

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu yang wajib dipelajari di sekolah. Hal ini dikarenakan matematika memiliki peranan yang sangat penting khususnya dalam bidang pendidikan. NRC (*National Research Council*, 1989, hlm.1) menyebutkan bahwa “*Mathematics is the key to opportunity. No longer just the language of science, mathematics now contributes in direct and fundamental ways to business, finance, health and defense*”. (Matematika adalah kunci dari setiap kesempatan yang ada. Bukan hanya bahasa sains, matematika juga berkontribusi sebagai landasan dari bisnis, keuangan, kesehatan, dan pertahanan). Sejalan dengan hal tersebut, Tim MKPBM (2001, hlm.253) menyatakan bahwa:

“Matematika adalah disiplin ilmu tentang tata cara berpikir dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Pada matematika diletakkan dasar bagaimana mengembangkan cara berpikir dan bertindak melalui aturan yang disebut dalil (dapat dibuktikan) dan aksioma (tanpa pembuktian). Selanjutnya dasar tersebut dianut dan digunakan oleh bidang studi atau ilmu lain”.

Hal ini menunjukkan bahwa matematika berperan luas terhadap segala bidang yang ada. Matematika berperan penting di segala aspek, karena matematika bukan hanya mengajarkan konsep-konsep yang dapat diterapkan di berbagai bidang, melainkan juga membangun pola pikir manusia itu sendiri.

Salah satu cabang matematika yang sangat penting untuk dipelajari adalah geometri. Burger & Shaughnessy (Abdussakir, 2010) mendefinisikan geometri dari dua sudut pandang, yaitu: (1) Berdasarkan sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan; (2) Berdasarkan sudut pandang matematika,

geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi. Geometri menempati posisi penting dalam kurikulum matematika karena memang sangat perlu untuk dipelajari. Usiskin (Abdusakir, 2010) mengungkapkan alasan mengapa geometri perlu untuk dipelajari, yaitu:

1. Geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya
2. Eksplorasi geometrik dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.
3. Geometri memainkan peranan utama dalam bidang matematika lainnya.
4. Geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan sehari-hari.
5. Geometri penuh dengan tantangan dan menarik untuk diselesaikan.

Sejalan dengan hal tersebut, *The Royal Society/JMC* (Jonas, 2002, hlm.124) menyatakan bahwa pembelajaran geometri bertujuan untuk:

“Mengembangkan kesadaran spasial, intuisi geometris dan kemampuan untuk memvisualisasikan; memberikan luasnya pengalaman geometris dalam 2 dan 3 dimensi; mengembangkan pengetahuan, pemahaman dan kemampuan dalam menggunakan sifat-sifat geometris dan teoremanya; mendorong pengembangan dan penggunaan hipotesis, penalaran deduktif dan bukti; mengembangkan keterampilan untuk menerapkan geometri melalui pemodelan dan pemecahan dalam konteks masalah dunia nyata; mengembangkan keterampilan TIK khususnya dalam konteks geometris; dan menimbulkan sikap positif terhadap matematika”

Berdasarkan apa yang telah dikemukakan, terlihat bahwa peran geometri sangat penting di jajaran studi matematika. Geometri bukan hanya bermanfaat bagi proses berpikir siswa, melainkan juga sangat mendukung banyak topik lain dalam matematika.

Menurut Nopiana (2013, hlm.2), “secara logis, geometri sekolah mempunyai peluang besar untuk dapat dipahami siswa dibandingkan cabang ilmu matematika lainnya. Hal ini dikarenakan pengenalan konsep dasar geometri sudah dikenal oleh siswa sejak usia dini, seperti bangun-bangun geometri”. Namun, pada kenyataannya data menunjukkan bahwa hasil belajar geometri siswa masih rendah dan perlu

ditingkatkan. Pada TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) 2011 (TIMSS 2011 *Mathematics Framework*, 2011) yang diikuti oleh siswa SMP kelas VIII dari 42 negara, Indonesia menempati urutan 38 dengan perolehan skor 377 pada bidang geometri dimana skor tersebut termasuk ke dalam kelompok skor rendah (*low bechmark*). Skor Indonesia ini turun 18 poin dari penilaian tahun 2007. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep geometri siswa di Indonesia masih rendah sehingga masih kesulitan saat menyelesaikan masalah geometri.

