

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia pendidikan akan berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan memberikan peranan penting dalam membentuk manusia yang berkualitas dan berpotensi. Keberhasilan penyelenggaraan pendidikan akan terwujud bila semua unsur dalam sistem tersebut dapat berjalan dengan baik seiring tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Mengingat peran pendidikan tersebut maka sudah seyogyanya aspek ini menjadi perhatian pemerintah dalam rangka meningkatkan sumber daya masyarakat Indonesia yang berkualitas. Matematika sebagai salah satu matapelajaran di sekolah dinilai cukup memegang peranan penting dalam membentuk siswa menjadi berkualitas, karena matematika merupakan suatu sarana berpikir untuk mengkaji sesuatu secara logis dan sistematis.

Salah satu cabang dari matematika adalah geometri. Geometri merupakan ilmu yang mempelajari titik, garis, bidang, benda-benda ruang serta sifat, ukuran, dan hubungan satu dengan lainnya. Tujuan pembelajaran geometri adalah untuk mengembangkan kemampuan keruangan pada dunia nyata dan menunjang pembelajaran matapelajaran yang lain. Belajar geometri berarti belajar berpikir kritis matematis yaitu meletakkan struktur hierarki dari konsep-konsep pada tingkat yang lebih tinggi yang dibentuk atas dasar apa yang telah terbentuk sebelumnya. Misalnya ketika siswa dihadapkan pada suatu kubus dan diberi satu konsep jaring-jaring maka siswa dituntut untuk berpikir kritis untuk menemukan jaring-jaring kubus yang lain. Salah satu bagian ilmu geometri adalah bangun ruang sisi datar yang diantaranya kubus, balok, prisma, dan limas. Kemampuan dalam memvisualisasikan suatu kejadian ke dalam gambar pada setiap orang berbeda. Hal ini bergantung pada kemampuan spasial yang dimiliki oleh setiap orang, dengan kemampuan spasial yang baik dapat membantu dalam memahami konsep-konsep matematika.

Menurut Harmony and Theis, kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk menangkap dunia ruang secara tepat atau dengan kata lain kemampuan untuk memvisualisasikan gambar, yang di dalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan sesuatu hal atau benda dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam bentuk grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk, dan ruang¹. Sedangkan menurut pendapat Carter, kemampuan spasial merupakan kemampuan persepsi dan kognitif yang menjadikan seseorang mampu melihat hubungan ruang². Pendapat lain mengatakan bahwa kemampuan spasial menyangkut kemampuan mempresentasi, mentransformasi, dan memanggil kembali informasi simbolis³. Selain itu ada juga pendapat lain yang mengemukakan bahwa kemampuan spasial merupakan kemampuan seseorang untuk memvisualisasikan gambar atau menciptakannya dalam bentuk dua atau tiga dimensi⁴. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, maka kemampuan spasial merupakan suatu keterampilan dalam melihat hubungan ruang, mempresentasikan, mentransformasikan, dan memanggil kembali informasi simbolik serta kemampuan untuk menggambarkan sesuatu yang ada dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata.

Menurut Maier, kemampuan spasial meliputi *spatial perception, vizualitation, mental rotation, spatial relation, spatial*

¹ Harmony, Junsella dan Roseli and Theis, "Jurnal Edumatica" *Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi*, 2:1, (April, 2012), 12.

² Philip Carter. *Tes IQ dan Bakat: Menilai Kemampuan, Penalaran Verbal, Numerik, dan Spasial Anda*. (Jakarta: PT. Indeks, 2010), 28.

³ Evi Febriana, "Jurnal Elemen" *Profil Kemampuan Spasial Siswa Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Dimensi Tiga Ditinjau dari Kemampuan Matematika.*, (Januari 2015), 14.

⁴ Nora Faradhila, dkk, "Jurnal Pendidikan Matematika Solusi" *Eksperimentasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (Mmp) Pada Materi Pokok Luas Permukaan Serta Volume Prisma dan Limas Ditinjau dari Kemampuan Spasial Siswa Kelas VII Semester Genap SMP Negeri 2 Kartasura Tahun Ajaran 2011/2012*, 1:1, (Maret 2013), 70.

