

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Deskripsi Konseptual

1) Kemampuan Justifikasi Matematis

Inti dari pembelajaran matematika ialah justifikasi (Sarumaha, 2018). Justifikasi merupakan suatu proses ketika orang-orang menggunakan penalaran yang logis untuk mengesampingkan keraguan mereka (Staples dan Truxaw, 2009). Namun, makna justifikasi tidak hanya sebatas itu saja. Justifikasi juga mengacu pada penyediaan dasar, bukti, serta penalaran yang digunakan untuk membuat orang lain yakin bahwa suatu klaim atau pembenarannya adalah benar (Thomas, 1973). Selain itu, justifikasi didefinisikan sebagai suatu argumen untuk menyatakan kebenaran suatu klaim yang didasarkan dengan teorema yang valid (Staples, dkk, 2012).

Kemampuan justifikasi matematika menjadi salah satu cara yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah, karena melibatkan proses berpikir logis, interpretasi, analisis, dan evaluasi informasi yang memungkinkan orang membuat keputusan yang valid (Supriani, dkk, 2019). Oleh karena itu, siswa perlu menggunakan justifikasi yang valid untuk menjelaskan ide-ide mereka sehingga penalaran mereka menjadi jelas, karena ketika siswa melakukan proses justifikasi, itu artinya memberikan penalaran yang jelas (Brodie, 2010). Hal ini diperkuat dengan penjelasan bahwa pengetahuan yang

tidak melalui proses justifikasi berarti pengetahuan tersebut tidak logis (Ball dan Bass, 2003).

Justifikasi tidak hanya meyakinkan siswa lain tentang jawaban yang diperoleh, tetapi juga memungkinkan guru untuk mengamati perkembangan pemahaman siswa, seperti halnya saat siswa dapat menjelaskan apa yang mereka pikirkan (Jane Lo, dkk, 2007). Selain itu pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Staples dan Bartlo (2010) menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran dipengaruhi oleh proses justifikasi (Staples dan Bartlo, 2010). Justifikasi berperan dalam membangun kemampuan matematika yang mencakup 3 aspek (Back, dkk, 2010), yaitu :

1) Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematika mengacu pada kemampuan untuk mengaitkan gagasan atau objek matematika, mencipta, menganalisis, mengevaluasi dugaan matematika, serta menguraikan penyebab dan bukti matematika untuk memastikan diri sendiri dan orang lain yakin bahwa dugaan yang dibuat itu benar (Subanindro, 2012). Ketika siswa bernalar, ia akan mengembangkan ide atau pendapat yang tujuannya antara lain : meyakinkan orang lain atau diri mereka sendiri untuk pernyataan tertentu, menyelesaikan persoalan, menggabungkan beberapa ide atau pandangan baru agar menjadi satu kesatuan yang lebih padu (Brodie, 2010). Beberapa contoh kegiatan pembelajaran di kelas

yang melibatkan penalaran siswa antara lain: menganalisis suatu masalah, memilih strategi untuk memecahkan suatu masalah, menemukan hubungan antara masalah dan materi yang telah dipelajari sebelumnya, dan merefleksikan metode pemecahan masalah (NCTM, 2009). Adapun indikator penalaran matematis menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/Kep/PP/2004 antara lain :

- a) Menyajikan dugaan.
- b) Membuat suatu manipulasi matematika.
- c) Mengambil kesimpulan, mengumpulkan bukti, memberikan alasan atau membuktikan keaslian solusi.
- d) Mengambil kesimpulan suatu pernyataan.
- e) Mengecek validitas argumen.
- f) Menemukan pola atau karakteristik dari tanda-tanda matematis untuk menciptakan generalisasi.

Indikator penalaran matematis menurut Suprihatin, dkk (2018) antara lain :

- a) Menyajikan dugaan.
- b) Membuat suatu manipulasi matematika.
- c) Mengambil kesimpulan, mengumpulkan bukti, dan memberikan alasan atau membuktikan keaslian solusi.
- d) Mencari pola atau karakteristik dari tanda-tanda matematis untuk menciptakan generalisasi.

2) Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep menjadi elemen yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Pemahaman konsep matematika didefinisikan sebagai dasar pemikiran siswa ketika berhadapan dengan masalah matematika (Kesumawati, 2008). Pemahaman dibagi menjadi 2 jenis, yaitu: *relational understanding* atau memahami apa yang dilakukan dan mengapa. Siswa dengan pemahaman *relational understanding* berarti bahwa siswa dapat mengungkapkan mengapa mereka menggunakan langkah, operasi dan rumus tersebut. Sedangkan *instrumental understanding* atau menerapkan aturan tanpa mempunyai alasan mengapa melakukan hal tersebut. Dalam hal ini siswa dengan *instrumental understanding*, mereka hanya tahu bagaimana menerapkan rumus atau aturan, namun mereka tampaknya mengerti, tetapi pada kenyataannya mereka tidak paham. Misalnya, ketika siswa memahami aturan suatu suku ketika berpindah ruas, itu akan mengubah tanda pada operasinya, tanpa tahu persis tujuannya (Skemp, 1976).

Ketika siswa memperdalam pemahaman mereka tentang konsep matematika, tanpa disadari siswa juga berusaha meningkatkan kemampuan justifikasi mereka dan begitupun sebaliknya, disaat siswa melakukan proses justifikasi maka akan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mereka (Hamidy

dan Suryaningtyas, 2016). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ketika guru menggunakan strategi justifikasi dalam pembelajaran, siswa akan memiliki pemahaman lebih baik tentang konsep matematika (Jane Lo, dkk, 2007). Indikator pemahaman konsep berdasarkan Depdiknas (2004) antara lain :

- a) Menulis kembali suatu konsep.
- b) Mengkategorikan objek berdasarkan karakteristik tertentu (seperti konsepnya).
- c) Menyebutkan beberapa contoh dan non contoh dari sebuah konsep.
- d) Menampilkan suatu konsep kedalam macam-macam representasi matematis.
- e) Mengembangkan syarat perlu atau cukup konsep.
- f) Menerapkan konsep atau prosedur pemecahan masalah.

Indikator pemahaman konsep berdasarkan Permendikbud No.58 Tahun 2014 antara lain :

- a) Menuliskan kembali sebuah konsep yang sudah pernah dipelajari sebelumnya.
- b) Mengkategorikan objek-objek apakah terpenuhi tidaknya syarat yang digunakan untuk membentuk konsep tersebut.
- c) Menentukan karakteristik suatu konsep.
- d) Mengaplikasikan konsep secara tersusun.

- e) Menyebutkan contoh atau bukan contoh.
 - f) Menampilkan konsep kedalam macam-macam representasi matematis.
 - g) Menghubungkan berbagai macam konsep didalam atau diluar matematika.
 - h) Menguraikan syarat perlu dan atau cukup konsep tersebut.
- 3) Komunikasi Matematis

Kemampuan pokok dalam pembelajaran matematika yang harus dimiliki siswa yaitu kemampuan komunikasi matematis. Melalui kemampuan komunikasi matematis ini siswa bisa bertukar ide atau gagasan, strategi atau solusi matematika dalam bentuk tertulis maupun lisan (Rahmawati, dkk, 2017). Selain itu, dengan kemampuan komunikasi matematis yang baik, siswa juga akan lebih mudah dalam memahami ide atau gagasan yang disampaikan oleh guru. Namun, apabila kemampuan komunikasi matematis siswa kurang baik, maka siswa akan kesulitan dalam memahami ide atau gagasan yang disampaikan oleh guru (Subekti dan Kusuma, 2017).

Beberapa hal yang harus dikuasai siswa antara lain : mengkomunikasikan ide-ide matematika, menganalisis ide-ide siswa lain, menggunakan bahasa matematis untuk mengekspresikan pendapat atau pandangan dengan tepat, dan mengembangkan serta mengevaluasi argumen dan bukti

matematis (NCTM, 2008). Salah satu hal yang dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi siswa yaitu partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika melalui proses justifikasi (Staples dan Bartlo, 2010).

