

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di tingkat sekolah menengah pertama (SMP), geometri merupakan salah satu materi yang berada dalam ruang lingkup mata pelajaran matematika yang tertulis dalam standar isi pendidikan dasar dan menengah pada Kurikulum 2013. Berdasarkan lampiran Permendikbud No. 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah, disebutkan bahwa dalam standar isi yang memuat kompetensi inti dan kompetensi dasar, materi geometri yang harus dikuasai oleh siswa SMP kelas VII antara lain topik segitiga dan segiempat dengan kompetensi dasar mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas.

Tuntutan kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika tidak hanya agar mereka memiliki kemampuan berhitung saja, akan tetapi tujuan lain dari kompetensi dasar tersebut adalah (1) menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, cermat dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah; (2) memiliki rasa ingin tahu, semangat belajar yang kontinu, rasa percaya diri, dan ketertarikan pada matematika; (3) memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar; dan (4) memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas. (Permendikbud No. 21, 2016).

Ozerem (2012) berpendapat bahwa mempelajari geometri merupakan komponen penting dari pembelajaran matematika, karena dengan belajar geometri memungkinkan siswa untuk belajar menganalisis. Komponen penting lainnya diungkapkan oleh NCTM (2000) yang menyebutkan bahwa belajar geometri tidak hanya sekedar belajar definisi atau sifat dari konsep geometri, tetapi juga belajar mengenai kemampuan menganalisis sifat-sifat dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) dari bentuk geometris, dan mengembangkan argumen matematika tentang hubungan yang terdapat dalam geometri.

Fakta di lapangan menunjukkan masih ditemukannya hambatan atau kesulitan yang dialami siswa pada saat mempelajari topik-topik tersebut.

Beberapa hasil penelitian menemukan adanya hambatan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari konsep pada topik luas daerah segitiga. Ozerem (2012) dalam hasil penelitiannya menyebutkan bahwa siswa lupa membagi dua perkalian alas dengan tinggi pada saat menggunakan formula untuk menyelesaikan permasalahan mengukur luas daerah segitiga. Ozerem (2012), Yezita, dkk. (2012), Yuwono (2016) mengungkapkan hal ini terjadi karena berbagai alasan, di antaranya adalah kebiasaan siswa yang menghafal rumus, siswa yang tidak bisa memvisualisasikan gambar, hingga kurangnya kemampuan penalaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Cavanagh (2007) yang menyebutkan bahwa dari beberapa hasil studi tentang pengukuran luas daerah mengungkapkan bahwa siswa di semua tingkatan masih mengalami kesulitan dengan konsep luas daerah. Pembelajaran yang berorientasi pada penggunaan dan penghafalan rumus dalam pembelajaran matematika merupakan kesalahan yang masih sering dilakukan oleh siswa, dan yang lebih mengkhawatirkan kebiasaan tersebut terbentuk sebagai hasil pembelajaran yang diterapkan oleh guru yang secara sadar muncul melalui instruksi ataupun tidak pada saat pembelajaran. Tidak hanya pada sub topik luas daerah bangun datar segitiga dan segiempat saja, kesulitan dalam mendefinisikan jajargenjang yang berkaitan dengan konsep sifat-sifat bangun datar teridentifikasi dari hasil penelitian yang diperoleh dari pemahaman siswa bahwa “jajargenjang merupakan persegi panjang yang miring” (Ningrum & Budiarto, 2016). Konsep gambar tidak selalu menunjukkan definisi konsep formal, dan hal ini dapat menimbulkan permasalahan (Vinner, 2011).

Studi pendahuluan yang dilakukan oleh penulis menunjukkan adanya temuan bahwa hambatan yang dialami siswa dapat dikategorikan sebagai hambatan belajar (*learning obstacle*). Brosseau (2002) mengidentifikasikan *learning obstacle* menjadi *epistemological obstacle*, *ontogenic obstacle*, dan *didactical obstacle*. Adapun temuan yang diperoleh berdasarkan studi pendahuluan mengenai *learning obstacle* siswa pada topik tersebut adalah *epistemological obstacle* dan *didactical obstacle*. *Epistemological obstacle* merepresentasikan batasan pemahaman siswa yang menghalangi siswa untuk memahami konteks yang lebih luas. Hal tersebut terlihat dari salah satu jawaban siswa dari hasil uji instrumen *learning obstacle* pada Gambar 1.1.