Yazdani (Nopiana, 2013:2) dalam penelitiannya menyatakan bahwa “terdapat korelasi positif yang kuat antara tingkat berpikir geometri dan prestasi belajar geometri siswa. Artinya, semakin tinggi tingkat berpikir geometri siswa, maka semakin tinggi pula prestasi belajar geometri siswa tersebut”. Oleh karena itu, apabila prestasi belajar geometri siswa masih rendah maka salah satu faktor yang paling mempengaruhi adalah level berpikir geometri siswa yang masih rendah pula.

Teori yang menjelaskan tentang tingkat berpikir geometri siswa adalah teori van Hiele. Van Hiele mengurutkan kemampuan berpikir geometri ke dalam 5 level berpikir geometri. Kelima level tersebut adalah level 0 (visualisasi/pengenalan) yaitu level dimana siswa hanya dapat mengenal bentuk-bentuk geometri berdasarkan karakteristik visual dan penampakannya secara keseluruhan namun secara eksplisit tidak terfokus pada sifat-sifat objek yang diamati; level 1 (analisis) yaitu level dimana siswa sudah dapat menentukan konsep dan sifat-sifat dari objek yang diamati; level 2 (pengurutan/deduksi informal) yaitu level dimana siswa sudah dapat memahami definisi abstrak serta dapat menjelaskan hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri, sehingga siswa dapat mengklasifikasikan bangun-bangun geometri sesuai dengan kesamaan definisi maupun sifat-sifatnya; Level 3 (deduksi) yaitu level dimana siswa mampu menarik kesimpulan dari hal-hal yang bersifat umum menuju hal-hal yang bersifat khusus, serta sudah mulai memahami dalil dan menggunakan aksioma maupun postulat dalam membuktikan suatu konsep geometri; Level 4 (akurasi/rigor) yaitu level dimana siswa dapat menjelaskan nalar secara formal dalam sistem matematika, dapat menganalisis

Rifa Rizqiyani, 2014

Desain Didaktis Sifat-Sifat Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri Siswa Smp

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

aksioma dan definisi, serta dapat menjelaskan keterkaitan antara bentuk yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, teorema.

Hasil uji level berpikir geometri yang dilakukan oleh Nopriana (2013) pada siswa 49 siswa SMP kelas VII di kota Cirebon menunjukkan bahwa level berpikir siswa SMP masih rendah. Sebanyak 83,7 % siswa belum mencapai level 1 (analisis). 69,4 % masih berada pada level 0 (pengenalan). Selain itu, hasil penelitian Sunardi (Kania dalam Nopriana, 2013, hlm.3) menyatakan bahwa dari 443 siswa SMP kelas IX yang diteliti terdapat 86,91% menyatakan bahwa persegi bukan merupakan persegi panjang dan 64,33% menyatakan bahwa belah ketupat bukan jajargenjang. Apabila disesuaikan dengan level berpikir geometri, siswa SMP kelas IX tersebut belum sampai pada level 2 (pengurutan). Hasil level berpikir geometri pada kedua penelitian tersebut tergolong rendah karena seharusnya siswa tingkat SMP berada pada level 2 (pengurutan). Hoffer (Abidin dan Abu, 2010) menyatakan bahwa “level berpikir geometri siswa SMP sampai pada level 2 karena sebagian besar siswa SMP berada pada level tersebut”.

Berdasarkan paparan masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk memudahkan siswa mempelajari geometri maka sangat penting untuk memperhatikan level berpikir geometri pada proses pembelajaran geometri. Yazdani (Nopriana, 2013, hlm.2) dalam penelitiannya merekomendasikan sekolah untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometri siswa dalam mencapai keberhasilan prestasi geometri. Bobango (Abdussakir, 2010) menyatakan bahwa “pembelajaran yang menekankan pada tahap belajar van Hiele dapat membantu perencanaan pembelajaran dan memberikan hasil yang memuaskan”.