Kemampuan komunikasi matematis dibagi menjadi 2 meliputi komunikasi lisan dan tertulis. Kemampuan dalam berbicara, mendengarkan, mengajukan pertanyaan, menjelaskan, menginterpretasikan, mendiskusikan, menjustifikasi, dan mempertahankan merupakan bentuk komunikasi lisan. Sedangkan mengungkapkan ide-ide matematika kedalam bentuk gambar atau grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa itu sendiri merupakan bentuk komunikasi tertulis (Nugraha dan Pujiastuti, 2018). Suatu hasil penelitian menyatakan bahwa justifikasi dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi seperti : penggunaan grafik, tabel, dan simbol, dan juga dapat meningkatkan penggunaan istilah matematika (Back, dkk, 2010). Penggunaan metode yang mudah dikenali untuk menjelaskan komunikasi tertulis dengan alasan yang baik adalah jawaban yang lengkap sehingga hubungan timbal balik antar konsep dapat diamati (Albert, 2000).

Adapun indikator komunikasi matematis menurut NCTM (2000) :

- a) Kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis, dan untuk menampilkan dan menggambarkannya secara visual
- b) Kemampuan untuk memahami, menjelaskan, dan mengevaluasi ide-ide matematika dalam bentuk lisan, tertulis atau visual lainnya.
- c) Kemampuan untuk menggunakan istilah, simbol matematika, dan pola untuk mengekspresikan ide, menggambar hubungan dengan model situasi.

Indikator komunikasi matematis menurut Hendriana, dkk (2017) :

- a) Menggunakan bahasa, simbol, ide atau model matematika untuk menyatakan situasi, grafik, bagan atau objek lainnya.
- b) Menjelaskan ide, situasi, dan hubungan matematika dalam bentuk lisan atau tulisan.
- c) Mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis matematika.
- d) Membaca berdasarkan pemahaman representasi matematika tertulis.
- e) Melakukan dugaan, mengusulkan argumen, definisi, dan generalisasi.
- f) Menyatakan ulang deskripsi matematis atau paragraf ke dalam bahasa sendiri.

Berdasarkan penjelasan dari beberapa ahli di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa kemampuan justifikasi merupakan suatu proses membuat keputusan yang disertai pemberian argumen yang valid dan menjelaskan apa yang sedang dipikirkan. Dari beberapa indikator yang diperoleh dari berbagai sumber, maka indikator kemampuan justifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Mengajukan dugaan.
- b) Menyusun bukti, memberikan alasan, atau bukti terhadap kebenaran solusi, menarik kesimpulan.
- c) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.
- d) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.

2) Gender

Gender memiliki makna etimologis yang sama dengan makna *sex* yang berarti jenis kelamin. Gender dan jenis kelamin secara terminologis maknanya sangat berbeda, meskipun memiliki keterkaitan yang tidak terpisahkan. Secara umum jenis kelamin digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan dalam bioanatomi antara laki-laki dan perempuan, sementara gender lebih terkonsentrasi kepada aspek sosial, budaya, nilai-nilai, perilaku, emosi, dan aspek-

aspek nonbiologis lain (Marzuki, 2007). Suatu konsep hubungan sosial yang dapat membedakan fungsi, dan peran antara laki-laki dan perempuan disebut gender. Masyarakat tradisional menggambarkan bahwa laki-laki sebagai pribadi yang kuat, rasional, gesit, jantan, perkasa, dan pantang menyerah. Sedangkan perempuan digambarkan sebagai pribadi yang lemah lembut, cantik, penyayang, bisa memasak, keibuan, dan sejenisnya. Karakteristik dari sifat-sifat yang disebutkan dapat dipertukarkan. Ini berarti bahwa ada beberapa laki-laki yang lemah lembut, keibuan, sementara ada juga perempuan yang kuat, rasional, perkasa, dan juga pantang menyerah (Mulyadi, 2019).

Perbedaan gender menunjukkan bahwa siswa laki-laki dan perempuan mempunyai cara yang berbeda dalam menyelesaikan permasalahan (Amir, 2013). Gender merupakan salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan dalam hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan. Gender berpengaruh terhadap hasil akademik siswa, karena terdapat perbedaan gaya dan cara berpikir antara siswa laki-laki dan perempuan (Nizoloman, 2013). Siswa perempuan mempunyai kemampuan verbal yang lebih tinggi daripada siswa laki-laki, tetapi siswa laki-laki mempunyai kemampuan visual spatial (penglihatan keruangan) yang lebih tinggi daripada siswa perempuan. Gender juga mempengaruhi perbedaan pemahaman antara siswa laki-laki dan perempuan pada permasalahan matematika (Maccoby dan Jacklyn, 1974). Siswa laki-laki mempunyai kemampuan memecahkan

masalah matematika yang rendah daripada siswa perempuan. Siswa perempuan lebih banyak memberikan usahanya untuk menyelesaikan masalah dibandingkan siswa laki-laki yang bermalas-malasan ketika pembelajaran (Ayuni, 2018).