2. Perhatikan gambar di samping!
Berapakah luas daerah yang diarsir?

Penyelesaian:

$$A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8$$

$$= 8$$

$$= 8 \text{ cm}^2$$

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

$$= \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 12$$

$$= 7 \cdot 6$$

$$= 42 \text{ cm}^2$$

$$+ 40 \text{ cm}^2$$

Segitiga 1 + Segitiga 2

$$8 \text{ cm}^2 + 40 \text{ cm}^2$$

$$= 48 \text{ cm}^2 //$$

Gambar 1.1 Jawaban Salah Satu Siswa

Pada Gambar 1.1 terlihat bahwa siswa mengetahui rumus yang digunakan untuk mencari luas daerah segitiga dan melakukan proses pemecahan masalahnya dengan membagi luas daerah yang diarsir menjadi dua bagian yaitu segitiga I dan II, namun dalam proses penghitungannya siswa belum bisa mengetahui ukuran dari unsur-unsur yang terdapat pada gambar tersebut. Siswa beranggapan bahwa ukuran-ukuran yang terdapat dalam soal merupakan representasi dari unsur-unsur bangun datar tersebut, tanpa memahami betul ukuran tersebut merupakan ukuran dari unsur mana saja. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep mengenai alas dan tinggi pada segitiga yang seharusnya adalah selalu bersesuaian (alas selalu tegak lurus dengan tinggi) (Blanco, 2001). Beberapa hasil penelitian tentang pembelajaran terkait topik pengukuran menunjukkan bahwa selain sulit memahami tentang volume, siswa pun mengalami kesulitan dalam topik pengukuran mengenai panjang dan luas (Martin & Strutchens dalam Sisman, 2015). Begitupun dengan bentuk bangun datar segiempat, siswa masih keliru antara garis tinggi dengan diagonal dalam menentukan tinggi pada bangun datar jajargenjang (Ozkan & Bal, 2017). Kurang luasnya konteks siswa pada saat mempelajari unsur-unsur bangun datar segitiga menyebabkan siswa mengalami hambatan pada saat menghadapi konteks gambar yang berbeda. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara, siswa berasumsi bahwa tinggi yang diketahui dengan ukuran 8 cm merupakan hasil dari bayangan siswa yang merotasi sisi AB ke sisi FB dan alas sisi AC dengan ukuran 2 cm yang diperoleh dengan menganggap ukuran sisi AC sama dengan sisi HC. Hal ini menunjukkan kemampuan siswa

yang belum teroptimalkan karena keterbatasan konteks maupun pengenalan bentuk soal yang mengasah kemampuan siswa dalam memahami konsep yang diberikan pada saat mempelajari topik tersebut, sehingga ketika siswa dihadapkan dengan soal-soal nonrutin membuat siswa merasa kesulitan. Dugaan seperti ini sesuai dengan hasil penelitian Cavanagh (2007) yang menyebutkan bahwa banyak siswa yang merasa bingung antara luas dan keliling, serta tinggi pada sebuah bangun datar.

Selain itu, temuan yang diperoleh mengenai konsep luas daerah bangun datar juga ditemukan pada salah satu jawaban siswa yang tersaji pada Gambar 1.2.

4. Perhatikan gambar berikut ini!
Tentukan luas daerah yang diarsir pada gambar di samping!

Luas Penyelesaian:
Gambar diarsir di samping dapat diketahui dari

$$\frac{a \times t}{2} + 2(p) + 2(l)$$

$$= \frac{30 \times 22}{2} + 2(30) + 2(22)$$

$$= \frac{660}{2} + 104$$

$$= 330 + 104$$

$$= 434 \text{ cm}^2$$

Gambar 1.2 Jawaban Salah Satu Siswa

Jawaban siswa pada Gambar 2 menunjukkan bahwa secara prosedural siswa dapat mengetahui langkah awal untuk menentukan luas daerah yang diarsir dengan membagi daerah menjadi dua bagian yaitu segitiga dan persegi panjang. Namun saat berlanjut mencari luas daerah dari masing-masing bagian tersebut, siswa mengalami kekeliruan dalam menentukan formula yang seharusnya digunakan. Siswa masih merasa sulit dalam membedakan formula untuk luas suatu daerah dengan keliling. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mudah mengalami kekeliruan pada saat mengerjakan soal yang belum terbiasa dengan permasalahan yang disajikan dalam bentuk geometris. Kesadaran siswa dalam menentukan formula yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut terlihat setelah peneliti melakukan wawancara terhadap siswa seperti berikut ini.

