

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mendasari berbagai bidang, khususnya dalam bidang-bidang yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. *National Research Council (NRC, 1989, hlm. 1)* menyebutkan bahwa matematika adalah kunci dari setiap kesempatan yang ada. Bukan hanya bahasa sains, matematika juga berkontribusi sebagai landasan dari bisnis, keuangan, kesehatan, dan pertahanan. Selain itu, matematika sangat penting dalam membentuk masa depan umat manusia, sebagaimana yang tercantum dalam *Principles and Standards for School Mathematics (NCTM, 2000, hlm. 50)* bahwa orang-orang yang memahami matematika dan dapat melakukan matematika akan memiliki kesempatan dan pilihan untuk membentuk masa depan mereka secara signifikan. Kompetensi matematis tersebut membuka pintu masa depan yang produktif sedangkan kompetensi matematis yang kurang akan tetap menutup pintu tersebut.

Melihat pentingnya matematika tersebut, pemerintah Indonesia menempatkan matematika pada kurikulum sebagai mata pelajaran di semua jenjang pendidikan mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Adapun terkait tujuan diajarkannya matematika, Pemerintah menuangkannya dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 69 Tahun 2013 tentang Standar Isi yang menguraikan bahwa pembelajaran matematika memiliki tujuan untuk mengembangkan kemampuan memahami konsep matematika menggunakan pola matematis, mengkomunikasikan gagasan dan penalaran matematika, memecahkan masalah matematika, memiliki sikap menghargai kegunaan matematika, serta memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika (Permendiknas, 2013).

Salah satu komponen dalam matematika adalah geometri. Geometri selain sebagai salah satu cabang matematika yang paling tua (Özerem, 2012, hlm. 32), juga dapat berfungsi sebagai alat dalam menyelesaikan persoalan-persoalan dalam

kehidupan sehari-hari maupun persoalan pada disiplin ilmu yang lain (Biber, Tuna,

& Korkmaz, 2013, hlm 50; Özerem, 2012, hlm. 25). Bagi siswa, geometri sangat berkontribusi dalam mengembangkan kemampuannya. Seperti yang diungkapkan Jones (2002, hlm. 125) bahwa belajar geometri dapat berkontribusi dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan visualisasi, berpikir kritis, intuisi, sudut pandang, menyelesaikan masalah, menduga-duga, penalaran deduktif, berpendapat logis dan pembuktian. Pada kurikulum Indonesia, topik geometri pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) memiliki muatan yang cukup besar sekitar 42% dari seluruh muatan materi matematika berdasarkan standar kompetensinya (Oktorizal, Elniati, & Suherman, 2012, hlm. 60). Hal tersebut menggambarkan pentingnya geometri diajarkan pada jenjang sekolah menengah.

Meskipun geometri penting untuk diajarkan di sekolah menengah, berbagai data menunjukkan bahwa hasil belajar geometri siswa masih rendah dan perlu ditingkatkan. Salah satu faktor yang menjadi penyebab dan mempengaruhi prestasi belajar geometri siswa rendah adalah level berpikir geometri siswa yang rendah pula. Hal tersebut berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yazdani (2007, hlm. 44) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi positif yang kuat antara tingkat berpikir geometri dengan dan prestasi geometri siswa. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa semakin tinggi tingkat berpikir geometri siswa, maka semakin tinggi pula prestasi belajar geometri siswa tersebut. Namun, diduga proses pembelajaran geometri di sekolah pada umumnya belum memperhatikan level berpikir geometri siswa tersebut. Akibatnya, level berpikir geometri siswa pun rendah. Hal tersebut dapat menjadi salah satu indikator bahwa siswa akan mengalami kesulitan dalam mempelajari topik geometri.