Hasil penelitian pada salah satu sekolah menyatakan bahwa siswa laki-laki lebih unggul dibanding siswa perempuan. Siswa laki-laki memiliki kemampuan untuk mengamati pola yang konkret dan abstrak, analisis, komprehensif, umum dan kompleks dan menguji jawaban yang diperlukan. Berbeda dengan siswa perempuan dengan kemampuan pengamatan khusus, mereka memiliki analisis yang sederhana, membuat model secara sederhana, dan cenderung enggan untuk menguji hasil perhitungan yang kompleks (Subarinah, 2013). Berdasarkan tes yang pernah dilakukan, siswa perempuan memiliki kelebihan melakukan tes-tes yang terkait dengan penggunaan bahasa, memori, respon estetika, dan masalah sosial. Sementara laki-laki memiliki kelebihan *structural skills* (Dalyono, 2010).

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa justifikasi penulis tentang gender yang digunakan dalam penelitian, bahwa gender ialah bentuk perilaku antara laki-laki dan perempuan yang menyebabkan orang berpikir tentang mereka secara berbeda, misalnya: bagaimana mereka berpenampilan, bagaimana mereka berbicara, dan bagaimana bentuk pekerjaannya.

3) Materi Segiempat

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi segiempat yang diajarkan di kelas VII semester genap, dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensinya sebagai berikut :

a. Kompetensi Dasar (KD)

4.11 Menyelesaikan masalah konseptual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang).

b. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

4.11.1 Menyelesaikan masalah dengan menggunakan sifat-sifat segiempat.

4.11.2 Menerapkan konsep keliling segiempat untuk menyelesaikan masalah.

4.11.3 Menerapkan konsep luas segiempat untuk menyelesaikan masalah.

B. Penelitian Relevan

Dalam menyusun proposal skripsi ini, peneliti mendapatkan beberapa referensi tentang penelitian lain yang relevan dengan hal yang akan diteliti. Berikut beberapa penelitian lain yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2017), menunjukkan bahwa menurut langkah pemecahan masalah Polya,

tipe justifikasi yang dilakukan oleh subjek bergaya belajar visual, audio, dan kinestetik berbeda ketika memecahkan masalah pembuktian. Kemampuan penalaran dan pemahaman konsep yang dimiliki subjek bergaya belajar visual masih kurang, subjek audio menjelaskan terlebih dahulu semua langkah-langkah penyelesaian masalah secara detail dan sesuai dengan konsep, sementara subjek kinestetik dalam tahap memahami masalah dikatakan baik, karena tahu apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah meneliti tentang kemampuan justifikasi. Namun terdapat perbedaan, penelitian yang dilakukan oleh Jannah adalah mengidentifikasi tipe justifikasi oleh subjek bergaya belajar visual, audio, dan kinestetik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah mendeskripsikan kemampuan justifikasi matematis siswa ditinjau dari gender.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hamidy dan Suryaningtyas (2016) menyimpulkan bahwa diperoleh 3 tipe justifikasi siswa yaitu: visual, prosedural, dan konseptual. Siswa dengan tipe visual menunjukkan bahwa penalaran siswa tentang konsep segitiga masih bersifat deskriptif dan ringkas, belum menjawab mengapa pernyataan itu benar atau salah. Justifikasi siswa yang ringkas menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menulis matematika sangat rendah. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam membedakan jenis segitiga berdasarkan pada panjang sisi dan ukuran sudut yang menunjukkan bahwa