*orientation*⁵. Menurut Piaget dan Inhelder, kemampuan spasial sebagai konsep abstrak yang di dalamnya meliputi hubungan spasial (kemampuan untuk mengamati hubungan posisi objek dalam ruang), kerangka acuan (tanda yang dipakai sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dalam ruang), hubungan proyektif (kemampuan untuk melihat objek dari berbagai sudut pandang), konservasi jarak (kemampuan untuk memperkirakan jarak antara dua titik), representasi spasial (kemampuan untuk mempresetasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif), rotasi mental (membayangkan perputaran objek dalam ruang)⁶. Menurut McGee, dua komponen penyusun kemampuan spasial, yaitu visualisasi spasial dan orientasi spasial. Visualisasi spasial menyangkut kemampuan memanipulasi, merotasi, atau membalik suatu objek sedangkan orientasi spasial diartikan sebagai kemampuan membayangkan suatu objek dari orientasi (persektif) berbeda pengamat⁷. Sedangkan Linn dan Petersen mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam tiga kategori yaitu: (1) Persepsi spasial, (2) Rotasi mental, dan (3) visualisasi spasial⁸. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam mengenali suatu objek/gambar dengan tepat diperlukan kemampuan spasial.

Kemampuan spasial yang baik akan membuat siswa mampu mendeteksi hubungan dan perubahan bentuk bangun geometri. Materi geometri ini memuat beberapa konsep yang dinotasikan berupa simbol-simbol dan beberapa macam abstraksi gambar yang tidak mudah untuk dipahami dan dimengerti bagi siswa tanpa bimbingan, arahan dan mediasi dari guru atau pun dari orang dewasa. Saat siswa menyelesaikan soal-soal atau masalah yang berkaitan dengan matematika maka siswa tersebut sedang melakukan aktifitas berpikir matematis. Berpikir matematis bukan

⁵ A. Yahya, dkk, “Unnes Journal of Mathematics Education” *Pembelajaran Kooperatif Berbasis Proyek Model Bangun Ruang Secara Modular untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan Siswa SMK Penerbangan*, (Agustus, 2014), 95.

⁶ Siti Marliah Tambunan, “Jurnal Makara, Sosial Humaniora” *Hubungan Antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar matematika*”, 10:1 (Juni, 2006), 27.

⁷ Evi Febriana, “Jurnal Elemen” *Profil kemampuan spasial siswa menengah pertama (SMP) dalam menyelesaikan masalah geometri dimensi tiga ditinjau dari kemampuan matematika*, 1:1 (Januari, 2015), 14.

⁸ National Academy of Science, 2006. *Learning to Think Spatially*, Washington DC: The National Academy Press, 46.

hanya sekedar berpikir seadanya, tetapi perlu berpikir dengan tingkatan yang paling dalam atau berpikir dengan menggunakan prosedur atau langkah-langkah untuk dapat menyelesaikan masalah. Berpikir matematis mensintesis dan memanfaatkan proses kognitif yang meningkatkan level abstraksi lebih tinggi. Berkaitan dengan keharusan adanya *rigor* dalam mensintesis dan memanfaatkan proses kognitif untuk meningkatkan level fungsi abstraksi maka diperlukan adanya berpikir matematis *rigor*⁹. Terdapat tiga level dalam fungsi kognitif yang diperlukan untuk berpikir matematis *rigor*. Ketiga level fungsi kognitif itu secara bersama-sama mendefinisikan proses mental dari keterampilan kognitif umum ke fungsi kognitif matematis khusus tingkat lebih tinggi.

