BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemampuan spasial sudah menjadi bidang kajian penelitian psikologi sejak tahun 1920-an. Kemampuan spasial sudah dikaitkan dengan kesuksesan dalam berbagai bidang keilmuan sains, teknik dan matematika (*Science Technology Enginering Math*), termasuk didalamnya seperti Kimia (Wu dan Shah, 2004), Fisika (Kozhevnikov, dkk., 2007), kedokteran (Wyal dan Tendick, 2001), teknik (Duesbury dan O'Neil, 1996), geologi (Kali dan Orion, 1996), pemograman komputer (Jones dan Burnett, 2008), dan kedokteran gigi (Hegarty, dkk., 2009). Dalam suatu penelitian longitudinal yang dilakukan di Amerika ditemukan bahwa kemampuan spasial muncul sebagai prediktor pencapaian di bidang STEM (*Science Technology Enginering Math*) (Wai, dkk., 2009).

Lebih dari seabad penelitian psikologis mendukung hubungan erat antara proses spasial dan matematika. Dikatakan bahwa kognisi spasial sangat berkorelasi dengan keberhasilan dalam matematika sehingga Mix dan Cheng (2012, hal. 206) dalam penelitiannya mengklaim bahwa "hubungan antara kemampuan spasial dan matematika sudah seimbang sehingga tidak lagi masuk akal untuk bertanya apakah mereka terhubung. Sebaliknya, kita perlu tahu mengapa keduanya terhubung…". Kemampuan spasial sangat penting bagi manusia karena kemampuan tersebut terlibat dalam rutinitas harian dan pembelajaran sains.

Hubungan kemampuan spasial dengan matematika diidentifikasi oleh Hawes dan Ansari (2020) ke dalam empat mekanisme yang masuk akal terkait hubungan di antara keduanya, yaitu: (1) manusia secara alami mempresentasikan angka secara spasial hal ini dimaksudkan agar manusia dengan kemampuan spasial tingkat tinggi yang dimilikinya dapat memberikan keuntungan saat dilakukannya pemprosesan angka, (2) Pemprosesan spasial dan numerik berbagi ruang neurologis yang sama, (3) Kemampuan spasial memiliki peran penting dalam kemampuan seseorang dalam memodelkan masalah yang tidak mereka kenal, dan (4) kemampuan spasial memainkan peran penting dalam fungsi eksekutif seperti memori kerja yang memungkinkan proses matematika berjalan lebih baik.

Ajeng Siti Prasetya, 2021
ANALISIS KEMAMPUAN SPASIAL PESERTA DIDIK BERDASARKAN KEMAMPUAN PENALARAN DIKAITKAN DENGAN GENDER PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan yang telah dipaparkan sebelumnya, terlihat suatu hubungan yang kuat antara kemampuan spasial dan matematika. Hal ini bahkan telah menjadikan pemikiran spasial sebagai standar dari matematika secara nasional di negara-negara maju baik dalam bidang ekonomi ataupun dalam bidang pendidikan di dunia seperti Amerika Serikat dan Inggris. Kedua negara besar ini menerapkan aturan yang paten pada aturan standar seperti *Common Core* dan *National Council of Teachers of Mathemamatics* (NCTM) di Amerika dan dijadikan sebagai tujuan pendidikan di Inggris.

Untuk setiap tingkat kelas di Amerika Serikat baik itu berdasarkan standar dari *Common Core* dan NCTM keduanya mencakup pencapaian geometri. Program pembelajaran sudah diatur oleh NCTM dari mulai Kindergarten (pra tanam kanak-kanak) hingga peserta didik masuk pada tingkatan kelas 12 dengan tujuan agar peserta didik untuk dapat (1) untuk hal-hal berbentuk dua dimensi dan tiga dimensi peserta didik dapat menganalisis karakteristik dan sifat geometrisnya; (2) memanfaatkan media koordinat dan system representasi lainnya dapat dimanfaatkan untuk menentukan dan menggambar hubungan spasial yang terbentuk (3) Dalam situasi matematika dapat menerapkan transformasi dan menggunakan simetri untuk di analisis; dan dalam memecahkan masalah dapat memanfaatkan visualisasi, penalaran spasial dan pemodelan geometris.

