : “Iya”

Siswa 1 : “Ih 40?”

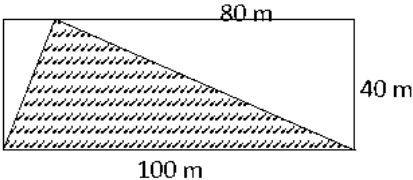
Siswa 4 : “40.. 40..” (setuju dengan siswa 1)

(Kemudian siswa 4 menjelaskan bahwa luas daerah putih adalah luas persegi panjang dikurangi luas daerah segitiga yang diarsir)

Siswa: : “Dikurangi 2000. Berarti...”

(Setelah itu siswa 4 menuntun pengerjaan siswa 1 untuk mengalikan luas yang ia dapatkan untuk dikali dengan harga rumputnya)

Sebuah taman berbentuk persegi panjang seperti pada gambar. Bagian yang diarsir ditanami rumput jenis A, yang tiap kilogramnya dapat menutup daerah seluas 4 m^2 . Harga rumput jenis A tiap kilogramnya Rp600,-. Pada bagian yang tidak diarsir ditanami rumput jenis B, yang tiap kilogramnya dapat menutupi daerah seluas 5 m^2 . Harga rumput jenis B tiap kilogramnya Rp500,-.



Biaya yang dibutuhkan untuk membeli rumput taman tersebut adalah

Gambar 4.40. Soal Nomor 20 Halaman 139 (Buku Siswa)

Siswa 1 membutuhkan bantuan teman-temannya untuk menyelesaikan soal nomor 20. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mencapai *potential development* nya siswa 1 memerlukan interaksi dengan siswa lain (Hamilton & Ghatala, 1994; Dunphy & Dunphy, 2003).

Guru berkeliling kelas sambil melihat jawaban siswa. Guru membantu memberikan petunjuk bagi beberapa siswa yang kurang paham. Sebagian besar siswa berdiskusi secara berkelompok dengan temannya yang dianggap lebih pandai. Siswa pada tiga barisan depan mencoba membaca dan memahami soal nomor 20, namun siswa pada barisan belakang lebih asik mengobrolkan hal

lainnya. Antusiasme siswa laki-laki selama proses pembelajaran nampaknya perlu dimunculkan dengan cara mengubah iklim kelas menjadi diskusi berkelompok yang memisahkan siswa laki-laki yang kurang fokus (Bishop, 1991; Blatchford & Russel, 2018). Karena posisi duduk siswa laki-laki yang bergerombol merupakan salah satu faktor yang membuat antusias dan fokusnya selama pembelajaran amatlah rendah. Hal ini dapat berdampak kepada kebermaknaan proses pembelajaran bagi perkembangan skema pengetahuan mereka (Tall, 1994; Vallory, 2014). Sehingga dapat berpotensi menimbulkan jarak yang amat jauh antara *actual developmen* dengan *potential developmennya* (Vygotsky, 1978; Clabaugh, 2010).

Soal nomor 20 relatif lebih mudah dibandingkan soal nomor 19. Siswa hanya perlu menentukan luas segitiga yang diarsir dan yang tidak diarsir kemudian mengalikannya dengan harga yang diketahui. Kali ini yang menjelaskan jawabannya di depan kelas adalah siswa laki-laki karena. Hal ini bertujuan untuk membuat siswa laki-laki ikut berpartisipasi di dalam diskusi kelas. Namun, ketika siswa 18 dan siswa 19 menjelaskan di depan kelas. Siswa lain kurang menyimak penjelasannya karena telah merasa mampu dan hanya menyamakan jawaban akhirnya saja. *Gambar 4.41* adalah jawaban siswa 19 dan siswa 19 yang mereka jelaskan di depan kelas.

$$100 \times 40 = 4000$$

$$\text{yang } LA = \frac{100 \times 40}{2} = 2000$$

$$\text{aerah } LA = 160000 - LA = 2000$$

$$LA = 2000 \div 4 = 500 \times 600 = 300.000$$

$$LA = 2000 + 5 = 400 \times 500 = 200.000$$

$$= 500.000$$

Gambar 4.41. Jawaban Benar Soal Nomor 20

Sehingga yang terjadi hanya diskusi antara siswa 18, siswa 19, dan guru di depan kelas. Kemudian guru melakukan validasi untuk jawaban siswa 18 dan 19 di papan tulis.

Terakhir, Guru memberikan tugas mandiri sebagai tugas dirumah, latihan mandiri nomor 8 halaman 142 dan nomor 10 halaman 143. Namun nampaknya guru tidak menyadari bahwa soal yang dijadikan tugas memerlukan konsep *pythagoras* untuk dapat menyelesaikannya. Hal ini menunjukkan bahwa guru tidak memikirkan secara matang jenis soal yang seharusnya dijadikan tugas. Sebelum menutup pembelajaran guru melakukan dialog refleksi dengan siswa. Dialog tersebut membahas definisi segitiga, jenis segitiga berdasarkan sudut dan sisi, Konsep tegak lurus antara alas dan tinggi pada segitiga, kemudian rumus luas daerah segitiga yakni $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi (dengan syarat alas dan tingginya harus tegak lurus). Hal ini baik untuk memfasilitasi proses terbentuknya pemahaman yang utuh pada siswa (Tall, 1994). Secara keseluruhan, terdapat unsur kesatuan antara respon siswa dengan interaksi kelas yang terjadi serta unsur fleksibilitas guru dan siswa dalam upaya pengembangan kemampuan siswa (Jones, 2003; Suryadi, 2013b; Lalaude-Labayle dkk, 2018). Namun pembelajaran kurang mengandung koherensi antar situasinya, sehingga banyak lompatan berpikir yang terjadi pada siswa (Clements & Sarama, 2004). Beruntung kelas yang diobservasi adalah kelas unggulan sehingga sebagian besar jumlah siswa dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik.

Berdasarkan pemaparan diatas, terdapat 3 temuan penting yang terjadi selama proses pembelajaran konsep luas daerah segitiga ini. Temuan pertama adalah siswa mengalami potensi *ontogenical obstacle* pada awal pembelajaran karena riview definisi segitiga yang terlalu lama, padahal seluruh siswa nampak sudah memahaminya (Ayalon & Hershkowitz, 2018). Temuan kedua adalah guru tidak mengantisipasi potensi *learning obstacle* yang menurutnya biasa siswa alami. Potensi *learning obstacle* tersebut berdasarkan lemahnya pemahaman siswa terhadap konsep alas dan tinggi segitiga. Pada proses pembelajaran, guru tidak menyiapkan aktivitas yang memfasilitasi siswa memahami konsep tersebut dengan utuh (Fuadiah dkk, 2017). Temuan ketiga adalah hampir setengah jumlah siswa di kelas tidak fokus di dalam pembelajaran dan terlihat kurang antusias, sedangkan siswa lainnya pun selalu gaduh ketika menyampaikan pendapat (Bishop, 1991).

4.3 RETROSPECTIVE ANALYSIS (PASCA-OBSERVASI PEMBELAJARAN)

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis pasca-observasi pembelajaran serta menyusun desain didaktis konsep luas daerah segitiga. Analisis pasca-pembelajaran yang dilakukan adalah (1) analisis hasil uji lembar kerja siswa, (2) analisis wawancara pasca-pembelajaran, serta (3) identifikasi *learning obstacle* yang dialami siswa. Sedangkan desain didaktis konsep luas daerah segitiga akan disusun berdasarkan repersonalisasi konsep luas daerah segitiga serta mempertimbangkan hasil identifikasi *learning obstacle* yang dilakukan.

4.3.1 Analisis Hasil Uji Lembar Kerja Siswa

Peneliti mengujikan beberapa soal yang dimuat dalam bentuk lembar kerja siswa. Lembar kerja siswa ini diberikan pada akhir proses pembelajaran konsep luas daerah segitiga. Tujuan diujikannya lembar kerja ini adalah untuk mengetahui serta mengevaluasi pemahaman siswa akibat pembelajaran yang telah dilaksanakan. Berikut adalah hasil serta analisis jawaban siswa pada lembar kerja yang diujikan.

4.3.1.1 Analisis Hasil Uji Lembar Kerja Siswa SD

Lembar kerja yang diujikan kepada siswa Sekolah Dasar (SD) terdiri dari 5 soal uraian. Soal pertama terkait mengenai geometris luas daerah segitiga (*Gambar 4.42*). Soal ini diujikan dengan tujuan untuk melihat apakah siswa mengetahui konsep geometris dari luas daerah segitiga yang sedang mereka pelajari.

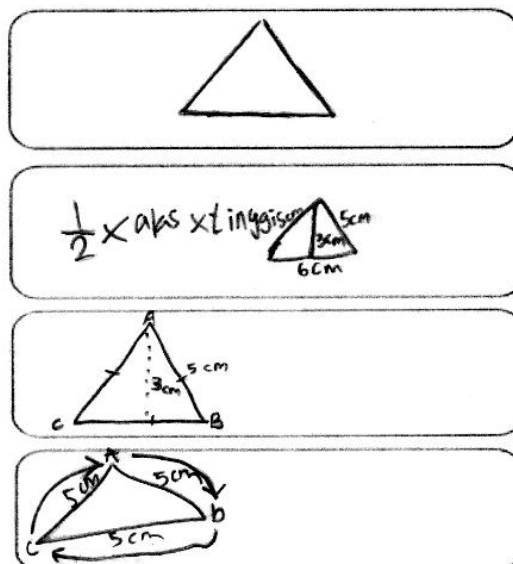
1. **Buatlah sebuah gambar yang menunjukkan luas (daerah) segitiga?**



Gambar 4.42. Soal Nomor 1 (LKS siswa SD)

Diperoleh empat tipe jawaban berbeda pada siswa yakni (1) 13 orang siswa membuat gambar segitiga, (2) 6 orang siswa membuat gambar segitiga dengan dilengkapi garis tinggi yang tegak lurus alas, (3) 5 orang siswa membuat segitiga dengan dilengkapi garis tinggi yang tegak lurus alas serta rumus luas dan

jawabannya, (4) 3 orang siswa menggambar panah dari satu titik sudut menuju titik sudut lainnya sesuai arah jarum jam. *Gambar 4.43* menampilkan keempat tipe jawaban tersebut.



Gambar 4.43. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 1

Siswa dominan menjawab dengan tipe jawaban 1 (*Gambar 4.43* atas). Siswa bahkan berpikir jawaban mereka (tipe 1) harusnya ditambahkan alas dan tinggi atau rumusnya supaya menjadi jawaban yang lengkap (jawaban tipe 2 dan tipe 3 pada *Gambar 4.43* tengah). Hal ini disebabkan oleh kurang pemahamannya siswa terkait geometris dari luas segitiga akibat tidak difasilitasinya situasi aksi untuk memahami makna kata ‘luas’ pada konsep luas daerah segitiga. Sedangkan, pada jawaban tipe 4 (*Gambar 4.43* bawah) siswa mengilustrasikan keliling segitiga. Saat dilakukan wawancara siswa menyadari bahwa jawaban yang ia tuliskan salah. Siswa pun berkata “kalau luas tinggal dihitung dari bawah ke sini (atas), panjang. Sama alasnya.” Maksudnya adalah langsung membuat gambar segitiga dengan garis alas dan tinggi supaya sesuai dengan rumus yang diajarkan. Guru sendiri menduga bahwa siswa tidak akan terbayang geometris luas daerah segitiga, mereka hanya akan menggambar segitiganya. Menurut guru, untuk geometris keliling mungkin terbayang oleh siswa karena guru mengajarnya, namun geometris luas tidak terbayang karena siswa hanya diajarkan untuk menghitungnya menggunakan rumus. Hal ini berpotensi menimbulkan *didactical*

obstacle karena siswa hanya diajarkan prosedur penggunaan rumus tanpa paham makna luas (NRC, 2001).

Soal kedua terkait tujuan siswa mempelajari konsep luas daerah segitiga (*Gambar 4.44*). Pada soal ini peneliti hendak menganalisis apakah pembelajaran yang telah dilaksanakan dapat menumbuhkan kesadaran siswa tentang manfaat konsep luas daerah segitiga ini bagi dirinya.

2. Coba kamu sebutkan apa pentingnya kamu mempelajari luas (daerah) segitiga?

Gambar 4.44. Soal Nomor 2 (LKS siswa SD)

Terdapat 3 tipe jawaban yang muncul dari siswa, yakni tipe 1 siswa tidak mengetahui pentingnya mempelajari konsep luas daerah segitiga, tipe 2 siswa merasa mempelajari konsep luas daerah segitiga merupakan suatu tuntutan, dan tipe 3 siswa menyadari manfaat penerapan konsep luas daerah segitiga bagi kehidupannya.

Terdapat 7 orang siswa yang masuk kategori tipe 1. Pada kategori ini mayoritas siswa tidak mengisi soal nomor dua, sisanya mengisi jawaban mereka dengan jawaban yang tidak berhubungan dengan manfaat konsep luas segitiga. Hal ini terjadi karena siswa tidak mengetahui urgensi pembelajaran konsep luas daerah segitiga. Selanjutnya, terdapat 19 orang siswa yang masuk kategori tipe 2. Siswa pada kategori 2 ini cenderung berpendapat bahwa pentingnya mempelajari konsep luas daerah segitiga adalah supaya mereka dapat mengerjakan soal yang berhubungan dengan luas daerah segitiga sehingga menghafalkan rumusnya adalah salah satu tujuan mereka. Pada kategori ini orientasi siswa hanyalah dapat mengetahui atau menghitung luas daerah segitiga karena semata-mata itu adalah jalan mereka untuk menjadi pintar. Namun, terdapat seorang siswa yang tergolong kategori tipe 3. Pada kategori ini siswa memahami manfaat mempelajari konsep luas daerah segitiga yang lebih luas. *Gambar 4.45* menampilkan jawaban siswa tipe 3.

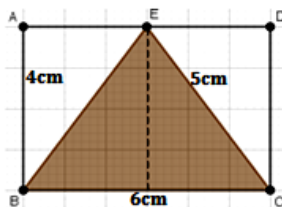
Bisa mengukur tinggi dan Lebar misalnya benda - penggaris

Gambar 4.45. Jawaban Siswa Tipe 3 (Soal Nomor 2)

Jawaban siswa kategori tipe 3 ini terjadi karena diawal pembelajaran guru mencontohkan benda nyata yang berbentuk segitiga (diantaranya penggaris). Sehingga seorang siswa mengingat dengan baik apa yang guru contohkan di depan kelas. Guru sendiri memprediksi bahwa siswa tidak akan paham manfaat mereka mempelajari konsep luas daerah segitiga karena pemikiran mereka belum sampai. Berdasarkan hasil observasi pembelajaran, lintasan belajar yang guru pilih pun tidak memfasilitasi siswa untuk memaknai manfaat mempelajari konsep luas daerah segitiga. Sehingga sebagian besar siswa berpotensi mengalami *didactical obstacle* yang menyebabkan siswa mengalami keterbatasan konteks dan berpikir bahwa luas segitiga hanya berguna untuk mengerjakan soal-soal yang diberikan di sekolah.

Soal ketiga terkait hubungan antara luas daerah segitiga dengan luas daerah segi empat (Gambar 4.46). Pada soal ini peneliti hendak menganalisis dua hal yakni apakah siswa menyadari hubungan antara konsep luas daerah segitiga dengan luas daerah segiempat, serta peneliti hendak mengetahui apakah siswa memahami konsep tegak lurus antara alas dengan tinggi suatu segitiga.