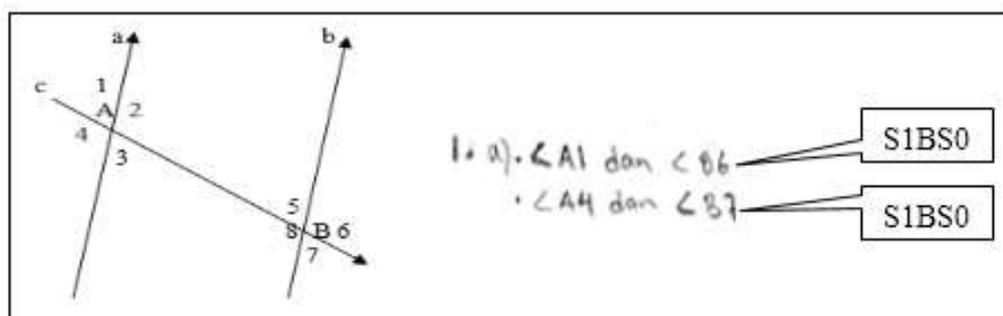
Pada domain geometri, salah satu topik yang perlu untuk dipelajari siswa adalah topik sudut dan pasangan pasangan sudut dalam garis-garis sejajar. Topik-topik tersebut merupakan komponen penting dalam geometri karena topik tersebut dibutuhkan untuk topik-topik lain dalam geometri seperti pada topik perbandingan, kesebangunan, kongruensi, bangun datar, bangun ruang, trigonometri, dan yang lainnya. Namun faktanya di lapangan masih ditemukan kesulitan yang dialami siswa pada topik-topik tersebut.

Özerem (2012, hlm. 28-30) pada penelitiannya menemukan beberapa miskonsepsi siswa dalam mempelajari konsep pada topik sudut dan pasangan

sudut yaitu 1) beberapa siswa kurang memahami jenis-jenis sudut yang terbentuk pada dua garis sejajar yang dipotong oleh sebuah garis seperti sudut bersebrangan dan sepihak; 2) siswa salah dalam menghitung jumlah sudut dalam sepihak serta salah menentukan ukuran sudut-sudut dalam dan luar (sepihak maupun bersebrangan); dan 3) siswa kesulitan menggambar garis bagi.

Selain itu, Biber, Tuna, & Korkmaz (2013, hlm. 52) dalam penelitiannya menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami topik sudut ini. Dari hasil penelitiannya ditemukan bahwa: 1) siswa hanya melihat gambaran geometri dari yang diberikan tanpa mempertimbangkan sifat geometrinya; 2) meskipun siswa mengetahui sifat geometri dari gambar, tetapi siswa gagal dalam untuk mengasosiasikan sifat ini dengan pengetahuan yang lain yang diperlukan untuk menyelesaikan solusi dari pertanyaan; 3) siswa salah dalam menggeneralisasi sifat yang hanya berlaku pada kondisi tertentu; dan 4) siswa tidak sepenuhnya memahami konsep kesejajaran pada topik sudut.

Terkait dengan topik sudut dan pasangan sudut dalam garis-garis sejajar ditemukan juga bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami hubungan antar sudut seperti sudut sehadap atau sudut bersebrangan (Özerem, 2012, hlm. 28; Ashar, Rochmaniah & Sugita, 2016, hlm. 296). Penelitian Ashar, Rochmaniah & Sugita (2016) memperlihatkan bahwa siswa menganggap bahwa disebut sudut sehadap itu karena sudut tersebut berhadapan. Hal tersebut terlihat dari jawaban siswa pada Gambar 1.1.

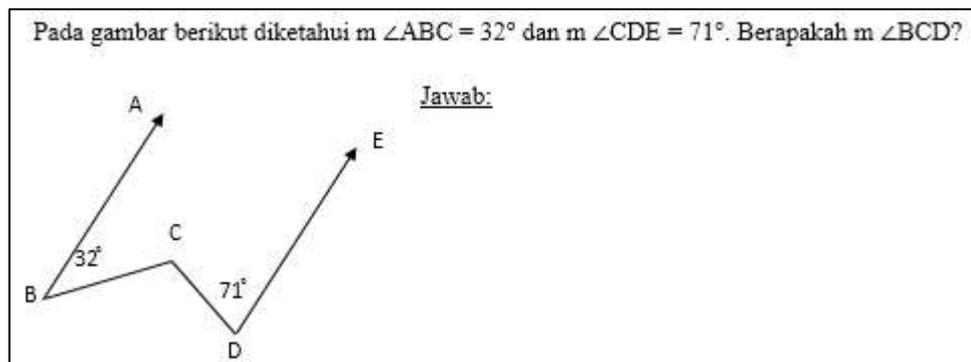


Gambar 1.1. Jawaban Salah Satu Siswa tentang Sudut Sehadap

Pada Gambar 1.1 terlihat bahwa siswa memahami makna sehadap sebagai sesuatu yang berhadapan, sehingga ia menganggap bahwa $\angle A1$ dan $\angle B6$ sehadap yang menyebabkan kekeliruan dalam menjawab soal tersebut. Hal tersebut terjadi karena siswa kurang memahami istilah dan bahasa yang ada pada topik ini.

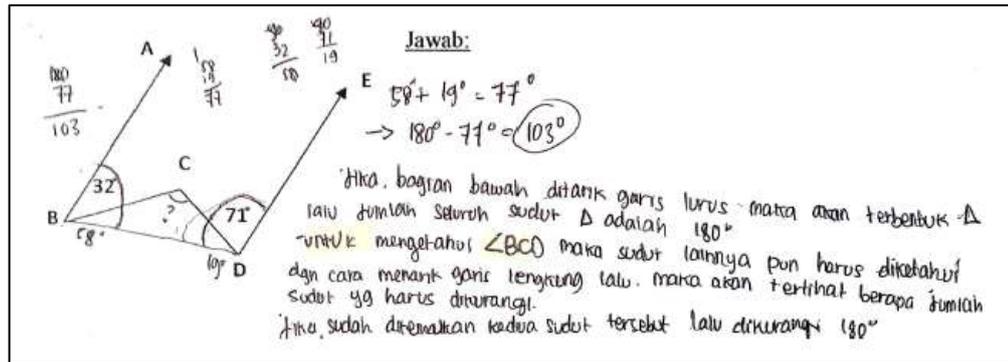
Selain itu, siswa masih kesulitan dalam memahami konsep sudut dan ukuran sudut (Clements & Sarama, 2009, hlm. 183; Clausen-May, 2008, hlm. 4; Keizer, 2004, hlm. 291). Siswa ditemukan masih memiliki kesalahan dalam memahami ukuran sudut. Banyak siswa yang masih menganggap bahwa ukuran sudut bergantung pada panjang sisi sudutnya (Keizer, 2004, hlm. 291; Clausen-May, 2008, hlm. 4). Hal tersebut akan sangat berdampak pada perkembangannya dalam mempelajari topik selanjutnya.

Selain dari pada analisis hasil penelitian tersebut, penulis pada studi pendahuluan memberikan soal identifikasi kesulitan belajar siswa tentang topik sudut dan pasangan sudut kepada 32 siswa dari dua SMP Kelas VIII di Kota Bandung untuk melihat kemungkinan lain dari kesulitan-kesulitan belajar lain yang dimiliki siswa. Kesulitan siswa yang teridentifikasi yaitu antara lain siswa belum memahami konsep pasangan sudut dan kesulitan dalam mengkonstruksi garis bantu untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Pada Gambar 1.2 berikut soal yang diberikan pada siswa.



Gambar 1.2. Soal Identifikasi Kesulitan Siswa

Terkait dengan soal pada Gambar 1.2, sekitar 71, 87% siswa memperoleh jawaban yang benar, tetapi tidak dengan alasan yang jelas. 25% keliru dalam membuat garis bantu, dan 46,87% hanya menjawab pertanyaan tersebut dengan hanya mengkomputasi ukuran-ukuran sudut yang diketahui pada soal. Berikut Gambar 1.3 memperlihatkan salah satu jawaban siswa menjawab soal yang diberikan.