Guru: “Kalau (N) bagaimana cara menentukan luas daerah yang diarsir tersebut?, membagi dua menjadi bangun datar segitiga dan persegi panjang?”

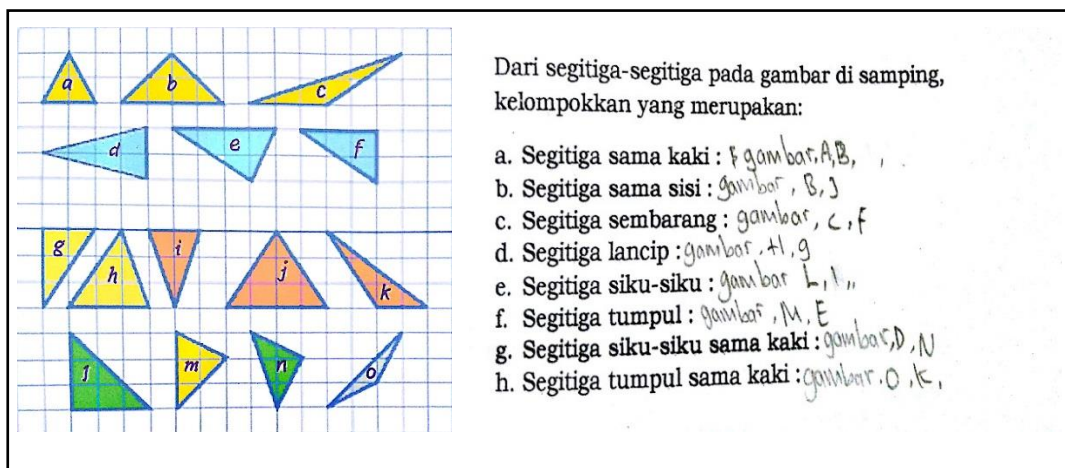
Siswa: “Iya”

Guru: “Luas daerah segitiga dengan rumus $\frac{1}{2}$ alas \times tinggi dan luas persegi panjang $2(p) + 2(l)$?”

Siswa: “eta mah keliling atuh pa” (itu mah keliling pak)?

Pernyataan siswa menunjukkan bahwa pada saat wawancara siswa menyadari bahwa formula yang digunakan adalah untuk mencari keliling persegi panjang, namun pada saat mengerjakan soal siswa belum menyadari bahwa formula yang digunakan tersebut keliru. Hal ini dikarenakan siswa yang terbiasa dalam menghafal berbagai rumus tanpa memahami betul perbedaan antara rumus yang digunakan dalam menghitung luas suatu daerah dengan keliling.

Masalah lainnya yang terkait dengan topik segitiga yaitu kemampuan dalam mengidentifikasi (sifat-sifat dan ciri khusus) dari suatu bangun datar. Hasil temuan dari studi pendahuluan mengenai pengidentifikasian bangun datar ditunjukkan pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Jawaban Salah Satu Siswa

Pada Gambar 1.3 dapat dilihat bahwa jawaban siswa masih menunjukkan kelemahannya dalam mengidentifikasi bangun datar segitiga berdasarkan ukuran sisi maupun jenis sudutnya. Berbeda dengan hasil jawaban siswa pada saat wawancara, dalam hal dasar mengenai segitiga sama kaki dan segitiga sama sisi, siswa mampu membedakan antara bentuk segitiga sama kaki dan segitiga sama sisi, termasuk membedakan ukuran sudut yang dimiliki oleh segitiga lancip, tumpul, dan siku-siku. Berdasarkan uraian tersebut teridentifikasi bahwa siswa belum memahami seutuhnya konsep mengenai topik segitiga dalam mengelompokkan bangun datar segitiga pada saat mengerjakan soal yang

berkaitan dengan pengelompokan bangun datar segitiga. Hal ini disebabkan oleh kurangnya siswa dalam memahami secara utuh jenis dan sifat-sifat segitiga yang terkandung di dalamnya.

Hal serupa teridentifikasi pada soal uji instrumen *learning obstacle* mengenai identifikasi bangun datar segiempat seperti pada Gambar 1.4. Pada soal tersebut siswa diminta untuk menyimpulkan apakah ketiga gambar bangun datar yang diberikan termasuk pada bangun datar jajargenjang atau bukan?.

3. Diantara gambar disamping, manakah yang merupakan jajargenjang? H dan I, dan Mengapa?

J bukan jajargenjang

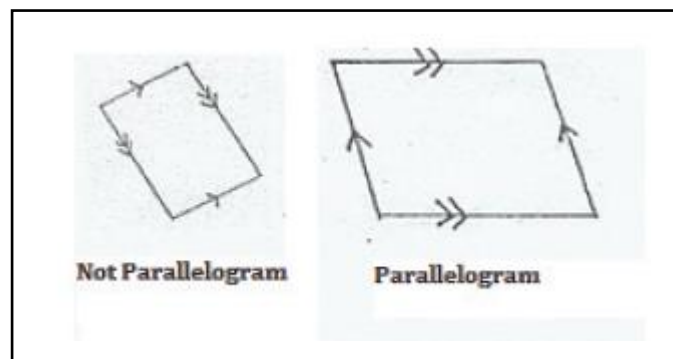
Penyelesaian:
 Karena H memiliki 2 sisi yang sama dan sejajar $\rightarrow A = B$
 $\rightarrow C = D$
 I memiliki 2 sisi yang sama dan sejajar

* J Bukan jajargenjang tapi belah ketupat, karena semua sisinya sama panjang, dan sejajar.

Gambar 1.4 Jawaban Salah Satu Siswa

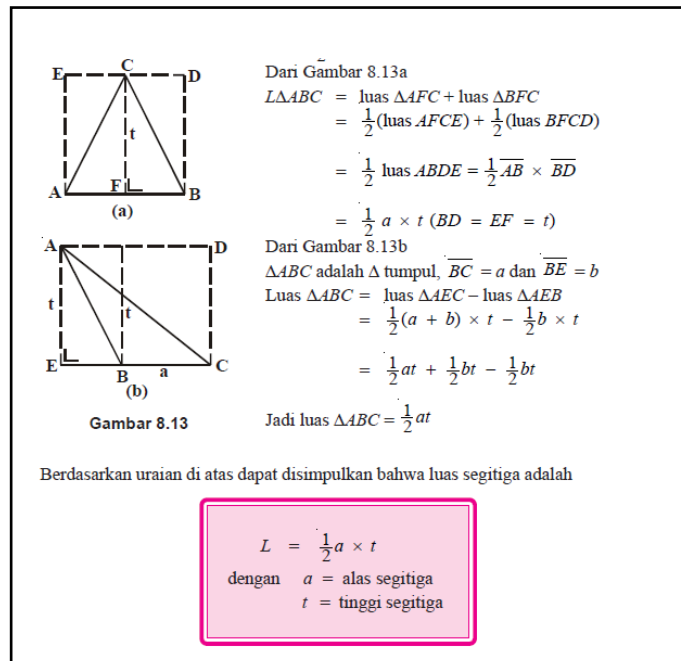
Dari Gambar 1.4 terlihat bahwa siswa belum bisa memahami sepenuhnya konsep yang berkaitan dengan sifat-sifat atau ciri khusus dari suatu bangun datar segiempat yaitu jajargenjang. Dari hasil wawancara mengenai jawaban siswa tersebut, siswa menyebutkan bahwa jajargenjang memiliki dua pasang sisi yang berhadapan sama panjang, namun ke dua pasang sisi tersebut “tidak boleh” memiliki panjang sisi yang sama. Jika setiap sisi yang berhadapan memiliki panjang sisi yang sama maka bangun datar tersebut merupakan belah ketupat. Berdasarkan pemahaman tersebut, siswa mengalami hambatan dalam mengetahui keterhubungan antar sifat-sifat yang dimiliki oleh setiap bangun datar segiempat, hal ini diduga sebagai akibat dari lemahnya pemahaman siswa mengenai pengertian dari jenis bangun datar segiempat berdasarkan sifat yang dimiliki bangun datar segiempat tersebut. Ozkan & Bal (2017) menyebutkan bahwa dalam memahami konteks salah satu bangun datar segiempat yaitu jajargenjang, pada siswa kelas 7 masih ditemukannya kesalahan konseptual ketika dihadapkan dengan dua bentuk jajargenjang yang berbeda posisinya (Gambar 1.5), siswa menganggap bahwa salah satu diantara gambar tersebut bukanlah bentuk jajargenjang. Jika dilihat dari konsep kesejajaran sisi mengenai sifat/ciri yang dimiliki oleh jajargenjang yaitu memiliki dua pasang sisi yang berhadapan sejajar,