3. Jika terdapat segitiga BCE seperti pada gambar. Bagaimana caramu menentukan luas (daerah) segitiga BCE tersebut?



Gambar 4.46. Soal Nomor 3 (LKS siswa SD)

Terdapat 4 tipe jawaban yang muncul dari siswa, yakni (1) siswa menggunakan sisi 6 cm sebagai alas segitiga serta sisi 4 cm sebagai tinggi segitiga, (2) siswa menggunakan sisi 6 cm sebagai alas segitiga dan sisi 5 cm sebagai tinggi segitiga,

(3) jawaban yang siswa berikan jauh dari konsep yang dipelajari, serta (4) siswa sama sekali tidak dapat menjawab soal nomor 3.

10 orang siswa atau sekitar 37% siswa tergolong kategori tipe 1 yakni siswa mampu menganalisis bahwa garis tinggi dan sisi alas suatu segitiga haruslah tegak lurus, sehingga tinggi segitiga BCE pastilah 4 cm. Dari 10 orang siswa tersebut, 2 orang siswa menuliskan rumus $\frac{1}{2} \times p \times l$, maksudnya adalah panjang (p) serta lebar (l) suatu persegi panjang ABCD. Sehingga, sebagian siswa menyadari bahwa luas daerah segitiga BCE adalah $\frac{1}{2}$ luas persegi panjang ABCD dan menuliskannya pada lembar jawaban mereka. Namun, bukan berarti 8 siswa lainnya tidak memahami hubungan luas daerah segitiga BCE dengan luas daerah persegi panjang ABCD. *Gambar 4.47* menampilkan perubahan jawaban siswa sebelum wawancara (hanya jawaban kiri) dan setelah wawancara (ditambah tulisan kanan). Hal ini menunjukkan bahwa beberapa siswa memahami hubungan luas daerah segitiga dengan luas daerah persegi panjang meskipun tidak mereka tuliskan secara eksplisit pada lembar jawabannya.

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper, divided into two columns. The left column contains a calculation for the area of a triangle: $L = \frac{1}{2} \times a \times t$, $= \frac{1}{2} \times 6 \times 4$, $= \frac{1}{2} \times 24$, $= 12 \text{ cm}$. The right column contains a diagram of a rectangle with a height of 4 and a width of 6, and a calculation for its area: $L = p \times l$, $= 6 \times 4$, $= 24$.

Gambar 4.47. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3

Selanjutnya, 4 orang siswa tergolong kategori tipe 2. Pada kategori ini siswa telah hafal rumus luas daerah segitiga, namun mereka tidak menyadari bahwa garis tinggi yang ia gunakan salah. Mereka seharusnya tidak menggunakan sisi CE sebagai tinggi segitiga jika alas yang mereka gunakan adalah sisi BC (*Gambar 4.46*). Sedangkan sekitar 48% siswa di kelas tersebut belum dapat menyelesaikan maupun menggunakan rumus luas daerah segitiga sesuai konsep yang benar. 8 orang siswa tergolong kategori tipe 3 yang berarti rumus maupun prosedur penyelesaian yang mereka terapkan salah (NRC, 2001). 5 siswa lainnya tergolong kategori tipe 4 yang berarti siswa tidak mampu menuliskan apapun pada kolom jawaban soal nomor 3.

Uraian di atas menunjukkan bahwa hampir setengah isi kelas tidak dapat menginternalisasi konsep luas daerah segitiga, bahkan penggunaan rumusnya pun

tidak mampu mereka hafalkan. Guru sendiri memprediksi bahwa akan banyak siswa yang terkecoh dalam menentukan garis tinggi pada segitiga BCE tersebut. Hal tersebut merupakan suatu *didactical obstacle* yang terjadi karena kurangnya penekanan konsep tegak lurus antara alas segitiga dan tinggi segitiga saat proses pembelajaran padahal guru menyadari siswa lemah pada konsep garis tinggi dan alas.

Soal keempat terkait satuan luas daerah (*Gambar 4.48*). Pada soal ini peneliti hendak menganalisis apakah siswa memahami makna satuan kuadrat yang selalu guru minta untuk dituliskan pada jawaban mereka setiap mengerjakan soal yang berkaitan dengan luas daerah. Guru memprediksi bahwa siswa tidak akan menjawab soal ini dengan tepat karena mereka hanya ditekankan untuk menggunakan satuan tersebut. Siswa pun tidak diberikan pemahaman mengapa satuan tersebut harus digunakan.

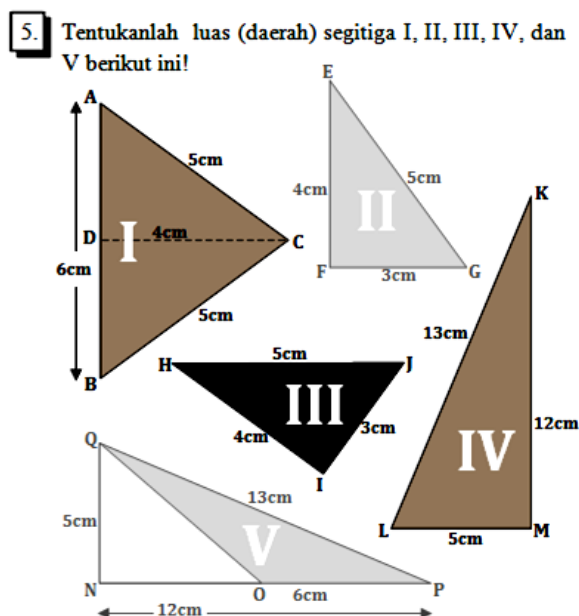
4. Luas (daerah) segitiga ABE adalah 6 cm^2 . Apakah maksud ditulisnya cm^2 dibelakang angka 6?

Gambar 4.48. Soal Nomor 4 (LKS siswa SD)

Sesuai dengan prediksi guru, 13 orang siswa memahami angka 2 pada cm^2 artinya kuadrat supaya jawaban mereka menjadi lengkap, namun siswa tidak dapat menjelaskan alasan digunakannya satuan tersebut. 5 siswa lainnya menuliskan jawaban berbeda yang tidak menunjukkan pemahamannya terhadap makna satuan kuadrat tersebut. Sedangkan 9 siswa tidak menjawab apapun pada kolom jawaban soal nomor 4. Hal ini menunjukkan bahwa guru menyadari jika siswa tidak paham makna dari penggunaan satuan, namun guru nampaknya acuh. Padahal kompetensi ini termuat di dalam kompetensi dasar yang dituntut untuk dipahami oleh siswa (Kemendikbud, 2016). Fenomena ini berpotensi menimbulkan suatu *epistemological obstacle* serta *didactical obstacle* karena seharusnya siswa telah memahami konsep ini semenjak mereka mempelajari konsep luas daerah persegi atau persegi panjang sebelumnya. *Obstacle* ini juga berpotensi mempengaruhi

pemikiran siswa mengenai kurang pentingnya penulisan satuan luas dan makna dari kuadrat pada satuan tersebut.

Soal kelima terkait prosedur penggunaan rumus luas daerah segitiga (*Gambar 4.49*). Pada soal ini peneliti hendak menganalisis jawaban siswa secara prosedural. Peneliti pun ingin menganalisis ketercapaian proses internalisasi konsep luas daerah segitiga berdasarkan hasil proses pembelajaran yang telah terlaksana. Menurut prediksi guru siswa akan kesulitan untuk menentukan luas segitiga III dan segitiga V karena mereka akan bingung menentukan tingginya. Bahkan segitiga V belum pernah diajarkan dan dibahas di dalam kelas. Sebagian siswa pun akan kesulitan menentukan tinggi pada segitiga II karena tidak sadar tinggi dan alasnya yang mana.



Gambar 4.49. Soal Nomor 5 (LKS siswa SD)

Pada kolom jawaban segitiga I (*Gambar 4.49*), 9 orang siswa (33,33%) menjawab benar, 5 orang siswa (18,52%) tidak menjawab, sedangkan 13 orang siswa (48,15%) menjawab dengan salah. Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi tidak tepatnya jawaban siswa, yakni faktor kecerobohan dalam perhitungan, kesalahan menentukan alas dan tinggi segitiga, tidak mengingat rumus yang digunakan dalam menghitung luas daerah segitiga. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4.
Jawaban Siswa SD (Soal Nomor 5 Segitiga I)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Prosedur pengerjaan dan jawaban tepat, yakni 12 cm^2	9
Salah	Salah, diakibatkan kecerobohan dalam perhitungan	3
	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	3
	Salah, diakibatkan tidak mengingat rumus	7
Tidak Menjawab	Diakibatkan oleh tidak mengingat rumus maupun konsep lainnya terkait luas daerah segitiga	5

Sekitar 66,7% jumlah siswa tidak berhasil menjawab dengan benar soal nomor 5 segitiga I ini. *Gambar 4.50* menampilkan beberapa tipe kesalahan siswa.

Luas Segitiga ABC (I)
 $\frac{1}{2} \times 6 \times 12 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$

Luas Segitiga ABC (I) $= \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = 10 \text{ cm}$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 5$
 $= \frac{1}{2} \times 20$

Luas Segitiga ABC (I)
 $= 5 \times 5 = 50 \text{ cm}$
 $= 5 \times 5$

Gambar 4.50. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5 Segitiga I (Salah)

Tipe kesalahan pertama (*Gambar 4.50* atas) menunjukkan siswa hafal dan mampu menuliskan rumus luas daerah segitiga dengan benar, namun ia ceroboh dalam mengalikan jawaban dengan $\frac{1}{2}$ karena faktor lupa (Ozerem, 2012; Haryanti dkk, 2019). Tipe kesalahan kedua (*Gambar 4.50* tengah) menunjukkan siswa hapal rumus yang digunakan, teliti dalam berhitung, namun salah dalam menentukan alas maupun tinggi segitiga ABC. Namun ketika dilakukan wawancara siswa mampu menentukan alas dan tinggi yang benar. Hal ini berarti siswa kurang memaknai dengan baik konsep alas dan tinggi segitiga, sehingga kadang siswa lupa sisi mana yang harusnya dipilih menjadi alas atau tinggi (Zuya & Kwalat, 2015; Sari dkk, 2018). Tipe kesalahan ketiga (*Gambar 4.50* bawah) menunjukkan

bahwa siswa lemah dalam menghafal rumus, sehingga meskipun baru saja dipelajari siswa sudah melupakannya (Ozerem, 2012; Konya, 2015). Hal ini sebenarnya dapat diminimalisir jika siswa melakukan tahap aksi, formulasi, serta validasi dalam mendapatkan rumus luas daerah segitiga.

Pada kolom jawaban segitiga II (*Gambar 4.49*), 2 orang siswa (7,41%) menjawab benar, 14 orang siswa (51,85%) tidak menjawab, sedangkan 11 orang siswa (40,74%) menjawab dengan salah. Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi tidak tepatnya jawaban siswa, yakni faktor kecerobohan dalam perhitungan, kesalahan menentukan alas dan tinggi segitiga, tidak mengingat rumus yang digunakan dalam menghitung luas daerah segitiga. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5.
Jawaban Siswa SD (Soal Nomor 5 Segitiga II)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Prosedur pengerjaan dan jawaban tepat, yakni 6 cm^2	2
Salah	Salah, diakibatkan kecerobohan dalam perhitungan	1
	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	6
	Salah, diakibatkan tidak mengingat rumus	4
Tidak Menjawab	Diakibatkan oleh tidak mengingat rumus maupun konsep lainnya terkait luas daerah segitiga	14

Sekitar 92,6% jumlah siswa tidak berhasil menjawab dengan benar soal nomor 5 segitiga II dengan analisis yang sama seperti pada segitiga I. *Gambar 4.51* menampilkan beberapa tipe kesalahan siswa.

Luas Segitiga EFG (II)
 $\frac{1}{2} \times 4 \times 3$
 $= 12$

Luas Segitiga EFG (II)
 $\frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 15$
 $\frac{1}{2} \times 15 =$
 T. Dais Tou

Luas Segitiga EFG (II)
 $\frac{1}{2} = 1 \times 4$
 $= 4 \times 5 \times 3$
 $= 55$

Gambar 4.51. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5 Segitiga II (Salah)

Wulansary Kartika Hayati W. P., 2019

SITUASI DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONSEP LUAS DAERAH SEGITIGA PADA SISWA SEKOLAH DASAR DAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada kolom jawaban segitiga III (*Gambar 4.49*), 1 orang siswa (3,7%) menjawab benar, 16 orang siswa (59,3%) tidak menjawab, sedangkan 10 orang siswa (37%) menjawab dengan salah. Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi tidak tepatnya jawaban siswa, yakni faktor kecerobohan dalam perhitungan, kesalahan menentukan alas dan tinggi segitiga, tidak mengingat rumus yang digunakan dalam menghitung luas daerah segitiga. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6.
Jawaban Siswa SD (Soal Nomor 5 Segitiga III)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Prosedur pengerjaan dan jawaban tepat, yakni 6 cm ²	1
Salah	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	6
	Salah, diakibatkan tidak mengingat rumus	4
Tidak Menjawab	Diakibatkan oleh tidak mengingat rumus maupun konsep lainnya terkait luas daerah segitiga	16

Sekitar 96,3% jumlah siswa tidak berhasil menjawab dengan benar soal nomor 5 segitiga III dengan analisis yang sama seperti pada segitiga I. *Gambar 4.52* menampilkan beberapa tipe kesalahan siswa.

Luas Segitiga HIJ (III)
 $\frac{1}{2} \times a \times t = \frac{1}{2} \times 15$
 $= \frac{1}{2} \times 3 \times 5 = 7,5 \text{ cm}^2$

Luas Segitiga HIJ (III) $L = \frac{1}{2} \times a \times t$
 $= \frac{1}{2} \times 5 \times 4$
 $= \frac{1}{2} \times 20$
 $= 10 \text{ cm}$

Luas Segitiga HIJ (III)
 $L = \frac{1}{2} \times 5 \times 2 \times 3 = 2 \times 3 = 6 \text{ cm}^2$

Gambar 4.52. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5 Segitiga III (Salah)

Pada kolom jawaban segitiga IV (*Gambar 4.49*), 2 orang siswa (7,4%) menjawab benar, 21 orang siswa (77,8%) tidak menjawab, sedangkan 4 orang siswa (14,8%) menjawab dengan salah. Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi

tidak tepatnya jawaban siswa, yakni faktor kecerobohan dalam perhitungan, kesalahan menentukan alas dan tinggi segitiga, tidak mengingat rumus yang digunakan dalam menghitung luas daerah segitiga. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7.
Jawaban Siswa SD (Soal Nomor 5 Segitiga IV)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Prosedur pengerjaan dan jawaban tepat, yakni 30 cm^2	2
Salah	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	1
	Salah, diakibatkan tidak mengingat rumus	3
Tidak Menjawab	Diakibatkan oleh tidak mengingat rumus maupun konsep lainnya terkait luas daerah segitiga	21

Sekitar 92,6% jumlah siswa tidak berhasil menjawab dengan benar soal nomor 5 segitiga IV dengan analisis yang sama seperti pada segitiga I. Gambar 4.53 menampilkan beberapa tipe kesalahan siswa.