Berpikir matematis *rigor* dicirikan dengan adanya tiga level fungsi kognitif, yakni fungsi kognitif untuk berpikir kualitatif, fungsi kognitif untuk berpikir kuantitatif, dan fungsi kognitif untuk berpikir relasional abstrak. Langkah pertama yang perlu dilakukan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir matematis *rigor* siswa adalah dengan melakukan identifikasi terhadap tingkat kemampuan berpikir matematis *rigor* siswa. Dengan melakukan identifikasi tersebut, dapat dijadikan acuan untuk mengambil langkah selanjutnya sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Bentuk identifikasi yang relevan diterapkan adalah identifikasi kemampuan berpikir matematis *rigor*. Identifikasi ini berdasarkan pada teori *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT). Hasil identifikasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap suatu materi dan dapat diketahui kesulitan siswa dalam memahami suatu materi. Pada akhirnya dapat digunakan untuk proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Teori *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) merupakan teori yang dikembangkan berdasarkan 2 teori belajar, teori sosio-kultural Vygotsky dan teori pengalaman belajar termediasi (MLE)

⁹ Harina Fitriyani, *Identifikasi Kemampuan Berpikir Matematis Rigor Siswa SMP Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Matematika*, Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika pada tanggal 3 Desember 2011 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 241.

Feuerstein.¹⁰ *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) merupakan suatu aktivitas berpikir matematis yang melibatkan penggunaan beberapa fungsi kognitif dan operasi mental yang dimiliki sehingga dapat dijadikan sebagai landasan untuk mengetahui sejauh mana kognitif yang dimiliki siswa.

Sebagian besar siswa ketika belajar materi geometri sering mengalami kesulitan. Hal ini dikarenakan kemampuan siswa yang kurang dalam menginterpretasikan gambar-gambar dalam bentuk visual. Untuk memecahkan soal-soal dalam bangun ruang sisi datar, seseorang harus memiliki kemampuan spasial karena dalam materi bangun ruang sisi datar banyak materi-materi soal yang tidak dapat diwujudkan dalam bentuk atau bangun yang sesungguhnya. Tanpa kemampuan spasial siswa tidak akan mampu mengkomunikasikan tentang posisi dan hubungan antar objek, memberi dan menerima arah, serta membayangkan perubahan posisi atau ukuran suatu objek.

Menurut penulis kesulitan siswa terjadi selain karena faktor kemampuan spasial siswa juga karena dipengaruhi oleh ketidakmampuan siswa dalam menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dipergunakan atau dimanfaatkan. Di samping itu, peserta didik juga mengalami kesulitan dalam mengenali bentuk dan memahami sifat keruangan. Hal ini bisa terjadi saat mereka latihan mengerjakan soal. Mereka biasa mengerjakan soal-soal yang setipe dengan yang dicontohkan guru namun pada saat mereka menemukan soal yang membutuhkan pemahaman konsep mereka mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya. Ini dikarenakan siswa terbiasa menghafal suatu konsep tanpa mengetahui bagaimana pembentukan konsep itu berlangsung. Banyak siswa yang mampu menyajikan tingkat hafalan yang dimilikinya terhadap materi yang diterimanya, namun pada kenyataannya mereka sering kali tidak memahami secara mendalam isi materinya.

¹⁰ Mega Teguh Budiarto, *Rigorous Mathematical Thinking in Geometri Course*, (Surabaya: Proposal Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tidak dipublikasikan, 2013), 254.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Profil Kemampuan Spasial Siswa SMP Pada Materi Geometri Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT)”**.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Profil kemampuan spasial siswa SMP yang memiliki kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) level 1 pada materi geometri bangun ruang sisi datar?
2. Bagaimana profil kemampuan spasial siswa SMP yang memiliki kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) level 2 pada materi geometri bangun ruang sisi datar?
3. Bagaimana profil kemampuan spasial siswa SMP yang memiliki kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) level 3 pada materi geometri bangun ruang sisi datar?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan:

1. Untuk mengetahui profil kemampuan spasial siswa SMP yang memiliki kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) level 1 pada materi geometri bangun ruang sisi datar.
2. Untuk mengetahui profil kemampuan spasial siswa SMP yang memiliki kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) level 2 pada materi geometri bangun ruang sisi datar.
3. Untuk mengetahui profil kemampuan spasial siswa SMP yang memiliki kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) level 3 pada materi geometri bangun ruang sisi datar.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini, diharapkan memberikan manfaat, antara lain :

1. Bagi siswa :

Mengembangkan kemampuan spasial yang dimiliki siswa, karena tidak semua siswa SMP memiliki kemampuan spasial yang baik.