Di Inggris peserta didik diharapkan dapat (1) Memvisualisasikan dan memberikan nama untuk bentuk 2D dan 3D serta dapat menjelaskan komponennya untuk digunakan dalam membuat pola, gambar dan model; (2) Mengidentifikasi objek yang berputar (berotasi) pada suatu titik atau terkait garis kemudian mampu mengenali dan membuat perputaran (rotasi) secara utuh, setengah dan seperempat; dan (3) Memvisualisasikan dan menggunakan bahasa sehari-hari untuk mendeskripsikan posisi objek, arah dan jarak saat memindahkannya, misalnya ketika menempatkan pindahan benda dari suatu papan permainan.

Kemampuan spasial memiliki peranan penting khususnya dalam konteks geometri. Menurut Mabotja, dkk (2018) kemampuan spasial sangat penting dalam geometri karena dapat membantu seseorang untuk memvisualisasikan jarak terlepas dari orientasi bentuk. Dengan kemampuan spasial, peserta didik dapat memvisualisasikan panjang vertikal dan horizontal pada saat yang sama, tanpa

melihatnya secara terpisah. Dalam pembelajaran dasar geometri, Jones (dalam Mabotja, dkk, 2018) mencatat bahwa bentuk dan ruang diajarkan untuk mendorong pembelajaran matematika yang lebih tinggi). Menurut Küchemann dan Hoyles (dalam Fujita, dkk, 2017) mereka menyarankan untuk menyeimbangkan kebutuhan peserta didik dengan penggunaan kemampuan spasial.

Berpikir spasial menurut *National Academy of Science* (2006) mencakup kemampuan kognitif. Kemampuan kognitif ini terdiri dari beberapa gabungan unsur-unsur, yaitu konsep keruangan, alat representasi dan proses penalaran. Dalam kemampuan matematis proses penalaran termasuk ke dalam suatu kemampuan yang disebut sebagai kemampuan penalaran matematis.

Seseorang akan memperoleh suatu pemahaman dari konsep matematika dengan saling berkaitan dan memperoleh pembelajaran secara bermakna dengan cara menggunakan kemampuan bernalarnya karena kemampuan penalaran dapat membantu seseorang tidak hanya mengingat fakta, aturan, dan langkah dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematis. Secara sadar seseorang akan di giring untuk dapat memperkirakan jawaban penyelesaian permasalahan matematis dari dasar pengalaman yang telah dialami (Baroody, 1993; Nasoetion, 2004; Sumarmo, dkk, 2017).

Hasil penelitian Gunhan (2014) menunjukkan bahwa peserta didik terkadang memiliki pengetahuan geometri dan persepsi visual yang kurang dan juga tidak dapat memberikan argumen matematika. Geometri didalamnya terkait dengan beberapa proses kognitif, yaitu visualisasi, konstruksi, dan penalaran (Duval, 1998). Seorang peneliti dalam penelitiannya mengindikasikan bahwa salah satu factor yang dapat mempengaruhi peserta didik dalam menguasai materi geometri adalah kemampuan penalaran (Hasanah, 2019).

Penalaran pada pembelajaran geometri dapat membantu pelajar mengatur pengetahuan matematika mereka dengan cara meningkatkan pengembangan konseptual dalam geometri (NCTM, 2002). Brown, Jones, Taylor dan Hirst (dalam Mabotja, dkk, 2018) berpendapat bahwa penalaran dalam geometri penting dalam mengembangkan dan mengevaluasi argumen deduktif tentang angka dan sifat yang membantu peserta didik memahami situasi geometris. Matematisasi dalam pembelajaran geometri membutuhkan penalaran geometris (Hasanah, 2019).