Namun sepertinya proses pembelajaran geometri pada umumnya belum memperhatikan level berpikir geometri. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zaid Zainal Abidin dan M. Salleh Abu dalam jurnalnya yang berjudul “*Allieviating Geometry Levels of Thinking among Indonesian Students Using van Hiele-Based Interactive Visual Tools*”, pada 52 guru menunjukkan bahwa 98,1% menyatakan tidak mengetahui teori van Hiele. Selanjutnya 100% menyatakan tidak pernah

Rifa Rizqiyani, 2014

Desain Didaktis Sifat-Sifat Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri Siswa Smp

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

memperhatikan level berpikir siswa dalam belajar geometri berdasarkan teori van Hiele. Menurut Suryadi (2010, hlm.6), “penyiapan bahan ajar pada umumnya hanya didasarkan pada model sajian yang tersedia dalam buku-buku acuan tanpa melalui proses rekontekstualisasi dan repersonalisasi”. Rekontekstualisasi dan repersonalisasi merupakan kegiatan yang dilakukan oleh guru dalam menggali dan mengkaji segala informasi yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang akan disampaikan. Hal inilah yang mengakibatkan penyiapan bahan ajar hanya mengikuti penjabaran materi yang ada pada buku teks sehingga proses pembelajaran menjadi kurang bermakna. Suryadi (2010, hlm.6) menyatakan bahwa “jika pembelajaran hanya didasarkan atas pemahaman tekstual akan menghasilkan proses belajar matematika bersifat miskin makna dan konteks”.

Pengamatan yang dilakukan oleh penulis terhadap 3 BSE (Buku Sekolah Elektronik) matematika kelas VIII yang diterbitkan oleh Depdiknas (Departemen Pendidikan Nasional) yang pada umumnya dipakai di sekolah, pada materi sifat-sifat bangun ruang sisi datar tidak ditemukan adanya kesimpulan yang menyatakan keterkaitan dari anggota bangun ruang sisi datar, yaitu keterkaitan antara prisma, prisma tegak, balok, kubus, limas, dan limas beraturan. Kesimpulan tersebut didapatkan setelah mengetahui kesamaan dan keterkaitan antara definisi dan sifat-sifat bangun ruang yang satu dengan yang lainnya. Pada teori van Hiele, pembahasan mengenai keterkaitan beberapa bangun ruang sisi dasar tersebut berada pada level 2 (pengurutan).

Hal tersebut menimbulkan dugaan bahwa penyampaian materi geometri pada buku teks matematika tidak mempertimbangkan level berpikir geometri siswa. Penyampaian materi hanya berfokus pada *point-point* penting dari suatu bahasan tanpa adanya kesimpulan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir geometri siswa pada level tertentu. Apabila penyiapan bahan ajar hanya didasarkan pada sajian yang ada pada buku-buku ajar saja tanpa dilakukan rekontekstualisasi dan repersonalisasi, maka guru tidak menyadari hakikat materi ajar serta alasan mengapa materi tersebut penting untuk disajikan yang diantaranya yaitu untuk

mengembangkan level berpikir geometri siswa dan berdampak pada tidak terjadinya peningkatan level berpikir geometri pada siswa. Hal ini mengakibatkan semakin meningkatnya tingkat kesulitan materi geometri yang dipelajari siswa, semakin sulit pula siswa mempelajari materi geometri tersebut. Sehingga prestasi geometri siswa sulit untuk meningkat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran geometri. Salah satu ciri dari teori van hiele adalah kemajuan (Crowley. 1987:4), yaitu “keberhasilan dari peningkatan level berpikir geometri lebih banyak dipengaruhi oleh metode dan isi pembelajaran daripada oleh usia”. Hal tersebut menunjukkan bahwa level berpikir siswa dapat berkembang apabila pengalaman belajar yang tercipta sudah mempertimbangkan level berpikir geometri. Adapun alternatif penyelesaian yang penulis pilih adalah dengan membuat desain didaktis yang terdapat dalam DDR (*Didactical Design Research*).