Luas Segitiga KLM (IV)
 $\frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 26$

Luas Segitiga KLM (IV)
 $\frac{1}{2} \times 6 \times 12 = 26$

Gambar 4.53. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5 Segitiga IV (Salah)

Pada kolom jawaban segitiga V (Gambar 4.49), 0 orang siswa (0%) menjawab benar, 20 orang siswa (74,1%) tidak menjawab, sedangkan 7 orang siswa (25,9%) menjawab dengan salah. Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi tidak tepatnya jawaban siswa, yakni faktor kecerobohan dalam perhitungan, kesalahan menentukan alas dan tinggi segitiga, tidak mengingat rumus yang digunakan dalam menghitung luas daerah segitiga. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8.
Jawaban Siswa SD (Soal Nomor 5 Segitiga V)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Prosedur pengerjaan dan jawaban tepat, yakni 12 cm^2	0
Salah	Salah, diakibatkan kecerobohan dalam perhitungan	1
	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	2
	Salah, diakibatkan tidak mengingat rumus	4
Tidak Menjawab	Diakibatkan oleh tidak mengingat rumus maupun konsep lainnya terkait luas daerah segitiga	20

100% siswa tidak berhasil menjawab dengan benar soal nomor 5 segitiga V dengan analisis yang sama seperti pada segitiga I. *Gambar 4.54* menampilkan beberapa tipe kesalahan siswa.

Luas Segitiga OPQ (V)

$$L = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 5$$

$$= \frac{1}{2} \times 30$$

$$= 25 \text{ cm}$$

Luas Segitiga OPQ (V)

$$\frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 6 \times 5 = 30 \text{ cm}^2$$

Luas Segitiga OPQ (V)

$$\frac{1}{2} \times 3 \times 13$$

Luas Segitiga OPQ (V)

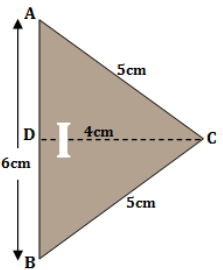
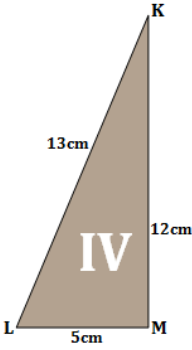
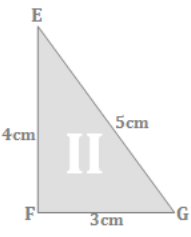
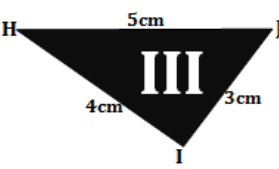
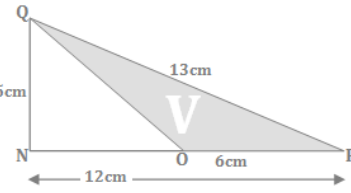
$$= \frac{1}{2} \times 13 = 6,5 \text{ cm}$$

$$= 13 \times 5$$

Gambar 4.54. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5 Segitiga V (Salah)

Sehingga berdasarkan uraian analisis jawaban siswa pada soal nomor 5 dapat disimpulkan bahwa siswa kesulitan menentukan luas daerah seluruh segitiga selain segitiga I. Hal ini sesuai dengan prediksi guru sebelumnya. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4.9.
Persentase Jawaban Siswa SD pada Soal Nomor 5

Visualisasi Soal	Persentase Jawaban Benar	Visualisasi Soal	Persentase Jawaban Benar
	33,3%		7,4%
	7,4%		
	3,7%		0%

Berdasarkan Tabel 4.9 disimpulkan bahwa sebagian besar siswa berpotensi mengalami berbagai *obstacle* yakni *epistemological obstacle* terkait tidak pahamnya siswa terhadap segitiga III yang merupakan rotasi dari segitiga II, *didactical obstacle* terkait pemahaman siswa yang tidak utuh mengenai konsep luas daerah segitiga serta prosedur penyelesaian soalnya, serta *ontogenical obstacle* terkait tidak sampainya pengetahuan siswa untuk menentukan luas daerah segitiga tumpul (segitiga V), padahal ini merupakan konsep dasar yang harusnya siswa pahami.

4.3.1.2 Analisis Hasil Uji Lembar Kerja Siswa SMP

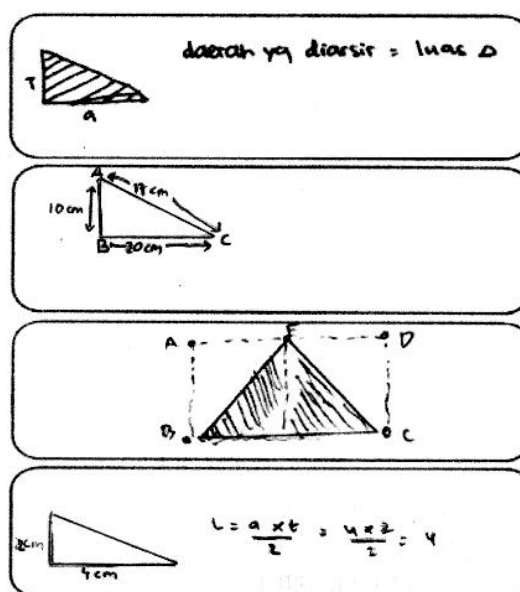
Lembar kerja yang diujikan kepada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) terdiri dari 6 soal uraian. Soal pertama terkait mengenai geometris luas daerah segitiga (*Gambar 4.55*).

1. Buatlah sebuah gambar yang menunjukkan luas (daerah) segitiga?



Gambar 4.55. Soal Nomor 1 (LKS siswa SMP)

Soal ini diujikan dengan tujuan melihat apakah siswa mengetahui konsep geometris dari luas daerah segitiga yang sedang mereka pelajari. Diperoleh lima tipe jawaban berbeda pada siswa yakni (1) 8 orang siswa membuat gambar segitiga kemudian mengarsir daerah interior yang dibatasi oleh segitiga tersebut, (2) 3 orang siswa membuat gambar segitiga, (3) 2 orang siswa membuat gambar segitiga dengan dilengkapi garis tinggi yang tegak lurus alas, (4) 5 orang siswa membuat segitiga dengan dilengkapi garis tinggi yang tegak lurus alas serta rumus luas juga jawabannya, (5) 2 orang siswa tidak mengisi apapun pada lembar jawaban mereka.



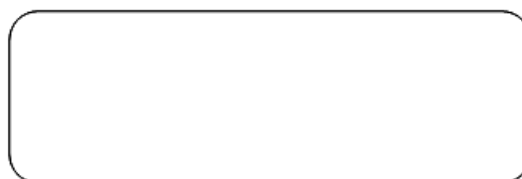
Gambar 4.56. Jawaban Siswa (LKS SMP Nomor 1)

Jawaban yang diharapkan adalah jawaban siswa tipe 1 (Gambar 4.56 atas). 40% siswa menjawab dengan benar geometris luas pada daerah segitiga, namun yang disayangkan adalah jawaban siswa tersebut mengandung intervensi guru model. Ketika siswa mengerjakan lembar kerja yang diujikan guru model ikut

berkeliling melihat jawaban siswa dan memberitahu siswa secara langsung maupun menggunkan petunjuk-petunjuk yang membuat siswa dapat menjawab soal nomor 1 dengan benar. Padahal siswa dengan jawaban benar tersebut merasa kesulitan dan tidak tau harus menjawab apa sebelum diintervensi oleh guru. Sedangkan, pada jawaban tipe 2 (*Gambar 4.56* kedua) siswa menggambar segitiga dengan beberapa siswa menambahkan ukuran panjang sisinya. Gambar tersebut tanpa ditambahkan keterangan apapun karena siswa tidak mengerti apa yang harus digambar. Jawaban tipe 3 dan tipe 4 menggambar garis tinggi segitiga karena pada rumus luas daerah segitiga memuat tinggi segitiga. Bahkan rumus dan prosedural menentukan luas daerah segitiga dituliskan secara lengkap oleh siswa dengan jawaban tipe 4. Hal ini terjadi karena definisi ‘luas’ sendiri tidak dibahas sama sekali pada saat proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan prediksi guru. Sehingga, mayoritas siswa berpotensi mengalami *didactical obstacle* karena siswa hanya diajarkan prosedur penggunaan rumus tanpa paham makna luas itu apa.

Soal kedua terkait tujuan siswa mempelajari konsep luas daerah segitiga (*Gambar 4.57*). Pada soal ini peneliti hendak menganalisis apakah pembelajaran yang telah dilaksanakan dapat menumbuhkan kesadaran siswa tentang manfaat konsep luas daerah segitiga ini bagi dirinya.

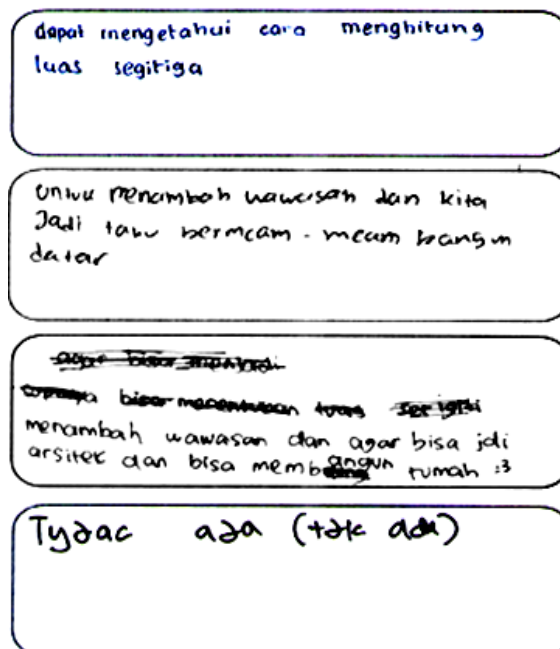
2. Coba kamu sebutkan apa pentingnya kamu mempelajari luas (daerah) segitiga?



Gambar 4.57. Soal Nomor 2 (LKS siswa SMP)

Terdapat 5 tipe jawaban yang muncul dari siswa, yakni (1) 9 orang siswa menganggap bahwa pentingnya mempelajari konsep luas daerah segitiga itu hanya untuk mempelajari konsep tersebut dan menerapkannya menghitung luas daerah segitiga supaya mendapatkan nilai yang baik di akhir pembelajaran, (2) 2 orang siswa menganggap bahwa alasan mereka mempelajari konsep luas daerah segitiga ini adalah sebagai modal memahami bangun datar lainnya, (3) 4 orang siswa menyadari bahwa dengan mempelajari konsep luas daerah ini mereka dapat

menerapkannya pada kehidupan mereka di kemudian hari, (4) 2 orang siswa menjawab bahwa mempelajari konsep luas daerah segitiga ini tidak ada manfaatnya, serta (5) 3 orang siswa tidak mengisi apapun pada lembar jawaban mereka. *Gambar 4.58* menampilkan keempat tipe jawaban tersebut.



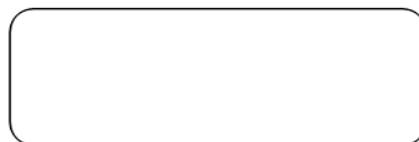
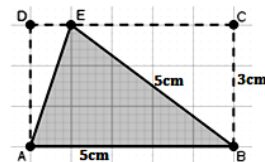
Gambar 4.58. Jawaban Siswa (LKS SMP Nomor 2)

Siswa yang tergolong berkemampuan tinggi di dalam matematika cenderung memberikan jawaban tipe 1 (*Gambar 4.58* atas) karena orientasi mereka adalah nilai serta tidak terlalu repot berpikir manfaatnya untuk kemudian hari. Siswa dengan jawaban tipe 4 (*Gambar 4.58* bawah) tidak serius dalam menjawab, mereka cenderung main-main namun ketika dilakukan wawancara ternyata siswa menyadari bahwa konsep ini sekarang berguna untuk mengerjakan soal UN dan dikemudian hari bisa untuk menghitung luas bangunan. Jadi sebenarnya siswa menyadari kegunaan konsep ini meskipun tidak dituliskan pada kolom jawaban mereka. Sedangkan jawaban siswa tipe 2 dan tipe 3 (*Gambar 4.58* tengah) cenderung menunjukkan bahwa siswa mengetahui manfaat lain mempelajari konsep luas daerah segitiga selain hanya sekedar mengerjakan soal. Namun mereka tidak terlalu menganggap kegunaan itu penting baginya. Sehingga paham manfaat konsep, belum tentu menambah semangat siswa di dalam belajar. Guru sendiri memprediksi bahwa mayoritas siswa akan menjawab untuk dapat mengerjakan soal terkait konsep luas daerah segitiga. Sehingga sebagian siswa

berpotensi mengalami *ontogenical obstacle* yang menyebabkan siswa tidak terlalu bersemangat mempelajari konsep luas segitiga.

Soal ketiga terdiri dari 2 bagian (*Gambar 4.59*). Pada bagian a peneliti hendak menganalisis pemikiran siswa terkait hubungan antara luas daerah segitiga dengan luas daerah segi empat. Sedangkan pada bagian b peneliti hendak mengetahui apakah siswa memahami konsep tegak lurus antara alas dengan tinggi suatu segitiga, serta memahami bahwa sisi BE pun dapat menjadi alas pada segitiga ABE.

3. Jika terdapat segitiga ABE seperti pada gambar. Bagaimana caramu menentukan luas (daerah) segitiga ABE tersebut?



(a)

Pada gambar segitiga ABE diatas, jika titik F terletak di segmen BE sehingga AF tegak lurus dengan BE. Maka tentukanlah panjang AF!



(b)

Gambar 4.59. Soal Nomor 3 (LKS siswa SMP)

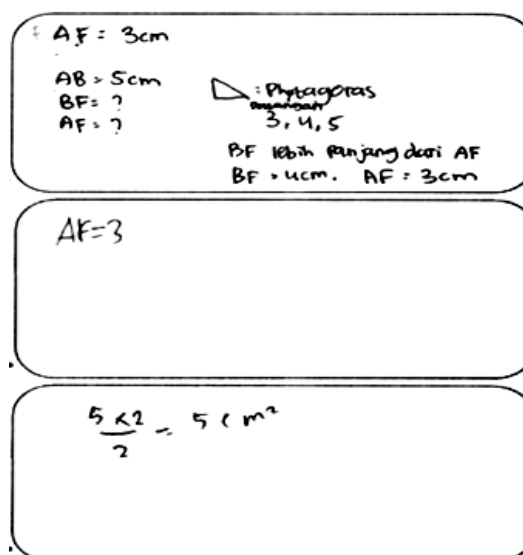
Pada soal 3a hampir seluruh siswa benar secara prosedural menentukan alas dan tinggi, namun hanya 9 orang siswa yang hasil jawabannya benar. Sedangkan, 2 orang siswa menuliskan cm pada satuan luas dan 8 orang siswa tidak menuliskan satuan luas. Hanya 1 orang siswa yang menjawab dengan salah pada soal 3a ini. Hal tersebut diakibatkan tidak tepatnya penentuan alas serta tinggi dari segitiga ABE (*Gambar 4.60*). Disini *didactical obstacle* terjadi pada siswa tersebut karena ia masih melakukan kesalahan pada soal sederhana padahal telah dua kali mempelajari konsep luas daerah segitiga ini (saat di SD dan SMP).

$$\begin{aligned}
 LA &= \frac{a \times t}{2} \\
 &= \frac{5 \times 5}{2} \\
 &= \frac{25}{2} \\
 &= 12,5 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.60. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3a (Salah)

Pada soal 3b 12 orang siswa tidak mengisi apapun pada lembar jawaban mereka, hal ini disebabkan oleh *didactical obstacle* yang mereka alami. *Didactical obstacle* tersebut terjadi karena guru tidak memfasilitasi siswa untuk memahami konsep alas dan tinggi segitiga dengan optimal, sehingga siswa tidak dapat memahami bahwa pada suatu segitiga seluruh sisinya dapat menjadi alas segitiga tersebut. Dan hal tersebut diperparah dengan ketidaktahuan siswa mengenai beberapa istilah yang muncul pada soal ini, sehingga peneliti membantu siswa memahami sketsa geometri garis AF yang dimaksud pada soal. Sedangkan, 8 orang siswa terlihat berusaha mengisi kolom jawaban 3b. Terdapat 3 tipe jawaban yang muncul yakni (1) 2 orang siswa menjawab 3 cm dengan cara menggunakan konsep *triple pythagoras*, (2) 4 orang siswa menjawab 3 cm dengan menebak, dan (3) 2 orang siswa menjawab salah dengan konsep yang tidak tepat.