maka belahketupat pun memenuhi sifat tersebut. Namun tidak sebaliknya, jajargenjang tidak mungkin memenuhi sifat belahketupat yaitu memiliki ukuran sisi yang sama. Dengan demikian dapat diartikan bahwa jajargenjang yang keempat ukuran sisinya sama disebut dengan belahketupat (Mulyana, 2010).



Gambar 1.5 Jawaban Salah Satu Siswa tentang Bentuk Jajargenjang

Jenis temuan *learning obstacle* yang kedua adalah *didactical obstacle*. *Didactical obstacle* merupakan kesulitan siswa yang dihasilkan dari cara guru mendesain pembelajaran. Kesulitan-kesulitan yang ditemukan pada topik segitiga dan segiempat ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satu faktor yang menyebabkan kurang pemahamannya siswa dalam memahami konsep adalah sajian bahan ajar yang digunakan guru dalam pembelajaran. Fakta dilapangan mengenai bahan ajar yang digunakan guru dalam pembelajaran di sekolah menunjukkan kekurangan dalam menjelaskan kata kunci yang harus dipahami siswa sebelum pemaparan konsep dan proses penemuan rumus. Pada konteks luas daerah, kesalahan dalam penyajian konteks dapat mendorong pemahaman prosedural hafalan dan hal ini memungkinkan siswa untuk tidak memperoleh kesempatan dalam mengembangkan pemahaman konseptual (Sarama, J., & Clements, D. H., 2009; Lehrer dalam Wickstrom, Fulton, & Carlson, 2015). Gambar 1.6 dan 1.7 adalah bagian buku yang menyimpulkan rumus luas daerah segitiga yang digunakan oleh guru. Di dalam penjelasan buku tersebut, guru cenderung meniru cara menjelaskan rumus luas daerah segitiga tanpa memperhatikan bahwa cara tersebut membuat siswa hanya menghafal rumus yang tertera pada akhir pembuktian tanpa adanya proses penemuan langsung yang dilakukan oleh siswa dengan bimbingan guru.



Gambar 1.6 Salah Satu Buku Sumber yang Digunakan Guru

Tabel 8.13 Keliling dan luas segitiga

No.	Gambar	Sisi Panjang (alas)	Sisi Lebar (tinggi)	Keliling	Luas
		a	t	$a + t + c$	$\frac{1}{2} \times a \times t$
<p>(i) Hubungan antara sisi panjang (alas) dan sisi lebar (tinggi) dengan keliling. Keliling segitiga didapat dari penjumlahan dari ketiga sisi.</p> <p>(ii) Hubungan antara sisi panjang (alas) dan sisi lebar (tinggi) dengan luas. Luas segitiga didapat dari setengah perkalian antara sisi alas dengan sisi tinggi.</p>					

Gambar 1.7 Salah Satu Buku Sumber yang Digunakan Guru

Pada gambar 1.6 dan 1.7 terlihat kekurangan dalam menyajikan contoh konsep untuk menentukan luas daerah segitiga yang mengakibatkan kecenderungan siswa dalam menghafal rumus yang tertulis pada buku. Smith, Males, & Gonulates, (2016), Cavanagh (2008) menyebutkan bahwa kesulitan mengenai topik luas daerah sudah dirasakan oleh siswa Sekolah Dasar, hal ini berasal dari cara yang mereka dapatkan mengenai tugas-tugas tentang luas daerah yang disajikan dalam buku pelajaran. Selain itu tidak adanya penjelasan yang

menyebutkan bahwa tinggi tersebut merupakan tinggi yang bersesuaian dengan alas yang diberikan. Hal ini diguga menjadi salah satu penyebab timbulnya hambatan pada saat siswa diberikan permasalahan luas suatu daerah segitiga yang disajikan dalam bentuk segitiga yang jarang mereka temukan.

Menurut Suryadi (2010), matematika yang dipahami secara tekstual dari bahan-bahan ajar tertulis seperti buku atau jurnal dapat kehilangan makna proses (*doing math*) serta konteks. Dengan demikian, jika pembelajaran hanya didasarkan atas pemahaman tekstual akan menghasilkan proses belajar matematika bersifat miskin makna dan konteks, serta proses belajar berorientasi hasil yang menyebabkan siswa belajar secara pasif. Menurut Oeres, dampak tersebut akan menghasilkan pembelajaran yang membentuk siswa untuk berpikir imitatif yang memungkinkan siswa dapat dengan mudah pada saat menyelesaikan soal yang serupa dengan contoh yang diberikan, namun siswa akan kesulitan saat diberikan soal yang berbeda (Supriatna, Darhim, & Turmudi, 2017).

Berdasarkan beberapa temuan tersebut mengenai permasalahan yang dialami siswa pada saat belajar geometri topik segitiga dan segiempat, penulis meyakini perlu adanya pembuatan desain pembelajaran yang memperhatikan beberapa *learning obstacle* yang ditemukan berdasarkan teori situasi didaktis. Desain pembelajaran yang akan disusun berdasarkan *learning obstacle* tersebut dibuat dengan berbagai harapan di antaranya untuk meminimalisir kesalahan siswa pada saat mempelajari topik tersebut. Desain ini dibuat dengan memperhatikan aktivitas dan konteks belajar siswa yang diupayakan agar terjadinya proses pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dengan aktivitas tersebut diharapkan dapat mengantarkan siswa memaknai materi dengan aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Desain pembelajaran yang dibuat haruslah berlandaskan pada prinsip *student centered* yang mengarah pada *actual development* dan *potential development* siswa serta membentuk kemandirian pada siswa (Suryadi, 2010). Salah satu kerangka berpikir yang dapat memfasilitasi hal tersebut adalah *Didactical Design Research* (DDR).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut penulis bertujuan untuk melakukan penelitian mengenai “Desain Didaktis Topik Segitiga dan Segiempat

Pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama Berdasarkan *Learning Obstacle*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana bentuk desain didaktis hipotetik berdasarkan analisis *learning obstacle* pada pembelajaran segitiga dan segiempat?
2. Bagaimana implementasi desain didaktis hipotetik pada topik segitiga dan segiempat ditinjau dari respon siswa yang muncul?
3. Bagaimana dampak dari implementasi desain didaktis hipotetik terhadap *learning obstacle* pada pembelajaran segitiga dan segiempat?
4. Bagaimana pengembangan desain didaktis revisi pada topik segitiga dan segiempat berdasarkan analisis *learning obstacle* dari hasil implementasi?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penyusunan desain didaktis hipotetik dalam pembelajaran topik segitiga dan segiempat di Sekolah Menengah Pertama (SMP) mempertimbangkan analisis masalah dan hasil repersonalisasi serta rekontekstualisasi awal.
2. Penyusunan desain didaktis revisi didasarkan pada hasil implementasi desain didaktis hipotetik.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengembangan desain didaktis hipotetik berdasarkan analisis situasi didaktis pada pembelajaran segitiga dan segiempat.
2. Mengetahui implementasi desain didaktis hipotetik ditinjau dari respon siswa yang muncul.

3. Mengetahui dampak dari implementasi desain didaktis hipotetik berdasarkan analisis metapedadidaktik pada pembelajaran segitiga dan segiempat.
4. Mengetahui pengembangan desain didaktis hipotetik revisi topik segitiga dan segiempat berdasarkan analisis masalah dari hasil implementasi

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat membantu memahami topik segitiga dan segiempat agar tidak terjadi kesalahan konsep yang akan berdampak pada pembelajaran matematika selanjutnya.
2. Bagi guru matematika, penelitian ini dapat menambah wawasan pengetahuan dan keterampilan dalam merencanakan dan melaksanakan serta mengevaluasi pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik siswa.
3. Bagi peneliti, penelitian ini menjadi salah satu desain didaktis alternatif topik segitiga dan segiempat di Sekolah Menengah Pertama (SMP).
4. Bagi para peneliti pendidikan matematika, penelitian ini dapat dijadikan bahan pengembangan untuk memperbaiki desain pembelajaran yang telah disusun.