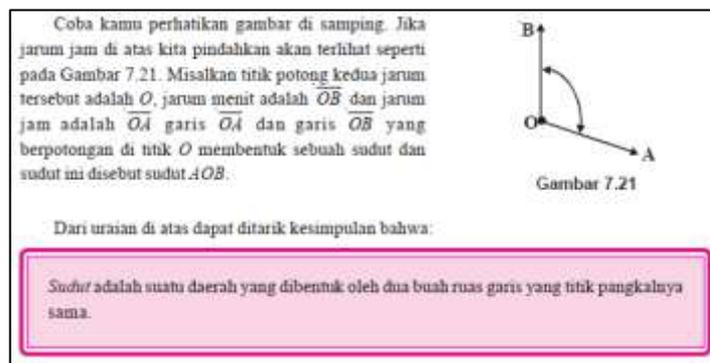
Gambar 1.3. Jawaban Salah Satu Siswa dengan Mengkontruksi Garis Bantu yang Keliru

Dari Gambar 1.3 terlihat bahwa siswa dapat menemukan ukuran sudut yang ditanyakan. Meskipun hasil akhirnya menunjukkan nilai yang benar, tetapi hal tersebut menimbulkan kekeliruan pada prosesnya. Siswa mengkontruksi sebuah ruas garis dari titik B ke titik D sehingga membentuk segitiga. Berdasarkan hal tersebut siswa diduga telah mengetahui prinsip jumlah ukuran sudut pada segitiga. Namun, siswa keliru di dalam menentukan ukuran-ukuran sudut eksterior pada segitiga tersebut. Siswa menganggap bahwa dari kontruksi garis tersebut akan membentuk dua buah sudut siku-siku yang berukuran 90° . Anggapan siswa tersebut tidak berdasar pada komponen-komponen soal yang diberikan. Siswa lebih melihat penampakan dari sudut tersebut yang terlihat seperti sudut siku-siku. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tersebut masih berada pada level visualisasi karena memandang bentuk geometri hanya dari penampakan visualnya saja tanpa melihat sifat-sifat yang ada pada bangun geometri tersebut. Ini memperlihatkan pula bahwa ketika level berpikir geometri siswa rendah, ia akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan terkait geometri tersebut.

Selain itu, berdasarkan jawaban siswa tersebut juga terlihat bahwa siswa belum memahami notasi yang dapat berupa istilah (bahasa) ataupun lambang (simbol) dalam geometri. Crowley (1987, hlm. 13) menyampaikan bahwa faktor bahasa penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir geometri seseorang pada pembelajaran geometri. Karena guru dan siswa berbicara pada bahasa yang sangat berbeda (van Hiele, 1959, hlm. 62), maka guru perlu memperhatikan bahasa yang sesuai dengan level berpikir geometri siswanya. Karena jika dua

orang yang pemikirannya berbeda di dua level yang berbeda, maka akan tidak saling memahami satu sama lain (van Hiele, 1959, hlm. 63). Hal tersebut akan memunculkan kesulitan yang di alami siswa pada saat pembelajaran di kelas.

Selain itu, kesulitan-kesulitan pada topik sudut dan pasangan sudut ini muncul diduga karena bahan ajar yang digunakan guru pada saat pembelajaran. Fakta di lapangan mengenai bahan ajar yang digunakan guru dalam pembelajaran di sekolah menunjukkan kesalahan dalam pemaparan pada topik sudut dan pasangan sudut ini. Mulai dari kesalahan dalam mendefinisikan sudut, penjelasan tentang daerah sudut, hingga tidak ditemukannya konsep ukuran sudut termasuk simbolisasinya. Gambar 1.4 adalah gambar bagian buku yang menjelaskan definisi sudut dari salah satu buku sekolah elektronik kelas VII SMP yang digunakan guru.