Kemampuan penalaran digunakan untuk memecahkan permasalahan geometri secara langsung terkait dengan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik. Dilihat dari hasil tes internasional *Trends In International Mathematics and Science Study* (TIMSS) kemampuan penalaran peserta didik Indonesia masih berada dibawah rata-rata internasional. Kemampuan penalaran adalah kemampuan dengan rata-rata paling rendah (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012). Urutan negara Indonesia adalah peringkat ke 36 dari total 42 negara yang ikut serta. Rosnawati (2013) melakukan analisis lebih lanjut terkait butir soal penalaran (*reasoning)* geometri. Pada butir soal yang menunjukkan bahwa hanya 11% peserta didik Indonesia yang dapat menjawab benar dalam keikutsertaannya di TIMSS soal tersebut menanyakan suatu permasalahan tentang sebuah buku yang memiliki bentuk seperti balok. Kemudian, buku tersebut akan dimasukan ke dalam sebuah wadah yang berbentuk balok juga seperti buku. Setelah buku dimasukan pertanyaan yang muncul adalah menghitung berapa jumlah paling banyak dari buku yang dapat dimasukan ke dalam wadah. Rosnawati (2013) menerangkan bahwa "Kekeliruan yang dilakukan peserta didik umumnya terletak pada pandangan peserta didik terhadap ukuran buku dan ukuran balok yang tersedia. Umumnya peserta didik tidak memperdulikan berapa buku terbanyak yang dapat dimasukan ke dalam balok yang tersedia." Secara garis besar dapat dilihat bahwa proses visual dan proses konseptual yang dimiliki oleh peserta didik masih sangat lemah. Peserta didik lemah dalam memberikan argumen dimana argument merupakan inti dari proses bernalar dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematis.

Hasil lain diperlihatkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ayuningtyas (2018) menunjukkan bahwa kemampuan penalaran geometris peserta didik masih relatif rendah. Peserta didik tetap mengalami kesulitan dalam memahami bagaimana merumuskan tebakan, membangun dan menilai argumen matematis, dan menarik kesimpulan logis tentang beberapa ide dan relevansi mereka. Rata-rata peserta didik mengalami kesulitan dalam menentukan ukuran rusuk berdasarkan sifat-sifat geometri. Peserta didik juga kesulitan memberikan penjelasan/argument tentang hubungan antar bangun. Seperti yang disarankan Clements dan Sarama (2011), lebih banyak penelitian dan upaya kreatif diperlukan untuk meningkatkan praktik mengajar di bidang geometri.

Dalam penelitian ini, faktor gender dipilih sebagai bahan analisis berdasarkan beberapa pertimbangan gender dari sudut pandang fisik, yang terdiri dari perempuan dan laki-laki. Hingga saat ini ancaman stereotip masih ada. Risiko stereotip telah terbukti berdampak negatif pada kinerja perempuan dalam beberapa konteks, terutama dalam matematika (Kapitanoff dan Pandey, 2017). Keyakinan bahwa pria lebih baik dalam matematika daripada wanita telah terbukti berkali-kali (Hyde et al., 2008; Nafidza dan Budiarto, 2014), dan stereotip gender ini masih membebani wanita.

Perbedaan gender melatarbelakangi tingkat kemampuan spasial dan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Geiser, Lehmann, & Eid (dalam Casey, dkk, 2017) ada banyak bukti tentang perbedaan gender dalam jenis keterampilan spasial tertentu, terutama yang melibatkan rotasi mental dan transformasi, dengan ukuran efek antara 0.52 hingga 1.49 untuk keterampilan rotasi mental 3-D pada peserta didik berusia 9 - 23. Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa kemampuan spasial yang dimiliki oleh peserta didik laki-laki dan peserta didik perempuan adalah penyebab adanya perbedaan dalam memecahkan persoalan matematika (McGee, 1979). Kesimpulan akhir dari penelitian ini adalah kemampuan spasial laki-laki lebih baik daripada kemampuan spasial perempuan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Musdalifah, Nurdin dan Alimudin (2015) mengungkapkan lebih rinci terkait perbedaan kemampuan spasial dikaitkan dengan gender yakni sebagai berikut: (1) Adanya perbedaan dominan antara subjek laki-laki dan subjek perempuan. Subjek laki-laki dominan menggunakan kemampuan spasial dalam menyelesaikan permasalahan terkait kerangka acuan dan rotasi mental sedangkan subjek perempuan lebih dominan menggunakan penalaran logisnya daripada kemampuan spasial yang dimiliki subjek perempuan; (2) Kedua gender dalam hal konservasi jarak kurang menggunakan kemampuan spasial; (3) Kedua gender dapat mengintegrasikan kemampuan spasial yang dimiliki untuk merepresentasikan secara spasial dan hal-hal yang berkaitan dengan proyektif. Selain dari ini peneliti lain di luar negeri menyatakan bahwa laki-laki memiliki skor lebih tinggi dalam dimensi spasial dibandingkan perempuan (Blazhenkova, Becker, dan Kozhevnikov, 2011).

Salah satu komponen kecerdasan spasial dengan rata-rata kemampuan rendah adalah *mental rotation* peserta didik paling banyak melakukan kesalahan pada komponen ini(Winanti dan Patahudin, 2019; Mahmud, dkk, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Winanti dan Patahudin (2019) dengan jumlah partisipan 334 peserta didik yang berumur 13-14 tahun menyatakan bahwa skor rata-rata dalam tes *mental rotation* untuk anak laki-laki dan perempuan termasuk pada kategori rendah dengan skor rata-rata yang dimiliki oleh anak laki-laki lebih tinggi daripada skor rata-rata yang dimiliki oleh anak perempuan.

Dengan demikian, sebagai dasar untuk penelitian intervensi di masa depan pada masa pandemi covid-19 ini, saya meyakini bahwa penting meneliti terkait analisis kemampuan spasial berdasarkan kemampuan penalaran dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.

B. Fokus Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada kemampuan spasial peserta didik berdasarkan berdasarkan kemampuan penalaran dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri, dengan judul "Analisis Kemampuan Spasial Peserta didik Berdasarkan Kemampuan Penalaran dikaitkan dengan Gender pada Pembelajaran Geometri". Fokus penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier dikaitkan dengan gender.
2. Kemampuan penalaran peserta didik menurut Gunhan dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.
3. Kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *correct reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.
4. Kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *flawed reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.
5. Kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *poor reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.

C. Rumusan Masalah

Fokus penelitian di atas mendasari masalah-masalah khusus pada penelitian. Berikut ini rumusan masalah yang dirinci sebagai berikut.

1. Bagaimana kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier dikaitkan dengan gender?
2. Bagaimana kemampuan penalaran peserta didik menurut Gunhan dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri?
3. Bagaimana kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *correct reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri?
4. Bagaimana kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *flawed reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri?
5. Bagaimana kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *poor reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran peserta didik dengan kemampuan spasial berdasarkan kemampuan penalaran tertentu dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.

1. Untuk memperoleh gambaran peserta didik dengan kemampuan spasial pada komponen kecerdasan Maier dikaitkan dengan gender.
2. Untuk memperoleh gambaran kemampuan penalaran peserta didik menurut Gunhan dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.
3. Untuk memperoleh gambaran kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *correct reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.
4. Untuk memperoleh gambaran kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *flawed reasoning* dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.
5. Untuk memperoleh gambaran kemampuan spasial peserta didik pada komponen kecerdasan spasial menurut Maier yang memiliki penalaran pada tingkatan *poor*

reasoning dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan praktis untuk pembaca dan peneliti.

1. Manfaat teoritis dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tambahan untuk menggambarkan dan menganalisis kemampuan spasial peserta didik berdasarkan kemampuan penalaran dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pemikiran yang luas untuk penelitian selanjutnya.
2. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat praktis bagi para guru untuk memperoleh gambaran dari kemampuan spasial peserta didik berdasarkan kemampuan penalaran dikaitkan dengan gender pada pembelajaran geometri, sehingga guru dapat menentukan desain dan cara pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, khususnya untuk kemampuan spasial yang termasuk pada kategori rendah dan kemampuan penalaran geometri yang termasuk pada tingkatan *poor reasoning*.