Jawaban tipe 1 (*Gambar 4.61* atas) muncul dari dua orang siswa dengan kemampuan tinggi menurut guru. Terlihat disini mereka telah memahami atau menghafal *triple pythagoras* yang sebenarnya belum di pelajari. Walaupun dengan menebak-nebak panjang dua sisi lainnya pada segitiga ABE tersebut namun siswa memiliki motivasi yang tinggi untuk dapat menjawab soal tersebut.

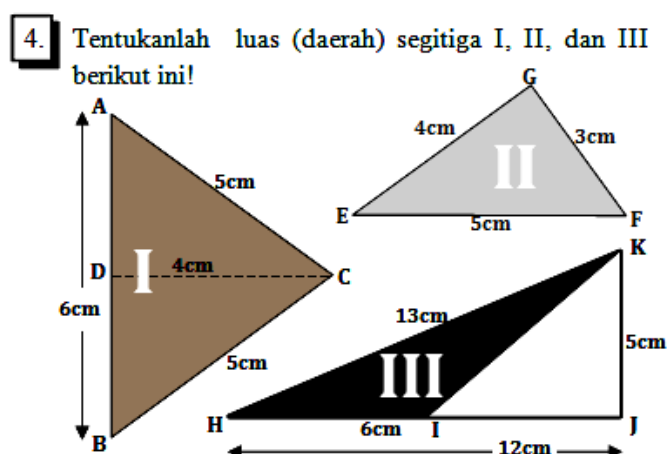


Gambar 4.61. Tiga Tipe Jawaban Siswa pada Soal 3b

Sedangkan jawaban tipe 2 (*Gambar 4.61* tengah) menunjukkan bahwa siswa 100% hanya menebak garis tinggi yang dicari akan sama dengan garis tinggi yang diketahui pada soal. Siswa dengan jawaban tipe 2 beruntung karena tebakan mereka benar, hal ini terjadi karena ukuran panjang AB dan BE sama.

Berdasarkan konsep kekekalan luas daerah, jika ukuran panjang alasnya sama, maka ukuran tingginya pun akan sama. Jawaban tipe 3 (*Gambar 4.61* bawah) menunjukkan kebingungan siswa yang hanya dapat menggunakan rumus luas daerah segitiga untuk menentukan luas daerah, bukan tinggi maupun alas segitiga. Sehingga, tergambar jelas bahwa siswa kehilangan arah berhubungan dengan jawaban yang diinginkan oleh soal. Kesulitan ini terprediksi oleh guru dan guru pun menambahkan satu soal setipe dengan soal 3b ini setelah siswa selesai mengerjakan LKS. Guru merasa soal ini penting dan harus dibahas di dalam kegiatan pembelajaran.

Soal keempat terkait prosedur penggunaan rumus luas daerah segitiga (*Gambar 4.62*). Pada soal ini peneliti hendak menganalisis jawaban siswa secara prosedural. Peneliti pun ingin menganalisis ketercapaian proses internalisasi konsep luas daerah segitiga berdasarkan hasil proses pembelajaran yang telah terlaksana melalui tiga segitiga yang disajikan.



Gambar 4.62. Soal Nomor 4 (LKS siswa SMP)

Pada kolom jawaban segitiga I (*Gambar 4.62*), 18 orang siswa (90%) berhasil mendapatkan 12 sebagai hasilnya. Namun hanya 10 orang yang lengkap menuliskan hasilnya 12 cm^2 sedangkan 2 orang siswa menuliskan 12 cm yang berarti mereka salah menentukan satuan untuk luas daerah segitiga. 10% siswa lainnya menjawab soal ini dengan salah. Seorang siswa salah dalam menentukan alas dan tinggi segitiga. Sedangkan satu siswa lainnya tidak mengingat rumus yang digunakan dengan baik. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10.
Jawaban Siswa SMP (Soal Nomor 4 Segitiga I)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Prosedur pengerjaan dan jawaban tepat, yakni 12 cm^2	10
	Prosedur pengerjaan benar, jawaban kurang tepat atau kurang lengkap	8
Salah	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	1
	Salah, diakibatkan tidak mengingat rumus	1

Sekitar 10% jumlah siswa tidak berhasil menjawab dengan benar soal nomor 4 segitiga I ini. *Gambar 4.63* menampilkan beberapa tipe kesalahan siswa.

Luas Segitiga ABC (I)
 $\frac{6 \times 4}{2} = 12 \text{ cm}^2$

Luas Segitiga ABC (I)
 $\frac{3 \times 4}{2} = 12 \text{ cm}^2$

Luas Segitiga ABC (I) $\frac{5 \times 4}{2} \times 4 = \frac{5 \times 4}{2} \times 4$
 $= 60 \text{ cm}$

Gambar 4.63. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 4 Segitiga I

Gambar 4.63 (atas) menunjukkan tipe jawaban siswa yang benar. Sedangkan dua kolom jawaban lainnya menunjukkan tipe jawaban siswa yang salah. *Gambar 4.63* (tengah) merupakan jawaban yang salah akibat kurang tepatnya penentuan garis tinggi dan alas pada suatu segitiga. Disini nampaknya siswa lupa ataupun kurang memahami konsep tegak lurus antara alas dan tinggi segitiga. Sedangkan, pada *Gambar 4.63* (bawah) terlihat bahwa siswa tidak mampu mengingat rumus segitiga dengan baik. Salah satu penyebabnya adalah tidak adanya aktifitas konstruksi rumus (aksi, formulasi, validasi) pada kegiatan pembelajaran sehingga siswa hanya difasilitasi untuk mengingat rumus, bukan memahaminya.

Pada kolom jawaban segitiga II (*Gambar 4.62*), 5 orang siswa (25%) menjawab benar, 14 orang siswa (70%) menjawab dengan salah, sedangkan 1 orang siswa (5%) tidak menjawab. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11.
Jawaban Siswa SMP (Soal Nomor 5 Segitiga II)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Prosedur pengerjaan dan jawaban tepat, yakni 12 cm^2	2
	Prosedur pengerjaan benar, jawaban kurang tepat atau kurang lengkap	3
Salah	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	14
Tidak Menjawab	Diakibatkan oleh tidak mengingat rumus maupun konsep lainnya terkait luas daerah segitiga	1

Pada soal ini nampaknya siswa kesulitan menentukan alas serta tinggi dari segitiga EFG. Mayoritas siswa memaksakan sisi EF sebagai alas yang digunakan, namun mereka kebingungan menentukan tinggi segitiga EFG tersebut akibat pemilihan sisi EF sebagai alas. Tidak diberikan tanda siku-siku pada gambar menjadi salah satu faktor kesulitan siswa karena mereka kesulitan mengidentifikasi sudut G sebagai sudut 90° yang berarti sisi yang mengapit sudut G adalah alas dan tinggi yang harusnya dipilih.

Terdapat empat tipe pemikiran siswa yang menyebabkan mereka salah menentukan luas daerah segitiga EFG (Gambar 4.62).

Luas Segitiga EFG (II)
 $\frac{5 \times 3}{2} = 7,5 \text{ cm}^2$

Luas Segitiga EFG (II)
 tinggi $\sqrt{a^2 - b^2}$, $5^2 - 4^2 = 25 - 16 = 9$, $\sqrt{9} = 3 \text{ cm}$
 $\frac{5 \times 3}{2} = 7,5 \text{ cm}^2$

Luas Segitiga EFG (II)
 $\frac{5 \times 2}{2} = 10$

Luas Segitiga EFG (II) $\frac{9 \times 2}{2} = \frac{7 \times 5}{2}$
 $= 12,5$

Gambar 4.64. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 4 Segitiga II (Salah)

Tipe pertama adalah 7 orang siswa memaksakan sisi EF sebagai alas segitiga EFG, kemudian sisi lainnya dipilih sebagai tinggi segitiga EFG. Tipe kedua adalah 3 orang siswa memaksakan sisi EF sebagai alas segitiga EFG dan berusaha menentukan tinggi segitiga dengan menggunakan rumus pythagoras dengan konsep yang tidak tepat. Tipe ketiga adalah 2 orang siswa memaksakan sisi EF sebagai alas segitiga EFG dan mencoba menebak-nebak tingginya. Mereka pun menebak 2 cm sebagai tinggi segitiga EFG karena terlihat tinggi segitiga yang dimaksud lebih pendek dari 3 cm yang tergambar pada segitiga EFG. Tipe keempat adalah 2 orang siswa mendapatkan ukuran tinggi dan alas segitiga dengan menambahkan sisi pada segitiga EFG tersebut. Keempat tipe tersebut terdapat pada *Gambar 4.64*, terurut dari atas ke bawah.

Pada kolom jawaban segitiga III (*Gambar 4.62*), 17 orang siswa (85%) menjawab benar, 1 orang siswa (5%) tidak menjawab, sedangkan 2 orang siswa (10%) menjawab dengan salah. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12.
Jawaban Siswa SMP (Soal Nomor 5 Segitiga III)

Kategori	Keterangan	Jumlah Siswa
Benar	Mengetahui bahwa alas segitiga tumpul HIK adalah 6 cm dan tingginya adalah 5 cm	11
	Menentukan luas daerah segitiga HIK dengan mengurangi luas daerah segitiga HJK dengan luas daerah segitiga IJK	6
Salah	Salah, diakibatkan kesalahan menentukan alas maupun tinggi segitiga	2
Tidak Menjawab	Diakibatkan oleh tidak mengingat rumus maupun konsep lainnya terkait luas daerah segitiga	1

Jawaban pada *Gambar 4.65* (atas) merupakan jawaban benar dengan menggunakan sisi HI 6 cm sebagai alas serta panjang JK 5 cm sebagai tinggi pada segitiga HIK. Hal ini terjadi karena hasil dari penerapan pembelajaran konsep luas daerah segitiga saat di SD yang telah mereka ingat atau pahami. Di SD mayoritas siswa telah memahami prosedur menghitung luas daerah segitiga tumpul. Sedangkan pada *Gambar 4.65* (tengah) merupakan jawaban benar dengan menggunakan konsep pengurangan luas dua segitiga siku-siku. Disini siswa

berhasil mengkonstruksi bahwa luas daerah segitiga III sama dengan luas daerah segitiga HJK dikurangi luas daerah segitiga IJK. Terakhir, pada *Gambar 4.65* (bawah) merupakan jawaban yang salah akibat tidak tepatnya siswa dalam menentukan tinggi maupun alas pada segitiga HIK.

Luas Segitiga HIK (III) $\frac{a \times t}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15 \text{ cm}^2$

Luas Segitiga HIK (III)
 $L = \frac{5 \times 6}{2} = 30 \text{ cm}^2$ $L = \frac{5 \times 6}{2} = 15 \text{ cm}^2$
 $= L = 30 - 15 = 15 \text{ cm}^2$

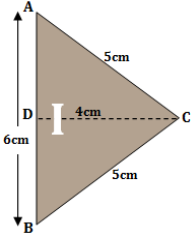
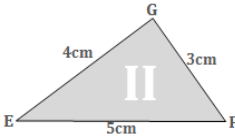
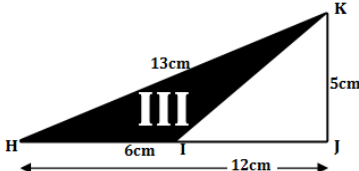
Luas Segitiga HIK (III) $\frac{a \times t}{2} = \frac{6 \times 13}{2}$
 $= 39 \text{ cm}$

Gambar 4.65. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5 Segitiga III

Berdasarkan uraian soal nomor 4 diatas dapat disimpulkan pemahaman siswa terhadap konsep luas daerah segitiga khususnya pada prosedur penggunaan rumus luas daerah segitiga tersebut. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13.

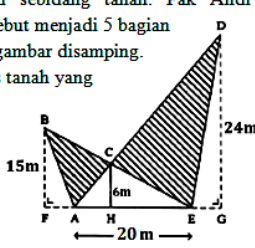
Persentase Jawaban Siswa SMP pada Soal Nomor 4

Visualisasi Soal	Persentase Jawaban Benar
	90%
	25%
	85%

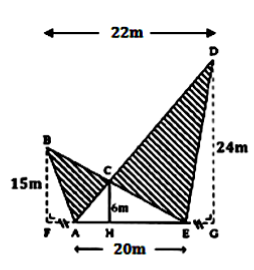
Jika kita melihat presentase jawaban siswa pada Tabel 4.13 maka sebagian besar siswa mampu secara prosedural menggunakan rumus luas daerah segitiga untuk menyelesaikan masalah yang disajikan. Namun, pada segitiga II siswa mengalami kesulitan akibat tidak terlihat dengan jelasnya alas maupun tinggi dari segitiga EFG tersebut. Hal tersebut sangat sesuai dengan prediksi guru. Berdasarkan kesimpulan tersebut, sebagian besar siswa berpotensi mengalami *didactical obstacle* akibat tidak diberikannya masalah dengan orientasi alas segitiga selain di bagian bawah segitiga. Yang menarik adalah satu orang siswa yang salah dalam menentukan luas daerah segitiga I, II, maupun III padahal konsep ini bukan konsep baru bagi siswa. Ini menandakan bahwa ia tidak dapat melakukan proses internalisasi konsep luas daerah segitiga dengan lintasan belajar yang telah dilaksanakan (*didactical obstacle*).

Soal kelima terdiri dari 2 bagian (*Gambar 4.66*). Pada bagian a peneliti hendak menganalisis pemahaman siswa pada prosedur penyelesaian soal yang sering muncul pada soal latihan selama proses pembelajaran, yang juga sering muncul pada soal Ujian Nasional. Melalui soal 5a ini dapat dilihat apakah siswa mampu menganalisis apakah proses internalisasi terjadi selama pembelajaran yang telah dilakukan.

5. Pak Andi memiliki sebidang tanah. Pak Andi membagi tanah tersebut menjadi 5 bagian seperti pada denah gambar disamping. Berapakah total luas tanah yang diarsir?



(a)



Jika lahan BCD adalah toko milik Pak Joko. Maka berapa luas lahan yang Pak Joko miliki?

(b)

Gambar 4.66. Soal Nomor 5 (LKS siswa SMP)

Pada soal 5a, 8 orang siswa (40%) menjawab dengan benar baik prosedur penyelesaian maupun jawabannya, 1 orang siswa (5%) menjawab dengan salah akibat kecerobohan perhitungan (*Gambar 4.67* atas), 6 orang siswa (30%)

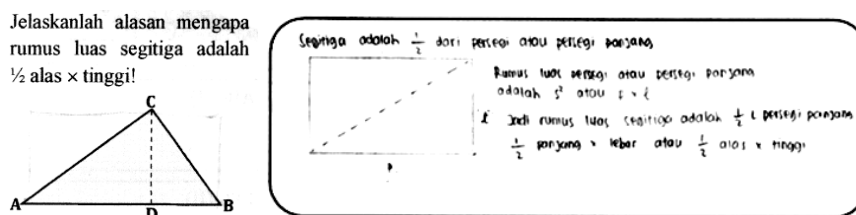
menjawab dengan salah akibat kesalahan konsep yang digunakan (*Gambar 4.67* tengah dan bawah), serta 5 orang siswa (25%) tidak menuliskan apapun pada kolom jawaban nomor 5a.

The image shows three boxes of handwritten student work for a math problem. The top box contains three calculations: $L_1 = \frac{20 \times 6}{2} = 60$, $L_2 = \frac{20 \times 24}{2} = 240 - 60 = 180$, and $L_3 = \frac{20 \times 15}{2} = 150 - 60 = 190$. To the right, there is a sum: $= 180 + 190 = 370$. The middle box shows: $L_1 = \frac{20 \times 15}{2} = 150 \text{ m}^2$, $L_2 = \frac{20 \times 24}{2} = 240 \text{ m}^2$, and $150 + 240 = 390 \text{ m}^2$. The bottom box shows: $\frac{15 \times 12}{2} = 45 \text{ cm}^2$, $\frac{20 \times 15}{2} = 150 \text{ cm}^2$, and a sum: $\frac{150 \text{ cm}^2}{2} = 75 \text{ cm}^2$ (though the student wrote 225 cm²). To the right, there is another calculation: $\frac{18 \times 20}{2} = 168$.

Gambar 4.67. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 5a (Salah)

Ketiga jawaban siswa pada *Gambar 4.67* menunjukkan bahwa proses belajar yang dilakukan tidak mampu membuat siswa memahami serta menentukan prosedur yang tepat untuk menyelesaikan soal tersebut. Meskipun, soal tipe tersebut sering siswa jumpai pada latihan soal yang guru berikan. Artinya proses belajar yang dilakukan cenderung tidak memfasilitasi sebagian besar siswa untuk mengembangkan kemampuan analisisnya, ini merupakan suatu *didactical obstacle* bagi siswa. Apabila kemampuan analisis siswa baik, maka ketika mereka menjumpai suatu permasalahan mereka dapat mengerjakannya tanpa harus mengingat prosedur yang pernah diajarkan di dalam proses pembelajaran.

Pada soal 5b, 14 orang siswa tidak mengisi apapun pada lembar jawaban mereka, hal ini merupakan *didactical obstacle* sekaligus *ontogenical obstacle* yang mengakibatkan sebagian besar siswa tidak memiliki pemahaman yang cukup untuk menyelesaikan soal 5b ini. Padahal, soal 5b ini adalah soal modifikasi dari soal 5a yang sebenarnya tingkat kesulitan soalnya tidak jauh berbeda (NRC, 2001). Hanya 1 orang siswa yang mampu mengkonstruksi prosedur pengerjaan soal 5b dengan benar walaupun terdapat kecerobohan perhitungan yang



Gambar 4.70. Jawaban Siswa pada Soal Nomor 6

Namun, siswa lainnya tidak mampu membuktikan rumus luas daerah segitiga secara informal. Bahkan, 5 orang siswa lainnya cenderung hanya menghafalkan rumus luas bangun datar yang ia telah pelajari. Mereka tidak merasa tertarik untuk mengetahui alasan adanya rumus tersebut. Beberapa jawaban siswa tersebut diantaranya adalah sebagai berikut.

Jawaban siswa a : Karena kalau $p \times l \times t$ itu rumus balok

Jawaban siswa b : Kalau alas \times tinggi rumus persegi/ persegi panjang

Jawaban siswa c : Karena memang itu rumusnya

Jawaban siswa d : Karena kalau sisi \times sisi persegi

Jawaban siswa e : Karena segitiga memiliki alas dan tinggi kalau sisi \times sisi jadi persegi

Berdasarkan jawaban-jawaban di atas tergambar bahwa siswa hanya menghafalkan rumus luas daerah bangun datar tanpa memahaminya lebih lanjut. Siswa bahkan menganggap seluruh bangun datar memiliki simbol sisi yang berbeda-beda sehingga luasnya pun tidak memiliki keterkaitan apapun. Hal ini merupakan suatu *epistemological obstacle* sekaligus *didactical obstacle* yang mengakibatkan siswa gagal membentuk *concept mapping* yang menghubungkan setiap konsep yang berkaitan. Ini membuktikan bahwa kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan kurang memberikan makna bagi sebagian siswa.

4.3.2 Analisis Wawancara Pasca-Observasi Pembelajaran

Wawancara dilakukan kepada guru setelah peneliti melakukan observasi proses pembelajaran serta mengujikan beberapa soal terkait konsep luas daerah segitiga pada siswa. Topik wawancara ini secara garis besar adalah tinjauan ulang terhadap proses pembelajaran yang telah dilakukan serta prediksi dan komentar guru terhadap jawaban siswa pada soal yang diujikan. Berikut adalah hasil serta analisis wawancara yang dilaksanakan.

4.3.2.1 Analisis Wawancara Pasca-Observasi Pembelajaran SD

Peneliti melakukan wawancara kepada Guru SD pada tanggal 19 Maret 2019 sekitar pukul 13.30. Hasil wawancara peneliti dengan guru disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14.
Hasil Wawancara pada Guru SD (pasca-Observasi)

Teori	Pokok Pertanyaan dan Jawaban
LT	<p><i>Tujuan pembelajaran konsep luas daerah segitiga</i></p> <p>Inginnya dari luas dapat mencari alas atau tinggi segitiganya, namun kemampuan siswa tidak memadai. Sehingga soal mengenai indikator tersebut menjadi pengayaan. Sehingga tujuan pembelajaran yang tercapai adalah menentukan luas daerah segitiga jika diketahui alas dan tinggi segitiga.</p>
	<p><i>Kesesuaian rencana pembelajaran dengan implementasi di kelas</i></p> <p>Guru merasa pembelajaran yang dilakukan sesuai dari segi waktu pun tepat. Literasi di awal pembelajaran yang direncanakan di awal sengaja dihilangkan karena hal tersebut membingungkan siswa karena konsep ini mengandung rumus.</p> <p>Pada buku siswa, aktifitas pembuktian rumus dilewat dengan alasan hal tersebut terlalu pusing untuk anak-anak. Guru berkata “Ini mah apa namanya.. terlalu pusing sih untuk anak-anak, jadi langsung aja” dan “Karena kalau misalnya.. muter-muter gitu kan anak-anak pusing gitu”. Menurut asumsi guru, untuk sebagian besar siswa pada kelas ini lebih baik langsung rumus saja.</p>
LO	<p><i>Kesulitan siswa selama pembelajaran</i></p> <p>Menghapal rumus tidak terlalu menjadi masalah. Jika rumus sudah hafal maka kesulitan yang dialami siswa adalah perkalian bilangan. Hal ini sesuai prediksi karena siswa di kelas ini rata-rata memang lemah pada perkalian. Hal ini sudah coba ditanggulangi dengan meminta siswa menghafalkan perkalian di rumah, namun tetap susah.</p>
	<p><i>Kesulitan guru selama pembelajaran</i></p> <p>Karena anak-anak unik maka kesulitannya adalah mengatur anak-anak sehingga guru harus menaikkan nada bicara supaya siswa mau mendengarkan. Sulit untuk mengatasi siswa yang tidak bisa namun tidak mau berusaha.</p>
	<p><i>Presentase siswa yang dapat menyelesaikan soal tanpa bantuan guru</i></p>

	8 orang dari 28 orang. Sebagian siswa perlu bimbingan. Sebagian siswa sebenarnya dapat menyelesaikan soal yang disajikan namun butuh waktu yang lebih lama dibanding teman-temannya. Hal ini dipengaruhi oleh kecepatan berhitung maupun kecepatan menulis.
TDS	<i>Rekomendasi pembelajaran konsep luas daerah segitiga selanjutnya</i> Lihat kemampuan siswa terlebih dahulu. Soalnya yang mudah hingga paham baru ke yang lebih sulit secara bertahap. Konsep yang perlu dikuasai oleh siswa hanya menghafal rumus luas daerah segitiga.

Berdasarkan hasil yang tertuang pada Tabel 4.14 didapatkan tiga temuan menarik. Temuan pertama guru berpendapat bahwa kemampuan siswa tidak memadai untuk sampai kepada kompetensi yang dituntut. Seharusnya siswa dapat menentukan alas atau tinggi dari suatu segitiga yang diketahui luasnya. Namun, tidak sama sekali guru memberikan masalah tipe tersebut di dalam kelas. Guru menganggap bahwa itu akan dipelajari lagi di kelas 6, sehingga untuk kali ini tidak perlu. Hal ini menimbulkan suatu keterbatasan konteks dan ketidaktercapaian tujuan pembelajaran pada siswa (Dunphy & Dunphy, 2003). Dikarenakan guru menganggap kemampuan siswa yang tidak memadai, maka alur pembelajaran yang guru terapkan di dalam kelas pun tidak memunculkan aktivitas literasi yang semula direncanakan, serta aktifitas pembuktian yang dimuat pada buku siswa. Menurut guru hal tersebut akan memusingkan siswa, padahal aktivitas tersebut dapat memfasilitasi siswa untuk mencapai potensi maksimal yang dapat ia kembangkan pada konsep ini serta meminimalisir potensi munculnya *didactical obstacle* (Hamilton & Ghatala, 1994; Brousseau, 2002).

Temuan kedua guru menganggap pembelajaran konsep luas daerah segitiga cukup dengan menghafalkan rumus. Sehingga siswa diperintahkan untuk menghafalkan rumus yang telah guru berikan. Menurut guru hal tersebut bukan masalah karena siswa hapal rumusnya, namun mungkin pada operasi perkalian bilangan siswa lemah. Hal ini merupakan suatu kesalahan persepsi guru terhadap pemaknaan konsep matematika, justru penanaman konsep dibutuhkan dibanding hanya sekedar menghafalkan rumus (NRC, 2001; Sari dkk, 2018). Hal ini terbukti dengan banyak siswa yang tidak paham ketika latihan soal. Menurut guru hanya 8 orang siswa dari 28 orang siswa atau sekitar 26,6% saja yang mampu mengerjakan soal latihan yang diberikan tanpa bantuan guru.

Temuan ketiga yakni guru merasa puas dengan pembelajaran yang sudah terlaksana karena dari segi ketepatan waktu sudah sesuai. Guru bahkan merekomendasikan pembelajaran harus ditekankan pada penguasaan rumus oleh siswa dengan cara dihapalkan. Hal ini menunjukkan guru tidak merekomendasikan situasi pembelajaran yang diawali dengan aksi siswa secara mandiri mengakomodasi atau mengasimilasi pengetahuan yang ia miliki untuk memahami konsep luas daerah segitiga ini (Brousseau, 2002).

4.3.2.2 Analisis Wawancara Pasca-Observasi Pembelajaran SMP

Peneliti melakukan wawancara kepada Guru SMP pada tanggal 19 Maret 2019 sekitar pukul 11.30. Hasil wawancara peneliti dengan Guru disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15.
Hasil Wawancara pada Guru SMP (pasca-Observasi)

Teori	Pokok Pertanyaan dan Jawaban
LT	<p><i>Tujuan pembelajaran konsep luas daerah segitiga</i></p> <p>Soal yang menjadi tujuan pembelajaran adalah menghitung luas daerah segitiga sembarang dengan berbagai representasi (misalkan digabung antar segitiga maupun antara segitiga dan segi empat).</p> <p>Tujuannya adalah dapat menyelesaikan tipe-tipe soal yang sering muncul di UN dengan memberdayakan siswa secara aktif mengkonstruksi penyelesaian soal yang disajikan tersebut. Metode belajar ini disebut metode penemuan terbimbing supaya tidak makan waktu yang lama namun anak aktif.</p>
	<p><i>Kesesuaian rencana pembelajaran dengan implementasi di kelas</i></p> <p>Memunculkan masalah yang sulit di awal pembelajaran untuk memotivasi siswa belajar. Dengan bimbingan dan potensi siswa yang bagus maka pembelajaran berjalan lancar dan sesuai harapan. Kelas model 80% siswa dapat mengerjakan namun kurang PD.</p> <p>Dengan metode terbimbing, seorang siswa secara bergiliran diminta menjelaskan pada jawabannya di depan kelas namun kondisi kelas kurang kondusif karena guru belum memahami karakter siswa. Guru berkata “Nah itulah kelemahannya, kalo masih.. mungkin saya juga belum paham ya karakternya gimana. Tapi yang saya pahami untuk karakter siswa kelas 7 ini karena mungkin peralihan dari SD baru masuk ke SMP gitu jadi masih dibawa kekanak-kanakannya. Jadi belum bisa serius, belum bisa fokus terhadap apa yang dia jelaskan di</p>

	<p>depan. Apalagi itu temannya. Guru pun kadang masih aja main-main di belakang”</p> <p>Karena potensi anak-anaknya tinggi maka dengan kondisi iklim belajar yang begitu sebagian besar siswa masih dapat mencapai target pembelajaran. Kurang lebih alur belajar sama dengan rencana, namun berbeda dengan RPP karena kondisi kelas berbeda-beda. Hanya menguatkan pembelajaran di SD namun kemaren diuji pada aprepsinya.</p>
LO	<p><i>Kesulitan guru dan siswa selama pembelajaran</i></p> <p>Menyadarkan siswa bahwa alas tidak selalu dibawah. Di akhir mencoba memberikan soal dengan orientasi alas yang berbeda dengan biasanya namun siswa sulit memahaminya</p> <p>Guru berkata siswa memahaminya alas selalu dibawah karena “namanya juga alas bu. Ya kalo dibawah bukan alas. Kadang suka gitu siswa”</p>
	<p><i>Presentase siswa yang dapat menyelesaikan soal tanpa bantuan guru</i></p> <p>Soal terakhir dengan orientasi alas tidak dibawah hanya 20% siswa yang dapat menjawab dengan benar sebelum proses validasi</p>
TDS	<p><i>Rekomendasi pembelajaran konsep luas daerah segitiga selanjutnya</i></p> <p>Definisi segitiga (ditekankan sisinya lurus), luas daerah segitiganya perdalam konsep alas dan tinggi (tegak lurus), orientasi alas yang tidak harus dibawah.</p>

Berdasarkan hasil yang tertuang pada Tabel 4.15 didapatkan tiga temuan menarik. Temuan pertama adalah guru memberikan soal yang sulit pada awal kegiatan pembelajaran untuk memotivasi siswa supaya tertarik belajar. Soal yang disajikan adalah tipe soal yang sering muncul pada Ujian Nasional (UN). Dikarenakan potensi kelas yang baik maka 80% siswa dapat mengerjakan dengan metode penemuan terbimbing meskipun beberapa orang siswa kurang percaya diri. Situasi ini merupakan situasi yang positif untuk memfasilitasi siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri secara fleksibel namun terbimbing (Hamilton & Ghatala, 1994; Brousseau, 2002).

Temuan kedua adalah situasi kelas kurang kondusif. Beberapa siswa (khususnya laki-laki) bermain-main selama pembelajaran. Hal ini mengakibatkan mereka mengalami *didactical obstacle* dikarenakan guru membiarkan mereka sambil sesekali meminta mereka mengikuti pembelajaran. Guru mengakui bahwa

guru belum paham karakter belajar siswa. Sehingga, guru memaklumi jika mereka main-main karena kelas 7 SMP merupakan masa peralihan dari SD ke SMP. Namun sedikit banyak ini mengganggu situasi kelas karena mereka bermalas-malasan sedangkan siswa lainnya sedang berusaha belajar.