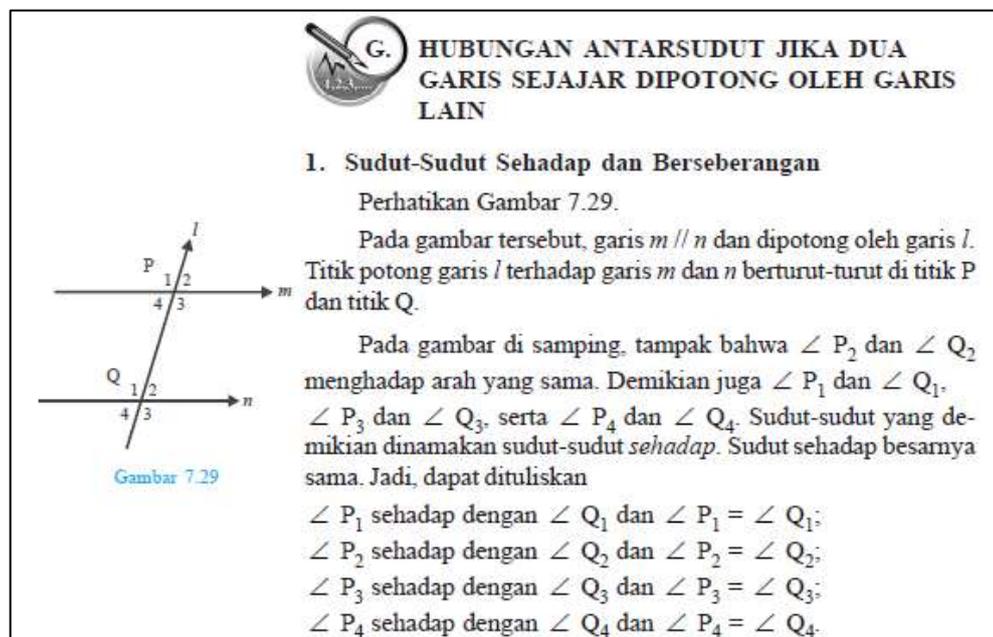


Gambar 1.4. Temuan pada Buku Ajar tentang Konsep Sudut

Pada Gambar 1.4 terlihat kesalahan dalam mendefinisikan sebuah sudut sebagai dua buah ruas garis yang titik pangkalnya sama serta menyatakan bahwa sinar OA dan sinar OB sebagai garis dan juga menyatakan bahwa sudut merupakan suatu daerah. Jika dibandingkan dengan definisi sudut yang dikutip dari buku *geometry* karangan Clements, et.al (1990, hlm. 13) yang menyatakan bahwa sebuah sudut adalah gambar yang memuat dua sinar yang tidak segaris (*noncollinear*) dengan titik pangkal yang sama, tentu pendefinisian yang ada pada buku teks tersebut merupakan sebuah kekeliruan. Sejalan dengan itu, Setiadi, Suryadi, Mulyana (2016) dalam penelitiannya menemukan juga bahwa buku teks yang digunakan guru di Sekolah Dasar (SD) yaitu pada buku teks kelas IV memiliki beberapa permasalahan terkait dengan konsep sudut dan ukuran sudut. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan guru sejak sekolah

dasar hingga menengah tidak terlepas dari kesalahan dalam menyajikan konsep sudut ini.

Selain itu, terkait topik pasangan sudut pada garis-garis sejajar pada beberapa buku teks selalu dijelaskan dengan definisi langsung tanpa melalui sebuah aktivitas untuk menemukan konsep yang dimaksud seperti pada Gambar 1.5. Pembelajaran yang demikian hanya mengarahkan anak pada menghafal informasi. Siswa yang pada saat pembelajaran hanya sebagai penerima informasi dari guru tanpa ikut terlibat dalam membangun pengetahuannya akan miskin makna sehingga pemahaman siswa tentang topik tersebut menjadi kurang. Hal tersebut disampaikan pula pada penelitian Özerem (2012, hlm. 29) bahwa salah satu alasan miskonsepsi siswa dalam memahami materi tentang pasangan sudut pada garis-garis sejajar adalah tidak memadainya pemahaman siswa mengenai rumus atau definisi. Selain itu, Menurut Suryadi (2016, hlm. 142) pembelajaran yang dimulai dari penjelasan konsep tanpa memberi kesempatan pada anak untuk melakukan aksi sendiri melalui proses pencarian dan eksplorasi sama artinya dengan menghilangkan situasi aksi yang merupakan bagian penting dari proses belajar.



Gambar 1.5. Temuan pada Buku Ajar tentang Pasangan Sudut

Selain itu, penyajian materi seperti itu dapat memunculkan kesalahan konsep pada diri siswa terkait pasangan sudut pada garis-garis sejajar. Siswa akan

memandang jika pasangan-pasangan sudut seperti pasangan sudut sehadap, pasangan sudut dalam bersebrangan, sudut dalam sepihak, sudut luar bersebrangan, dan sudut luar bersebrangan hanya terjadi ketika transversal memotong dua garis yang sejajar. Padahal, secara konsep pasangan-pasangan sudut tersebut terbentuk ketika dua garis dipotong oleh transversal. Dua garis tersebut dapat sejajar ataupun tidak sejajar (berpotongan).