pemahaman konsep matematika belum sepenuhnya utuh. Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah mengacu pada 3 kecakapan matematis yang merupakan komponen penting di dalam kemampuan justifikasi untuk membangun kemampuan siswa dalam aspek penalaran, pemahaman konsep, dan komunikasi matematis. Namun terdapat perbedaan, penelitian yang dilakukan oleh Hamidy dan Suryaningtyas adalah meneliti 3 tipe justifikasi seperti visual, prosedural, dan konseptual, sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah mengenai deskripsi kemampuan justifikasi matematis siswa yang ditinjau dari gender.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh YS Eko dkk (2018) menunjukkan bahwa 7% siswa dapat menjawab benar dengan justifikasi yang benar, 66% siswa menjawab benar dengan justifikasi yang salah, dan 27% siswa menjawab salah dengan justifikasi yang salah. Siswa yang menjawab benar dengan justifikasi yang benar berada pada level 4 di mana siswa memberikan justifikasi yang jelas, lengkap, dan dengan konsep yang benar. Siswa yang menjawab benar dengan justifikasi yang salah, umumnya berada pada level 2 dan level 3 di mana justifikasi yang diberikan sangat singkat dan bagian dari justifikasi tersebut mengandung miskonsepsi matematika sehingga tidak dapat ditentukan apakah siswa benar-benar mengerti atau tidak. Siswa yang menjawab salah dengan justifikasi yang salah umumnya berada di level 2 dimana justifikasi mereka masih mengandung konsepsi yang salah tentang matematika

karena kurangnya pemahaman tentang konsep trigonometri. Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah membahas tentang kemampuan justifikasi. Namun terdapat perbedaan, penelitian yang dilakukan oleh YS Eko dkk pada materi trigonometri, sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah mengenai materi segiempat.

C. Kerangka Pikir

Dalam proses pembelajaran matematika, kemampuan justifikasi merupakan kemampuan yang tidak hanya membuktikan kebenaran suatu pernyataan, tetapi juga membangun pengetahuan yang lebih mendalam. Siswa diharapkan tidak hanya mampu menjelaskan jawaban yang telah diperoleh, tetapi lebih dari itu, siswa mampu menjelaskan serta memberikan argumen mengapa mereka menggunakan solusi tersebut, mengapa jawaban yang dihasilkan benar, dan mampu meyakinkan guru serta siswa lain. Dalam hal ini, yang menjadi fokus bukan hanya benar atau salahnya jawaban, tetapi siswa mampu menjelaskan mengapa jawaban yang dihasilkan benar dan bisa meyakinkan guru serta siswa yang lain dengan argumennya.

Keberhasilan siswa dalam menjustifikasi hasil ditentukan oleh kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan dan penalarannya untuk menghubungkan ide-ide atau gagasan matematika, kemampuan pemahaman konsep dengan mengaitkan pengetahuan yang sudah ada, dan kemampuan komunikasi matematis dengan menyampaikan

argumentasinya mengenai jawaban yang mereka anggap benar. Dengan demikian kemampuan justifikasi matematis siswa merupakan komponen penting untuk membangun kemampuan siswa dalam aspek penalaran, pemahaman konsep, dan komunikasi matematis.

Kemampuan matematis tiap individu berbeda-beda dalam menyelesaikan soal matematika. Salah satu hal yang dapat memunculkan perbedaan tersebut adalah gender. Kemampuan penalaran, pemahaman konsep, dan komunikasi matematis siswa laki-laki maupun perempuan tentunya berbeda. Penting bagi guru untuk dapat memahami perbedaan dan mengembangkan kemampuan justifikasi siswa sesuai dengan kapasitasnya masing-masing. Perhatian guru terhadap perbedaan kemampuan siswa merupakan salah satu prinsip yang harus dipenuhi dalam proses pembelajaran, agar dalam menggunakan berbagai strategi dan model pembelajaran disesuaikan untuk membantu kemampuan siswa dalam menjustifikasi, sehingga siswa lebih fokus dan mampu memahami materi yang diberikan oleh guru dan nantinya siswa dapat mencapai indikator-indikator kemampuan justifikasi matematis dengan baik.

Dengan demikian kemampuan justifikasi matematis siswa berhubungan erat dengan gender. Melalui pemahaman dan pengetahuan yang baik mengenai kemampuan justifikasi matematis antara siswa laki-laki dan perempuan, maka siswa akan lebih maksimal dalam menyerap dan mengolah informasi sehingga mereka akan memiliki kemampuan justifikasi matematis yang baik.