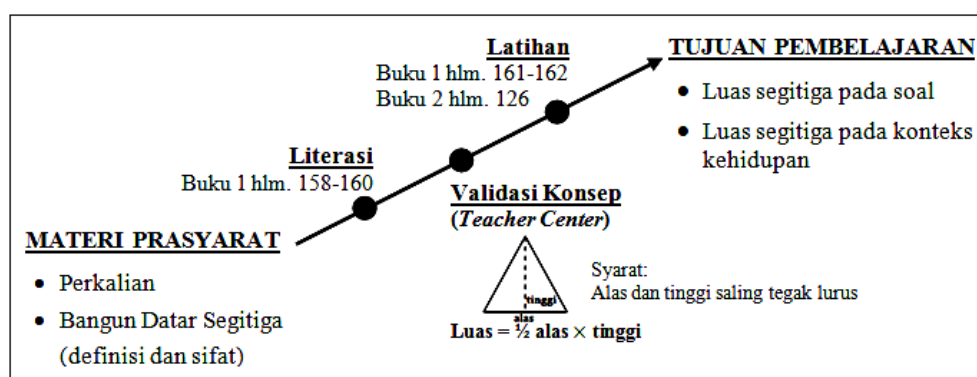
Temuan ketiga adalah *learning obstacle* yang terjadi pada siswa adalah terkait konsep alas dan tinggi namun lebih pada orientasi alas yang tidak selalu dibawah. Beberapa soal yang guru berikan memunculkan asumsi bahwa alas selalu dibawah. Namun, ketika siswa dihadapkan pada soal dengan konteks yang lain hanya 20% siswa yang dapat menjawab dengan benar. Sisanya bahkan harus dijelaskan berulang kali oleh guru secara *direct teaching* (Brousseau, 2002).

4.3.3 Identifikasi *Learning Obstacle* (LO)

Berdasarkan analisis pada bagian sebelumnya berikut merupakan identifikasi potensi *learning obstacle* yang dapat siswa alami.

4.3.3.1 Identifikasi *Learning Obstacle* (LO) pada siswa SD

Lintasan belajar yang siswa alami untuk mencapai pengetahuan sangatlah berperan penting bagi kesatuan pengetahuan di dalam pemikiran siswa. Hal ini tidak dapat dipisahkan dari peran serta guru sebagai penanggung jawab situasi belajar siswa di dalam kelas (Suryadi dkk, 2009, Lalaude-Labayle dkk, 2018). Peneliti mencoba untuk memahami pola pemikiran guru terhadap penyusunan lintasan belajar bagi siswa. *Gambar 4.71* menunjukkan *Hyphotetical Learning Trajectory* (HLT) yang peneliti simpulkan berdasarkan hasil wawancara pra-observasi serta buku yang digunakan di dalam proses pembelajaran.



Gambar 4.71. HLT Pembelajaran di SD

berdasarkan HLT yang disimpulkan, ternyata pelaksanaan pembelajaran tidak sepenuhnya sesuai. Ketidaksiesuaian tersebut berpotensi menimbulkan *learning obstacle* bagi siswa. Potensi menimbulkan *learning obstacle* tersebut disajikan pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.16.
Potensi Learning Obstacle pada Siswa SD

Jenis <i>Learning Obstacle</i>	Keterangan
<i>Didactical</i>	<p>Pemahaman siswa tentang konsep luas daerah segitiga tidak utuh dikaarenakan beberapa hal berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses literasi (<i>Gambar 4.71</i>) tidak dilaksanakan. 2. Pembelajaran yang tidak memuat situasi aksi, formulasi, validasi. 3. Kurangnya interaksi pedagogis antara guru dengan sebagian besar siswa. 4. Beberapa siswa dibimbing dari awal hingga akhir di dalam mengerjakan soal. 5. Diskusi yang dilakukan antar siswa langsung memberitahu jawaban. 6. Kesalahan konsep yang diajarkan oleh guru ketika <i>direct teaching</i> 7. Keterbatasan konteks dikarenakan soal kurang variatif. 8. Orientasi alas selalu terletak pada sisi bawah (horizontal) pada suatu segitiga
<i>Epistemological</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa lupa konsep operasi perkalian bilangan 2. Siswa menghapalkan seluruh rumus bangun datar yang pernah dipelajari <ul style="list-style-type: none"> • variabel s untuk rumus persegi • variabel p dan l untuk rumus persegi panjang • variabel a dan t untuk rumus segitiga
<i>Ontogenical</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal yang disajikan guru sebagai latihan tidak sampai kepada tujuan pembelajaran (kompetensi dasar yang harus dicapai)

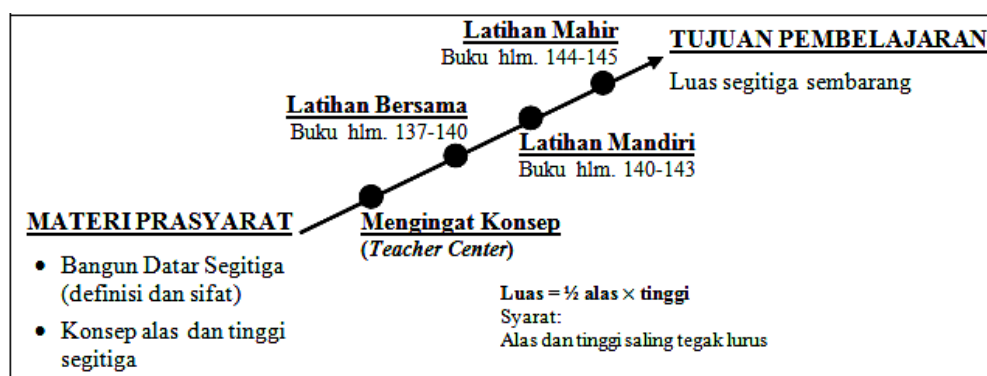
Selain kegiatan pembelajaran, potensi learning obstacle lainnya pun terlihat pada jawaban siswa pada lembar kerja yang siswa kerjakan. Potensi *learning obstacle* tersebut disajikan pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17.
Potensi Learning Obstacle pada Siswa SD (LKS)

Jenis Learning Obstacle	Keterangan
Didactical	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak memahami makna 'luas' 2. Siswa lupa rumus luas daerah segitiga 3. Siswa tidak dapat menentukan alas dan tinggi segitiga dengan baik 4. Orientasi alas selalu terletak pada sisi bawah (horizontal) pada suatu segitiga 5. Siswa tidak paham makna kuadrat pada satuan luas
Epistemological	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa salah dalam perhitungan aritmatika 2. Siswa tidak paham makna kuadrat pada satuan luas 3. Siswa lemah dalam rotasi segitiga
Ontogenical	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak dapat menentukan luas daerah segitiga tumpul.

4.3.3.2 Identifikasi *Learning Obstacle* (LO) pada siswa SMP

Gambar 4.72 merupakan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang peneliti simpulkan berdasarkan hasil wawancara pra-observasi serta buku yang digunakan di dalam proses pembelajaran.



Gambar 4.72. HLT Pembelajaran di SMP

berdasarkan HLT yang disimpulkan, ternyata pelaksanaan pembelajaran tidak sepenuhnya sesuai. Ketidaksiesuaian tersebut berpotensi menimbulkan *learning obstacle* bagi siswa. Potensi menimbulkan *learning obstacle* tersebut disajikan pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4.18.
Potensi Learning Obstacle pada Siswa SMP

Jenis Learning Obstacle	Keterangan
Didactical	Pemahaman siswa tentang konsep luas daerah segitiga tidak utuh dikaarenakan beberapa hal berikut. <ol style="list-style-type: none"> 1. Penekanan konsep tegak lurus alas dan tinggi segitiga tidak maksimal 2. Riview terlalu lama pada definisi dan jenis segitiga 3. Situasi kelas yang gaduh 4. Diskusi kelas kurang maksimal untuk sebagian siswa 5. Validasi latihan soal kurang maksimal
Ontogenical	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bingung karena terlalu lama pada definisi dan jenis segitiga 2. Semangat belajar sebagian siswa rendah

Selain kegiatan pembelajaran, potensi learning obstacle lainnya pun terlihat pada jawaban siswa pada lembar kerja yang siswa kerjakan. Potensi *learning obstacle* tersebut disajikan pada Tabel 4.19 berikut.

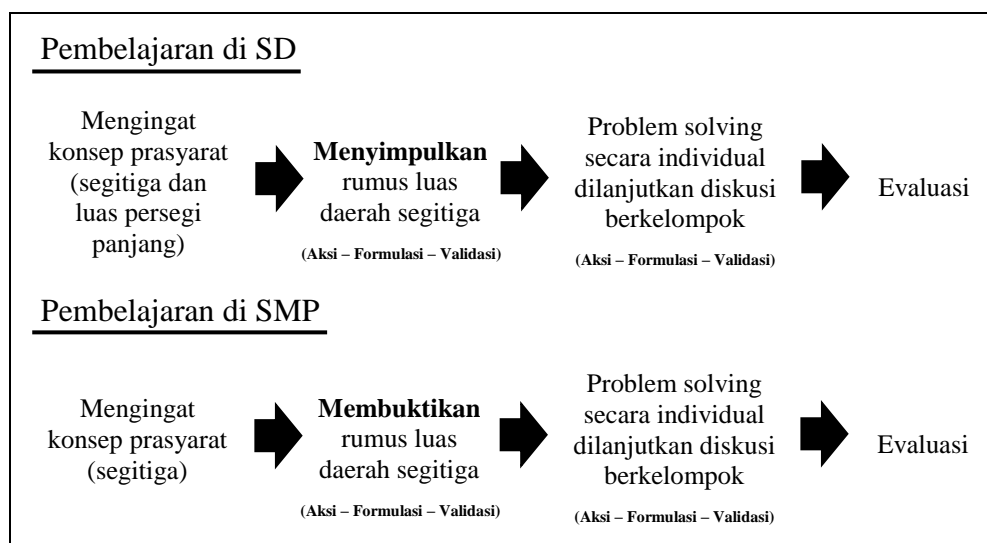
Tabel 4.19.
Potensi Learning Obstacle pada Siswa SMP (LKS)

Jenis Learning Obstacle	Keterangan
Didactical	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa tidak memahami makna ‘luas’ 2. Siswa lupa rumus luas daerah segitiga 3. Siswa tidak dapat menentukan alas dan tinggi segitiga dengan baik 4. Orientasi alas selalu terletak pada sisi bawah (horizontal) pada suatu segitiga 5. Siswa cenderung belajar mengimitasi bukan mengkonstruksi

	6. Siswa tidak dapat membuktikan rumus luas daerah segitiga
<i>Epistemological</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa salah dalam perhitungan aritmatika 2. Siswa menghapalkan seluruh rumus bangun datar yang pernah dipelajari <ul style="list-style-type: none"> • variabel s untuk rumus persegi • variabel p dan l untuk rumus persegi panjang • variabel a dan t untuk rumus segitiga

4.3.4 Desain Didaktis Konsep Luas Daerah Segitiga

Berdasarkan repersonalisasi konsep luas daerah segitiga (Bab IV sub bab 1) serta mempertimbangkan hasil identifikasi *learning obstacle* (Bab IV bagian 3.3) yang telah dilakukan. Maka alur belajar yang terbaik untuk diterapkan di proses pembelajaran menurut peneliti adalah sebagai berikut (*Gambar 4.73*).



Gambar 4.73. Alur Pembelajaran Konsep Luas Daerah Segitiga

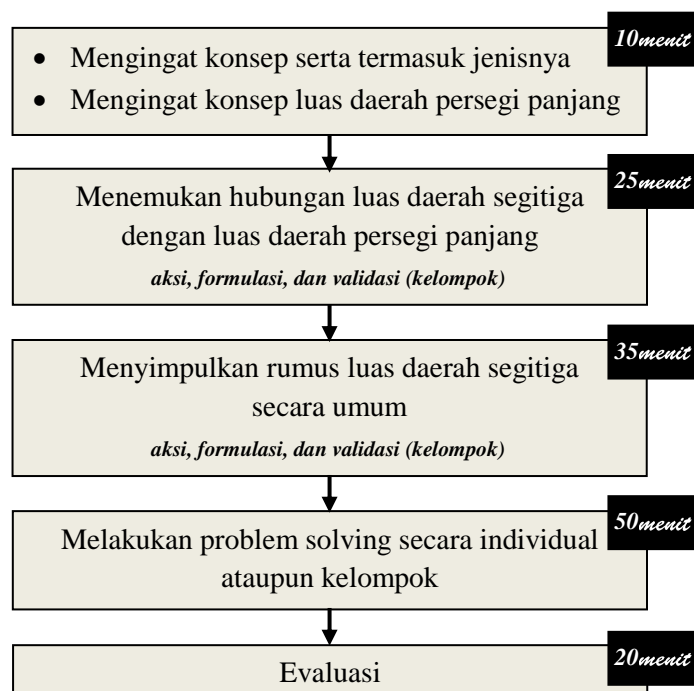
Berikut ini akan dibahas pengembangan kedua desain tersebut.

4.3.4.1 Desain Didaktis Konsep Luas Daerah Segitiga untuk Siswa SD

Desain didaktis yang dikembangkan ini memerlukan durasi pembelajaran 2×70 menit atau 2 pertemuan. Pembelajaran pada desain ini menggunakan lembar aktivitas siswa yang dibagikan kepada seluruh siswa, serta lembar aktifitas kelompok yang diberikan kepada setiap kelompok. Kelompok siswa terdiri dari 3 sampai 4 orang siswa yang dibagi berdasarkan keheterogenan kemampuan

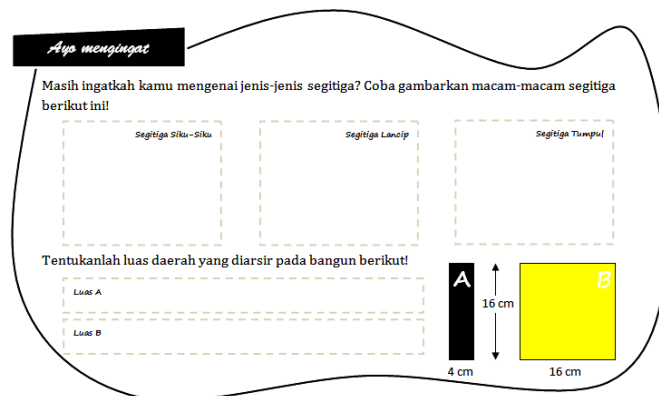
(Prabawanto dan Mulyana, 2017). Pembelajaran yang disusun pada desain ini mengadaptasi proses belajar berdasarkan fase aksi, formulasi, dan validasi (Brousseau, 2002). Sebelum masuk kepada fase aksi, pembelajaran diawali dengan fase apresepasi berupa rievew konsep segitiga serta konsep luas daerah persegi dan persegi panjang yang merupakan konsep prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum mempelajari konsep luas daerah segitiga (Vallory, 2014).

Pada *Gambar 4.74* terdapat alur belajar yang akan diterapkan, berikut ini merupakan rincian kegiatan belajar (lintasan belajar) yang akan siswa lakukan.



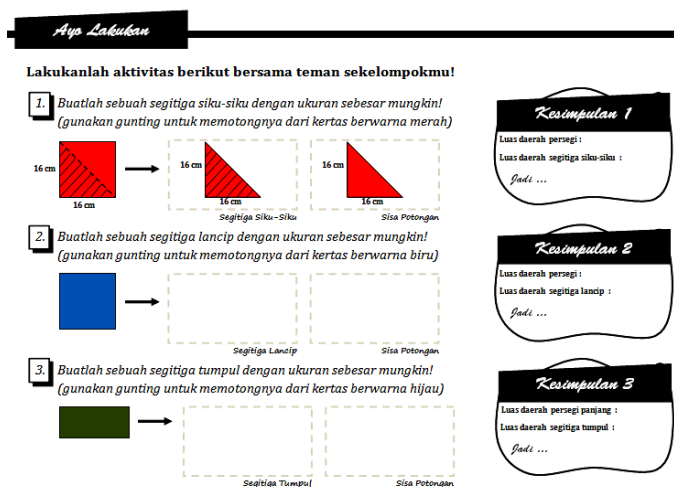
Gambar 4.74. Lintasan Belajar Siswa SD

Kegiatan pertama dilakukan secara individual. siswa mengingat kembali konsep segitiga serta konsep luas daerah persegi dan persegi panjang. Kegiatan ini dilaksanakan dengan durasi waktu 10 menit sudah termasuk validasi jawaban siswa di dalam proses dialog kelas. Dengan mengingat kedua konsep tersebut diharapkan dapat meminimalisir potensi munculnya *epistemological obstacle* ketika siswa berusaha menemukan atau mengkonstruksi rumus luas daerah segitiga secara umum. *Gambar 4.75* memperlihatkan perintah yang termuat di dalam Lembar Aktivitas Siswa yang siswa kerjakan secara individual.



Gambar 4.75. Kegiatan Pertama pada Lembar Aktivitas Siswa SD

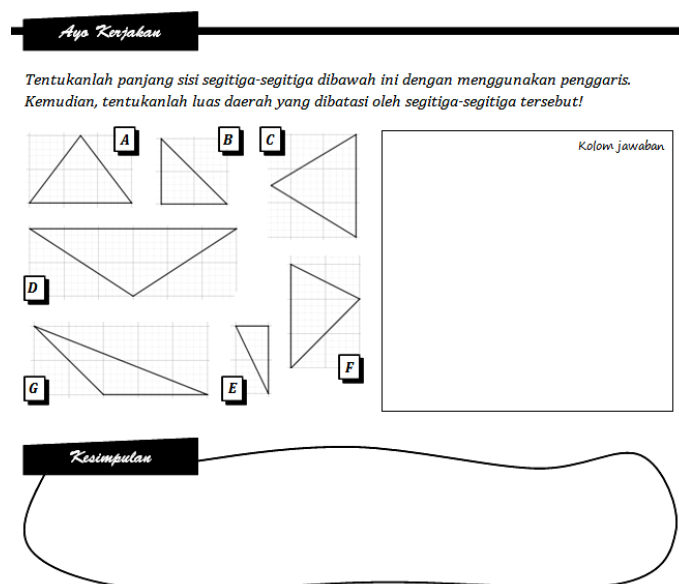
Selanjutnya, kegiatan kedua adalah secara berkelompok siswa melakukan aktivitas untuk menemukan hubungan antara luas daerah segitiga dengan luas daerah persegi atau persegi panjang. Kegiatan ini dilaksanakan dengan durasi waktu 25 menit sudah termasuk validasi jawaban siswa melalui presentasi beberapa kelompok di depan kelas. Kegiatan ini merupakan fase aksi dan formulasi untuk menemukan bahwa luas daerah segitiga adalah $\frac{1}{2}$ luas daerah persegi atau persegi panjang. Kegiatan ini dilakukan dengan harapan meminimalisir munculnya potensi *didactical obstacle* pada siswa akibat *direct teaching*, serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya dengan proses asimilasi maupun akomodasi secara maksimal. Proses tersebut dapat memfasilitasi siswa untuk menginternalisasi pengetahuannya supaya siswa paham mengenai konsep yang diajarkan, tidak hanya mengingat (Prabawanto dan Mulyana, 2017).



Gambar 4.76. Kegiatan Kedua pada Lembar Aktivitas Siswa SD

Kegiatan ini sesuai dengan tahapan berpikir siswa kelas 4 SD yang masih membutuhkan bantuan benda-benda konkret untuk menjelaskan suatu konsep matematis (Hamilton & Ghatala, 1994). *Gambar 4.76* memperlihatkan perintah yang termuat di dalam Lembar Aktivitas Siswa yang siswa kerjakan secara berkelompok. Sedangkan Lembar Aktivitas Kelompok termuat di dalam lampiran.

Selanjutnya, kegiatan ketiga adalah secara berkelompok siswa melakukan aktivitas untuk menyimpulkan rumus luas daerah segitiga secara umum. Kegiatan ini dilaksanakan dengan durasi waktu 35 menit sudah termasuk validasi jawaban siswa melalui presentasi beberapa kelompok di depan kelas. Kegiatan ini merupakan fase aksi dan formulasi untuk menyimpulkan bahwa rumus luas daerah segitiga adalah $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi, dengan syarat alas dan tinggi segitiga harus saling tegak lurus. Kegiatan ini dilakukan dengan harapan meminimalisir munculnya potensi *didactical obstacle* pada siswa akibat *direct teaching*. 7 soal yang disajikan diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk mencapai *potential development* nya melalui interaksi siswa dengan siswa lainnya (Dunphy & Dunphy, 2003). *Gambar 4.77* memperlihatkan perintah yang termuat di dalam Lembar Aktivitas Kelompok yang siswa kerjakan secara berkelompok. Sedangkan Lembar Aktivitas Siswa yang memuat kolom cara atau kotretan termuat di dalam lampiran.

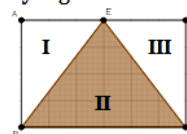


Gambar 4.77. Kegiatan Ketiga pada Lembar Aktivitas Siswa SD

Pada akhir kegiatan ketiga ini siswa diminta untuk menyimpulkan rumus luas daerah segitiga berdasarkan aksi yang telah mereka lakukan sebelumnya. Disini diharapkan siswa dapat menganalisis proses didapatkannya rumus luas daerah segitiga yang termasuk pada level 1 tahapan berpikir van Hiele (Crowley, 1987).

Pada pertemuan selanjutnya siswa diberikan beberapa masalah yang mereka kerjakan secara berkelompok. Durasi kegiatan ini adalah sekitar 50 menit, dengan 20 menit siswa diperintahkan untuk mengerjakannya secara individu terlebih dahulu. Selama 50 menit, siswa diberikan 5 masalah yang memiliki tingkat kesulitan yang relatif lebih tinggi dibandingkan soal-soal pada pertemuan sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa menginternalisasi konsep atau pengetahuan baru yang telah ia peroleh, serta memfasilitasi mereka untuk mencapai *potential developmennya* tanpa terlalu banyak intervensi guru. Soal pertama yang diberikan adalah mengenai konsep luas daerah segitiga lancip serta segitiga siku-siku yang termuat pada sebuah persegi panjang (*Gambar 4.78*).

1. Jika $AB = 4$ cm dan $BC = 6$ cm, maka pernyataan yang salah adalah?
- Luas persegi panjang = 24 cm²
 - Luas segitiga ABE = 6 cm²
 - Luas segitiga BCE = 12 cm²
 - Luas segitiga ABE = Luas segitiga BCE



Gambar 4.78. Masalah 1 pada pembelajaran pertemuan kedua (SD)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan rendah. Masalah ini diberikan untuk memfasilitasi siswa dalam menerapkan rumus luas daerah segitiga yang telah ia simpulkan pada pertemuan sebelumnya.

Soal kedua yang diberikan adalah mengenai prosedur menentukan alas atau tinggi suatu segitiga yang telah diketahui luas daerahnya (*Gambar 4.79*).

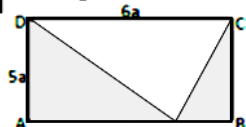
2. Suatu segitiga memiliki luas daerah sebesar 90 cm². Jika alas segitiga 15 cm, Tentukanlah tinggi segitiga tersebut!

Gambar 4.79. Masalah 2 pada pembelajaran pertemuan kedua (SD)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan rendah. Untuk menyelesaikan masalah ini siswa hanya perlu melakukan langkah prosedural menggunakan rumus luas daerah segitiga yang telah ia simpulkan pada pertemuan sebelumnya. Tujuan dimunculkannya masalah ini adalah untuk menginovasi kerangka pemikiran siswa tentang prosedur penggunaan rumus luas daerah segitiga.

Soal ketiga yang diberikan adalah mengenai luas daerah segitiga yang dapat ditentukan berdasarkan konsep keliling segitiga (*Gambar 4.80*).

3. Keliling ABCD adalah 55 cm, maka luas daerah yang diarsir adalah?



Gambar 4.80. Masalah 3 pada pembelajaran pertemuan kedua (SD)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan medium. Masalah ini diberikan dengan tujuan menghindarkan siswa dari keterbatasan konteks pada masalah yang berhubungan dengan konsep luas daerah segitiga. Siswa dituntut untuk memahami konsep keliling segitiga untuk menentukan panjang sisi persegi panjang. Panjang sisi tersebut nantinya akan digunakan untuk panjang alas serta tinggi segitiga.

Soal keempat yang diberikan adalah berupa soal cerita yang berhubungan dengan masalah perhitungan biaya (*Gambar 4.81*).

4. Kaka memiliki taman berbentuk segitiga samakaki dengan panjang sisi yang sama yaitu 13 m, panjang sisi lainnya 10 m, dan tinggi segitiga tersebut adalah 12 m. Jika taman tersebut akan ditanami rumput dengan biaya Rp20.000,00/m². Hitunglah keseluruhan biaya yang diperlukan untuk membeli rumput tersebut!

Gambar 4.81. Masalah 4 pada pembelajaran pertemuan kedua (SD)

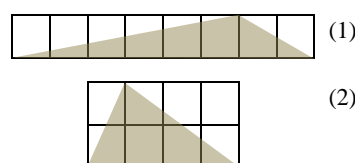
Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan medium. Untuk menyelesaikan masalah ini siswa hanya perlu melakukan langkah prosedural menggunakan rumus luas daerah segitiga yang telah ia simpulkan pada pertemuan sebelumnya setelah ia mengetahui bentuk taman yang dimaksud (lebih baik jika dibuat sketsa bentuk taman yang dimaksud). Setelah siswa mengetahui luas daerah taman tersebut, siswa harus menyadari bahwa hasil tersebut harus dikalikan biaya rumput per meter persegi. Tujuan dimunculkannya masalah ini adalah untuk memperkuat kemampuan analisis siswa terhadap masalah kehidupan sehari-hari.

Soal kelima yang diberikan adalah soal analisis prosedur perhitungan luas daerah (*Gambar 4.82*).

5. Jika Alika ingin membuat sebuah segitiga dengan luas daerah 4cm². Berapa banyak segitiga yang dapat Alika buat dari 5 lembar kertas yang memiliki panjang 7 cm dan lebar 5 cm?

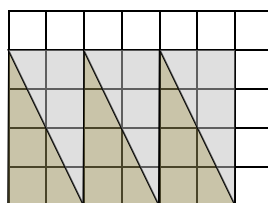
Gambar 4.82. Masalah 5 pada pembelajaran pertemuan kedua (SD)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan tinggi. Sekilas soal ini sederhana, namun untuk mengerjakan soal ini siswa harus teliti dalam analisisnya. Salah satu jawaban yang mungkin muncul dari siswa adalah $\frac{\text{luas persegi panjang}}{\text{luas segitiga}} = \frac{7 \times 5}{4} \approx 8$ buah segitiga pada selembar kertas yang tersedia. Sehingga, hasilnya adalah 40 buah segitiga yang dapat dibentuk dari 5 lembar kertas yang disediakan. Namun jika kita perhatikan lagi maka segitiga dengan luas daerah 4 cm^2 dapat terbentuk dari segitiga dengan panjang alas dan tinggi seperti pada *Gambar 4.83* berikut ini.



Gambar 4.83. Segitiga dengan luas daerah 4 cm^2

Jika setiap kotak berukuran 1 cm (*Gambar 4.83*), maka hanya kemungkinan (2) lah yang dapat dibentuk pada kertas berukuran panjang 7 cm dan lebar 5 cm .



Gambar 4.84. Banyak segitiga pada kertas yang tersedia

Gambar 4.84 menunjukkan bahwa kertas yang tersedia hanya dapat dibuat menjadi 6 buah segitiga dengan luas daerah 4 cm^2 . Sehingga, total segitiga yang dapat dibentuk adalah $6 \times 5 = 30$ buah, bukan 40 buah. Disinilah pentingnya siswa harus melakukan *looking back* setiap mereka mengerjakan suatu soal (Kosasih dkk, 2017)

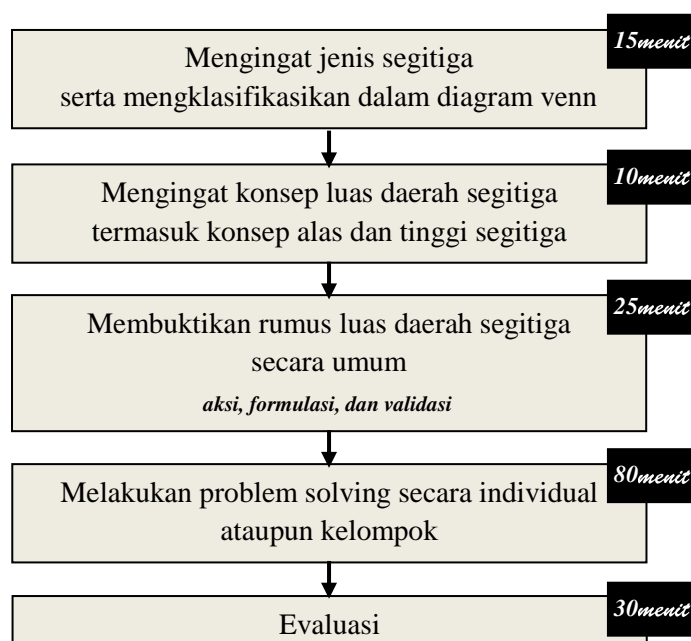
Terakhir, siswa akan diberikan soal evaluasi berupa 3 soal yang terdiri dari masing-masing satu buah soal dengan tingkat kesulitan mudah, sedang, dan tinggi. Selengkapnya prediksi respon siswa serta antisipasi guru pada setiap kegiatan dijelaskan secara lengkap pada *lesson design* di bagian lampiran.

4.3.4.2 Desain Didaktis Konsep Luas Daerah Segitiga untuk Siswa SMP

Desain didaktis yang dikembangkan ini memerlukan durasi pembelajaran 2×80 menit atau 2 pertemuan. Pembelajaran pada desain ini menggunakan lembar aktivitas siswa yang dibagikan kepada seluruh siswa, serta lembar aktifitas

kelompok yang digunakan pada pertemuan kedua. Kelompok siswa terdiri dari 3 sampai 4 orang siswa dengan kemampuan yang heterogen (Prabawanto dan Mulyana, 2017). Pembelajaran yang disusun pada desain ini mengadaptasi proses belajar berdasarkan fase aksi, formulasi, dan validasi (Brousseau, 2002). Sebelum masuk kepada fase aksi, pembelajaran diawali dengan fase apresepri berupa riview jenis segitiga serta konsep luas daerah segitiga yang sebenarnya telah siswa pelajari di Sekolah Dasar (Vallory, 2014).

Pada *Gambar 4.85* terdapat alur belajar yang akan diterapkan, berikut ini merupakan rincian kegiatan belajar (lintasan belajar) yang akan siswa lakukan.



Gambar 4.85. Lintasan Belajar Siswa SMP

Kegiatan pertama dan kedua dilakukan secara individual, siswa mengingat kembali konsep segitiga serta konsep luas daerah persegi dan persegi panjang. Kegiatan ini dilaksanakan dengan durasi waktu 25 menit sudah termasuk validasi jawaban siswa di dalam proses dialog kelas. Kegiatan pertama berdurasi 15 menit. Pada bagian ini siswa dituntut untuk dapat mengategorikan jenis segitiga secara umum (*Gambar 4.86*). Diharapkan siswa mampu menyadari bahwa secara umum terdapat tujuh jenis segitiga (*Gambar 4.87*). Kegiatan ini memfasilitasi siswa untuk melatih kemampuan analisisnya serta meminimalisir potensi munculnya *epistemological obstacle* ketika siswa berusaha membuktikan rumus luas daerah segitiga secara umum pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.