Masalah-masalah tersebut juga muncul karena guru tidak mempertimbangkan keragaman respons siswa atas situasi didaktis yang dikembangkan. Hal itu menyebabkan rangkaian situasi didaktis yang dikembangkan berikutnya tidak lagi sesuai dengan lintasan belajar (*learning trajectory*) yang seharusnya dilalui setiap siswa, yang akhirnya siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran.

Menanggapi temuan masalah terkait topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar tersebut, penulis memandang perlu disusun bahan ajar (desain didaktis) yang kaya akan aktivitas dan konteks belajar siswa. Dengan aktivitas tersebut diharapkan dapat mengantarkan siswa memaknai materi dengan aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Bahan ajar yang dikembangkan pun diharapkan mampu menjawab tantangan pembelajaran matematika, khususnya terkait hambatan dan kesulitan belajar yang dialami siswa. Selain itu, desain pembelajaran yang dibuat harus berlandaskan pada prinsip *student centered* yang mengarah pada *actual development* dan *potential development* siswa (Suryadi, 2010, hlm. 59). Salah satu kerangka berpikir yang dapat memfasilitasi hal tersebut adalah *Didactical Design Research (DDR)*.

Berdasarkan hal tersebut, sesuai dengan prinsip dari *Didactical Design Research (DDR)*, penulis akan mengembangkan desain didaktis yang menyangkut didalamnya didaktis, dan repersonalisasi yang sesuai dengan *learning trajectory* siswa yang penulis lakukan dalam sebuah penelitian yang berjudul, “Pengembangan Desain Didaktis Topik Sudut dan Pasangan Sudut pada Garis-Garis Sejajar dalam Pembelajaran Matematika SMP”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan desain didaktis hipotesis berdasarkan identifikasi masalah yang terdapat dalam pembelajaran topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar?
2. Bagaimana implementasi desain didaktis hipotesis ditinjau dari respon siswa yang muncul?
3. Bagaimana pembahasan hasil implementasi desain didaktis hipotesis berdasarkan analisis masalah yang terdapat dalam pembelajaran topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar?
4. Bagaimana pengembangan desain didaktis revisi topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar berdasarkan analisis masalah dari hasil implementasi?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penyusunan desain didaktis awal dalam pembelajaran topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar di Sekolah Menengah Pertama (SMP) mempertimbangkan analisis masalah dan hasil repersonalisasi serta rekonstruksi awal.
2. Penyusunan desain didaktis revisi dalam pembelajaran topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar di Sekolah Menengah Pertama (SMP) didasarkan hasil implementasi desain didaktis hipotesis.

D. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengembangan desain didaktis hipotesis berdasarkan identifikasi masalah yang terdapat dalam pembelajaran topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar.

2. Mengetahui implementasi desain didaktis hipotesis ditinjau dari respon siswa yang muncul.
3. Mengetahui pembahasan hasil implementasi desain didaktis hipotesis berdasarkan analisis masalah yang terdapat dalam pembelajaran topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar.
4. Mengetahui pengembangan desain didaktis revisi topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar berdasarkan analisis masalah dari hasil implementasi.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat membantu memahami topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar agar tidak terjadi kesalahan konsep yang akan berakibat pada pembelajaran matematika berikutnya serta menambah pengalaman siswa dalam menggunakan desain didaktis pada topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar.
2. Bagi guru matematika, penelitian ini dapat menambah wawasan pengetahuan dan keterampilan dalam merencanakan dan melaksanakan serta mengevaluasi pembelajaran matematika, khususnya dalam topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar. Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan pembelajaran berdasarkan karakteristik dan proses berpikir siswa melalui penelitian desain didaktis.
3. Bagi para peneliti, penelitian ini menjadi salah satu desain didaktis alternatif topik sudut dan pasangan sudut pada garis-garis sejajar di Sekolah Menengah Pertama (SMP).