2. Bagi tenaga pendidik :

Sebagai informasi mengenai profil kemampuan spasial yang dimiliki sehingga dapat digunakan guru untuk merancang pembelajaran guna mengembangkan kemampuan spasial yang dimiliki siswa khususnya pada materi geometri bangun ruang sisi datar.

3. Bagi Peneliti :

Sebagai pengalaman bagi peneliti dalam melakukan penelitian terhadap profil kemampuan spasial siswa pada materi geometri bangun ruang sisi datar ditinjau dari kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT).

E. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini, meliputi :

1. Level fungsi kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) mengacu pada Kinard (2007), yaitu hanya mencantumkan butir 1 sampai butir 6 untuk level 3 (level berpikir relasional abstrak) karena keterbatasan peneliti dalam hal analisa level fungsi kognitif RMT siswa.
2. Materi Geometri bangun ruang sisi datar yang digunakan dalam penelitian ini hanya sebatas 1 KD saja yaitu KD 3.9. Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.
3. Siswa yang dipilih untuk dilakukan wawancara *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) sebagai subjek penelitian hanya sebatas 12 siswa, hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan keterbatasan peneliti dalam hal analisis.

F. Definisi Operasional

1. Profil merupakan grafik, diagram, atau tulisan yang menjelaskan suatu keadaan yang mengacu pada data seseorang atau sesuatu.

2. Kemampuan spasial merupakan suatu keterampilan dalam melihat hubungan ruang, mempresentasikan, mentransformasikan, dan memanggil kembali informasi simbolik serta kemampuan untuk menggambarkan sesuatu yang ada dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata. Kemampuan Spasial dalam penelitian ini meliputi persepsi spasial, visualisasi spasial, rotasi mental, hubungan spasial dan orientasi spasial. Dimana:
 - a. *Spatial perception* (persepsi spasial) merupakan kemampuan seseorang dalam mengidentifikasi objek-objek vertikal dan horizontal, meskipun posisi objek dimanipulasi.
 - b. *Spatial vizualitation* (visualisasi spasial) merupakan kemampuan seseorang untuk melihat komposisi suatu objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya.
 - c. *Mental rotation* (rotasi mental) adalah kemampuan seseorang untuk mengidentifikasi suatu objek dan unsur-unsur yang telah dimanipulasi posisinya, dimana manipulasi berupa rotasi terhadap objek.
3. Profil kemampuan spasial adalah gambaran atau deskripsi kemampuan yang terdiri dari persepsi spasial, orientasi mental, dan visualisasi spasial.
4. Geometri bangun ruang sisi datar merupakan materi kelas VIII yang mempelajari tentang sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian-bagiannya serta luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas.
5. *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) merupakan suatu aktivitas berpikir matematis yang melibatkan penggunaan beberapa fungsi kognitif dan operasi mental yang dimiliki sehingga dapat dijadikan sebagai landasan untuk mengetahui sejauh mana kognitif yang dimiliki siswa. RMT dikategorikan dalam 3 level fungsi kognitif, yaitu level 1 (level berpikir kualitatif), level 2 (level untuk berpikir kuantitatif), dan level 3 (level untuk berpikir relasional abstrak).

G. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Bab 1 : Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, definisi operasional, dan sistematika pembahasan.
- Bab 2 : Kajian pustaka berisi tentang definisi kemampuan spasial, materi geometri bangun ruang sisi datar, kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT), dan keterkaitan antara kemampuan spasial dengan kemampuan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT).
- Bab 3 : Metode penelitian berisi tentang jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, subjek penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan prosedur penelitian.
- Bab 4 : Hasil dan pembahasan berisi tentang analisis data dan pembahasan.
- Bab 5 : Simpulan dan saran.