Ayo Mengingat 1

Masih ingatkah kamu mengenai jenis-jenis segitiga?
Coba sebutkan jenis-jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya. Kemudian, buatlah diagram venn yang memuat ketiganya!

1. ...
2. ...
3. ...

Coba sebutkan jenis-jenis segitiga berdasarkan panjang sisinya. Kemudian, buatlah diagram venn yang memuat ketiganya!

1. ...
2. ...
3. ...

Buatlah diagram venn yang memuat seluruh jenis segitiga yang kamu sebutkan!

Gambar 4.86. Kegiatan Pertama pada Lembar Aktivitas Siswa SMP

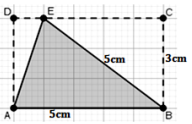


Gambar 4.87. Diagram Venn yang Diharapkan

Kegiatan kedua berdurasi selama 10 menit. Pada bagian ini siswa dituntut mengingat kembali rumus luas daerah segitiga serta menggunakannya (Gambar 4.88). Siswa pun akan dicek terkait pemahamannya mengenai konsep garis tinggi serta alas pada suatu segitiga.

Ayo Mengingat 2

Taukah kamu rumus luas daerah segitiga?
Gunakanlah rumus tersebut untuk menghitung luas daerah yang dibatasi segitiga ABE berikut!



Jawaban:

Tentukanlah garis tinggi segitiga ABE jika BE merupakan alasnya!

Jawaban:

Gambar 4.88. Kegiatan Kedua pada Lembar Aktivitas Siswa SMP

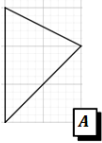
Pada kegiatan ini peneliti memfasilitasi pengecekan pemahaman siswa mengenai hasil pembelajarannya terkait konsep luas daerah segitiga saat di SD. Proses validasi di akhir kegiatan ini. Validasi ini dibutuhkan untuk menekankan

pentingnya siswa memahami konsep tegak lurus antara alas dengan tinggi segitiga, serta orientasi alas segitiga yang tidak selalu pada sisi bawah suatu segitiga.

Selanjutnya, kegiatan ketiga adalah siswa melakukan aktivitas pembuktian bahwa luas daerah segitiga dapat ditentukan menggunakan rumus $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi dengan alas dan tinggi segitiga yang saling tegak lurus (*Gambar 4.89*).

Ayo Berpikir

Bagaimana caramu membuktikan bahwa luas daerah segitiga *A* adalah $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi?
(satu kotak panjangnya 2 cm)



Jawaban

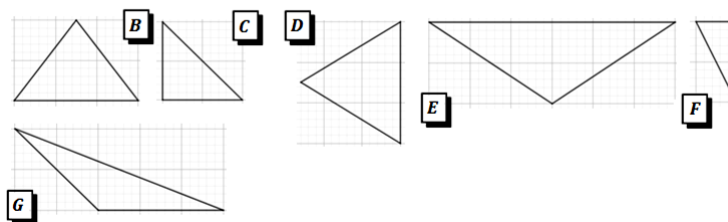
Tentukanlah alas dan tinggi segitiga-segitiga berikut, kemudian tentukanlah luasnya!
(satu kotak panjangnya 2 cm)

Gambar 4.89. Kegiatan Ketiga pada Lembar Aktivitas Siswa SMP

Kegiatan ini dilakukan secara individual dan interaksinya dengan teman sebangkunya dengan durasi 25 menit termasuk proses validasi. Kegiatan ini merupakan fase aksi dan formulasi untuk membuktikan bahwa luas daerah segitiga dapat ditentukan menggunakan rumus $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi dengan alas dan tinggi segitiga yang saling tegak lurus. Kegiatan ini dilakukan dengan harapan meminimalisir munculnya potensi *didactical obstacle* pada siswa akibat *direct teaching*. Siswa diberi kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuannya dengan proses analisis yang maksimal hingga mencapai tahap berpikir deduksi informal atau level 2 menurut van Hiele (Crowley, 1987). Proses tersebut dapat memfasilitasi siswa untuk menginternalisasi pengetahuannya supaya siswa paham mengenai konsep yang diajarkan, tidak hanya mengingat (Prabawanto dan Mulyana, 2017). Proses validasi kegiatan ini akan dilakukan dengan presentasi beberapa siswa di depan kelas untuk menjelaskan proses pembuktiannya.

Setelah proses validasi pada kegiatan pembuktian, kegiatan selanjutnya adalah mencoba menerapkan proses serta langkah pembuktian yang telah di validasi tersebut pada soal pada *Gambar 4.90* berikut ini.

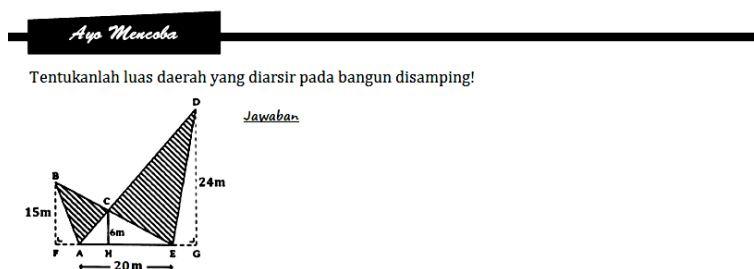
Tentukanlah alas dan tinggi segitiga-segitiga berikut, kemudian tentukanlah luasnya!
(satu kotak panjangnya 2 cm)



Gambar 4.90. Kegiatan Keempat pada Lembar Aktivitas Siswa SMP

Selama 10 menit sampai 15 menit guru memilih beberapa siswa untuk menyelesaikan satu dari enam soal yang disediakan di depan kelas. Siswa lainnya mengerjakan pada lembar aktivitas yang telah diberikan. Melalui kegiatan ini diharapkan memfasilitasi siswa untuk menginternalisasi konsep luas daerah segitiga tersebut dengan lebih bermakna karena proses konstruksi yang telah dilakukan. Siswa pun diperkenalkan bahwa luas daerah segitiga dapat dipandang sebagai setengah dari perkalian panjang salah satu sisi segitiga dikali 'jarak' sisi tersebut dengan titik sudut dihadapannya.

Selanjutnya, 15 menit terakhir pada pertemuan pertama siswa diberikan suatu masalah yang sering muncul pada soal Ujian Nasional (Gambar 4.91). Soal ini diharapkan dapat membuat siswa tertarik dan merasa tertantang dalam proses pembelajaran karena mereka dihadapkan pada bentuk soal yang berbeda dengan yang mereka temukan pada pembelajaran di SD (Vallori, 2014).



Gambar 4.91. Masalah pada pertemuan pertama (SMP)

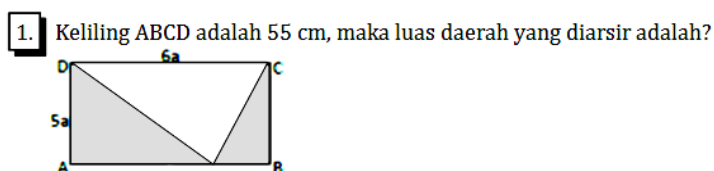
Kegiatan ini dilakukan secara individual dan interaksinya dengan teman sebangkunya (Dunphy & Dunphy, 2003). Masalah ini juga diberikan untuk memfasilitasi berkembangnya *actual developmen* siswa menuju *potential development* nya melalui interaksi diskusi siswa dengan teman sebangkunya. Diharapkan pula kegiatan ini dapat meminimalisir munculnya potensi *didactical obstacle* pada siswa akibat *direct teaching*.

Wulansary Kartika Hayati W. P., 2019

SITUASI DIDAKTIS PEMBELAJARAN KONSEP LUAS DAERAH SEGITIGA PADA SISWA SEKOLAH DASAR DAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada pertemuan selanjutnya siswa diberikan beberapa masalah yang mereka kerjakan secara berkelompok. Durasi kegiatan *problem solving* ini adalah sekitar 50 menit, dengan 20 menit siswa diperintahkan untuk mengerjakannya secara individu terlebih dahulu. Selama 50 menit, siswa diberikan 5 masalah yang memiliki tingkat kesulitan yang relatif lebih tinggi dibandingkan soal-soal pada pertemuan sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa menginternalisasi konsep atau pengetahuan baru yang telah ia peroleh, serta memfasilitasi mereka untuk mencapai *potential developmennya* tanpa terlalu banyak intervensi guru. Soal pertama yang diberikan adalah mengenai luas daerah segitiga yang dapat ditentukan berdasarkan konsep keliling segitiga (*Gambar 4.92*).



Gambar 4.92. Masalah 1 pada pembelajaran pertemuan kedua (SMP)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan mudah. Masalah ini diberikan dengan tujuan menghindarkan siswa dari keterbatasan konteks pada masalah yang berhubungan dengan konsep luas daerah segitiga. Siswa dituntut untuk memahami konsep keliling segitiga untuk menentukan panjang sisi persegi panjang. Panjang sisi tersebut nantinya akan digunakan untuk panjang alas serta tinggi segitiga.

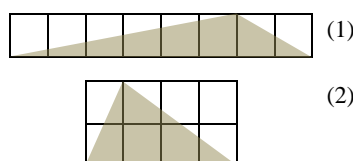
Soal kedua yang diberikan adalah soal analisis prosedur perhitungan luas daerah (*Gambar 4.93*).

2. Jika Alika ingin membuat sebuah segitiga dengan luas permukaan 4 cm^2 . Berapa banyak segitiga yang dapat Alika buat dari 5 lembar kertas yang memiliki panjang 7 cm dan lebar 5 cm?

Gambar 4.93. Masalah 2 pada pembelajaran pertemuan kedua (SMP)

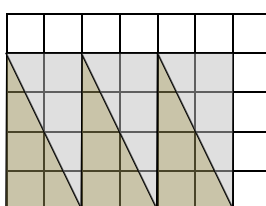
Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan medium. Sekilas soal ini sederhana, namun untuk mengerjakan soal ini siswa harus teliti dalam analisisnya. Salah satu jawaban yang mungkin muncul dari siswa adalah $\frac{\text{luas persegi panjang}}{\text{luas segitiga}} = \frac{7 \times 5}{4} \approx 8$ buah segitiga pada selembar kertas yang tersedia. Sehingga, hasilnya adalah 40 buah segitiga yang dapat dibentuk dari 5 lembar kertas yang disediakan. Namun

jika kita perhatikan lagi maka segitiga dengan luas daerah 4 cm^2 dapat terbentuk dari segitiga dengan panjang alas dan tinggi seperti pada *Gambar 4.94* berikut ini.



Gambar 4.94. Segitiga dengan luas daerah 4 cm^2

Jika setiap kotak berukuran 1 cm (*Gambar 4.94*), maka hanya kemungkinan (2) lah yang dapat dibentuk pada kertas berukuran panjang 7 cm dan lebar 5 cm .

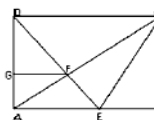


Gambar 4.95. Banyak segitiga pada kertas yang tersedia

Gambar 4.95 menunjukkan bahwa kertas yang tersedia hanya dapat dibuat menjadi 6 buah segitiga dengan luas daerah 4 cm^2 . Sehingga, total segitiga yang dapat dibentuk adalah $6 \times 5 = 30$ buah, bukan 40 buah.

Soal ketiga yang diberikan adalah masalah yang serupa dengan masalah yang diberikan pada pertemuan pertama (*Gambar 4.96*).

- 3.** Perhatikan gambar di samping!
Jika panjang $CB = 8 \text{ cm}$, $BE = 6 \text{ cm}$, $CD = 18 \text{ cm}$, dan $AG = 3 \text{ cm}$.
Maka tentukanlah luas daerah yang dibatasi oleh segitiga CEF !

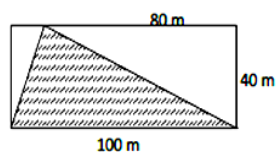


Gambar 4.96. Masalah 3 pada pembelajaran pertemuan kedua (SMP)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan medium. Untuk menyelesaikan masalah ini siswa hanya perlu melakukan langkah prosedural menggunakan rumus luas daerah segitiga yang melibatkan pengurangan luas daerah segitiga dengan luas daerah segitiga lainnya. Tujuan dimunculkannya masalah ini adalah untuk menguatkan prosedur pengerjaan siswa yang mampu memahami soal pada pertemuan pertama, dan memfasilitasi siswa yang belum paham untuk berdiskusi dengan siswa lainnya.

Soal keempat yang diberikan adalah berupa soal cerita yang berhubungan dengan masalah perhitungan biaya (*Gambar 4.97*).

4. Sebuah taman berbentuk persegi panjang seperti pada gambar berikut.



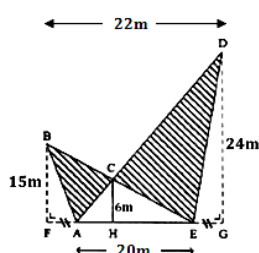
Bagian yang diarsir akan ditanami rumput jenis A yang tiap kilogramnya dapat menutup daerah seluas 4 m^2 . Harga rumput A tiap kilogramnya Rp600,-. Sedangkan bagian yang tidak diarsir akan ditangani ditanami rumput jenis B yang tiap kilogramnya dapat menutupi daerah seluas 5 m^2 . Harga rumput jenis B tiap kilogramnya Rp600,-. Biaya yang dibutuhkan untuk membeli rumput taman tersebut adalah?

Gambar 4.97. Masalah 4 pada pembelajaran pertemuan kedua (SMP)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan medium. Tujuan dimunculkannya masalah ini adalah untuk memperkuat kemampuan analisis siswa terhadap masalah kehidupan sehari-hari. Untuk menyelesaikan masalah ini siswa hanya perlu melakukan langkah prosedural menggunakan rumus luas daerah segitiga setelah ia memahami masalah yang dimaksud pada soal tersebut. Setelah siswa mengetahui luas daerah taman yang ditanami rumput jenis A serta rumput jenis B, siswa harus menyadari bahwa harga yang diberikan bukanlah harga per m^2 . Sehingga, diperlukan ketelitian serta analisis yang teliti untuk mengerjakan masalah 4 ini.

Masalah terakhir yang diberikan kepada siswa sebelum evaluasi adalah pengembangan dari masalah yang diberikan pada hari pertama pembelajaran (Gambar 4.98).

5. Jika lahan BCD adalah toko milik Pak Joko. Maka berapa luas lahan pak Joko tersebut?



Gambar 4.98. Masalah 5 pada pembelajaran pertemuan kedua (SMP)

Masalah ini tergolong pada tingkat kesulitan tinggi karena melibatkan segitiga serta persegi panjang untuk mendapatkan luas daerah yang dimaksud. Tujuan dimunculkannya masalah ini adalah untuk memperkuat kemampuan analisis siswa terhadap masalah kehidupan sehari-hari. Soal ini memfasilitasi siswa untuk menginstitusionalisasi konsep luas daerah segitiga dengan menggunakan konsep-konsep lainnya yang diperlukan. Diharapkan dengan melalui masalah ini siswa

mampu menghubungkan setiap bagian dari materi yang dipelajari menjadi *concept mapping* yang terinternalisasi pada skema pengetahuannya (Tall, 1994; Vallori, 2014).

Terakhir, siswa akan diberikan soal evaluasi berupa 3 soal yang terdiri dari masing-masing satu buah soal dengan tingkat kesulitan mudah, sedang, dan tinggi. Selengkapnya prediksi respon siswa serta antisipasi guru pada setiap kegiatan dijelaskan secara lengkap pada *lesson design* di bagian lampiran.