Pada desain didaktis, guru diharuskan memprediksi berbagai respon siswa dari setiap situasi didaktis yang diciptakan serta membuat pula antisipasinya. Sehingga saat proses pembelajaran berlangsung, segala respon siswa yang muncul dapat diantisipasi dengan baik oleh guru dan pembelajaran berjalan sesuai rencana. Selain itu, dilakukan kegiatan repersonalisasi dan rekontekstualisasi sebelum membuat desain didaktis sehingga dapat memperluas pengetahuan guru dalam merancang proses pembelajaran yang sesuai dengan alur berpikir siswa. Khususnya pada pembelajaran geometri, kegiatan repersonalisasi dan rekontekstualisasi dapat memperluas pengetahuan guru dalam merancang proses pembelajaran yang sesuai dengan level berpikir geometri siswa. Dengan pembuatan desain didaktis yang mempertimbangkan level berpikir geometri dalam setiap kegiatannya diharapkan dapat meningkatkan level berpikir geometri pada siswa. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Desain Didaktis Sifat-Sifat Bangun Ruang Sisi Datar untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri Siswa SMP”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Permasalahan apa saja yang terdapat dalam pembelajaran sifat-sifat bangun ruang sisi datar?
2. Bagaimana bentuk desain didaktis awal berdasarkan identifikasi permasalahan yang terdapat pada pembelajaran sifat-sifat bangun ruang sisi datar?
3. Bagaimana implementasi desain didaktis awal ditinjau dari respon siswa yang muncul?
4. Bagaimana pembahasan hasil implementasi desain didaktis awal berdasarkan analisis masalah yang terdapat dalam pembelajaran sifat-sifat bangun ruang sisi datar?
5. Bagaimana bentuk desain didaktis revisi sifat-sifat bangun ruang sisi datar berdasarkan analisis masalah pada hasil implementasi?
6. Bagaimana hasil level berpikir geometri siswa setelah implementasi desain didaktis?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penyusunan desain didaktis awal dalam pembelajaran sifat-sifat bangun ruang sisi datar di Sekolah Menengah Pertama (SMP) mempertimbangkan level berpikir geometri siswa SMP dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik kelas VIII.
2. Penyusunan desain didaktis revisi dalam pembelajaran sifat-sifat bangun ruang sisi datar di Sekolah Menengah Pertama (SMP) didasarkan hasil implementasi desain didaktis awal.
3. Level berpikir geometri siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VIII sampai pada level 2 (deduksi informal).

Rifa Rizqiyani, 2014

Desain Didaktis Sifat-Sifat Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri Siswa Smp

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

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran sifat-sifat bangun ruang sisi datar
2. Mengetahui bentuk desain didaktis awal sifat-sifat bangun ruang sisi datar berdasarkan identifikasi permasalahan
3. Mengetahui implementasi desain didaktis awal ditinjau dari respon siswa yang muncul
4. Mengetahui pembahasan hasil implementasi desain didaktis awal berdasarkan analisis masalah
5. Mengetahui bentuk desain didaktis revisi sifat-sifat bangun ruang sisi datar berdasarkan analisis masalah pada hasil implementasi
6. Mengetahui hasil level berpikir geometri siswa setelah implementasi desain didaktis

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi peserta didik, diharapkan dapat lebih memahami dan menguasai sifat-sifat bangun ruang sisi datar dalam pembelajaran matematika.
2. Bagi guru, diharapkan menjadi motivasi untuk melakukan proses pembelajaran matematika berdasarkan karakteristik dan proses berpikir peserta didik.
3. Bagi peneliti, diharapkan dapat mengetahui desain didaktis alternatif sifat-sifat bangun ruang sisi datar pada pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP).