

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pelajaran matematika bertujuan untuk meningkatkan cara peserta didik berpikir secara logis, analisis, sistematis, dan kritis. Matematika adalah ilmu yang menganalisis atau menghubungkan bentuk abstrak atau hubungan di antara hal-hal tersebut (Siregar & Restati, 2017). Geometri merupakan salah satu materi pembelajaran yang penting dalam matematika karena materi geometri ini berhubungan dan mendukung materi matematika lainnya seperti vector dan kalkulus, serta dapat mengembangkan dan melatih kemampuan pemecahan masalah khususnya pada peserta didik. Dalam mempelajari ilmu geometri, diperlukan adanya kemampuan spasial. Güven & Kosa, (2008) dalam penelitiannya, dia menyebutkan kemampuan spasial sebagai kemampuan seseorang untuk memahami, menyimpan, mengingat, dan menggambarkan bentuk dan ruang secara mental.

Ilmu geometri berkaitan dengan kemampuan spasial seseorang. Dalam ilmu geometri, banyak konsep yang menuntut siswa untuk melihat objek secara visual, mengidentifikasi karakteristik bangunan, dan membayangkan perpindahan dan orientasi internalnya. Karena bangun ruang sisi datar termasuk dalam materi yang digunakan dalam ujian kelulusan sekolah, banyak siswa yang menganggapnya sulit. Asumsi ini dapat dibuktikan salah satunya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ozerem yang menyimpulkan bahwa penguasaan materi geometri oleh peserta didik di Indonesia masih sangat rendah karena kurangnya penguasaan kemampuan spasial (Sylviani & Permana, 2019).

Peneliti mengamati di MTs Negeri 2 Batanghari bahwa sekolah tersebut menggunakan kurikulum 2013 dengan KKM 70. Buku matematika Kemendikbud dari kurikulum 2013, yang berisi materi bangun ruang sisi datar, digunakan selama semester genap kelas VIII. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru adalah metode yang konvensional dengan memberikan materi yang ada pada buku berupa rumus dan menginstruksikan siswa untuk menghafal rumus tersebut dan menyelesaikan soal yang ada pada buku, atapun guru membuat lembar kerja peserta didik yang menampilkan gambar-gambar suatu bangunan yang sedang ngetren maupun tokoh-tokoh kartun untuk menarik perhatian siswa dan bermaksud untuk melatih kemampuan penalaran dan pemecahan masalah pada peserta didik. Akan tetapi masih banyak guru yang tidak menyadari bahwa kegiatan pembelajaran dan cara tes yang dilakukan itu mempengaruhi beban kognitif siswa. Beban kognitif merupakan usaha mental yang harus dilakukan dalam memori kerja untuk memproses informasi yang diterima pada selang waktu tertentu (Yohanes & Yusuf, 2021).

Berdasarkan proses wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan salah satu guru matematika di MTs Negeri 2 Batanghari, didapatkan informasi bahwa pada saat ujian peserta didik tidak mampu menjawab soal mengenai prisma dan limas. Pada proses pembelajaran juga sering terjadi miskonsepsi antara guru dan peserta didik mengenai materi bangun ruang sisi datar, peserta didik sulit membedakan tinggi limas dan sisi tegak limas. Untuk metode pembelajaran yang digunakan guru yaitu metode ceramah dan diskusi kelompok. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu kelompok kubus, balok, limas, dan prisma. Setiap kelompok

diinstruksikan untuk membahas unsur-unsur bangun ruang , luas, dan volume sesuai kelompoknya masing-masing. Pada setiap akhir bab guru biasanya melakukan penilaian/tes dengan cara membagikan soal tertulis pada peserta didik. Jenis soal yang digunakan adalah jenis soal essay yang tidak memiliki arahan untuk membuat bangun ruang dan tidak memiliki gambar di dalamnya, sehingga peserta didik tidak menguasai materi geometri sehingga berpengaruh pada rendahnya kemampuan spasialnya dan tingginya beban kognitif yang dimiliki peserta didik. Beban Kognitif yang tinggi ini dapat dibuktikan dengan jumlah peserta didik yang salah dalam menjawab pertanyaan guru dan jumlah peserta didik yang mendapatkan nilai di bawah KKM atau mengalami miskonsepsi tentang materi bangun ruang sisi datar ini berjumlah 11 orang. Peneliti mencantumkan informasi dalam lampiran.

Permasalahan berupa miskonsepsi ini di sebabkan oleh tingkat keabstrakan objek geometri yang tinggi pada materi yang wajib dipahami peserta didik akan tetapi kurangnya kemampuan visualisasi objek yang abstrak dalam pikiran peserta didik dimana kemampuan ini termasuk salah satu untuk kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk menguasai materi geometri. Sebagian besar guru di sekolah menengah pertama menggunakan assesmen konvensional yang pelaksanaannya hanya dengan mengukur hasil belajar peserta didik dengan alat ukur yaitu tes tertulis dengan alat berupa pensil dan kertas. Assesmen dengan soal tes yang konvensional pada dasarnya menambah beban kognitif peserta didik karena siswa terfokus pada rumus tanpa bisa memvisualisasikan objek. Hal ini berarti pembelajaran geometri yang dilaksanakan dengan model konvensional selama ini tidak mampu memberikan visualisasi objek geometri yang baik pada pikiran peserta

didik dan malah hanya menambah beban kognitif. Suatu proses pembelajaran dikatakan pembelajaran yang baik jika pembelajaran itu bisa memberikan materi yang dapat mencapai beban kognitif *intrinsic* yang tidak berlebihan, mampu menurunkan beban kognitif *extraneous* dan mampu meningkatkan beban kognitif *germane* sesuai dengan yang sudah ditentukan (Nurwanda et al., 2020).

Jika proses pembelajaran yang digunakan guru baik dalam penjelasan materi maupun tes yang digunakan itu tidak dirancang dengan sebaik mungkin maka dikhawatirkan akan terjadi pemrosesan kognitif yang tidak sesuai dengan yang diharapkan serta tidak memenuhi tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan. (Prabowo & Ristiani, 2011) menyebutkan bahwa Seharusnya, peserta didik pada usia sekolah menengah pertama telah mencapai tahap operasi formal, yaitu kemampuan untuk berpikir secara logis tanpa kehadiran benda-benda konkret atau kemampuan untuk melakukan abstraksi. Namun, pengalaman di lapangan menunjukkan bahwa, karena mereka hanya menerima pembelajaran konvensional, mereka belum mampu melakukan abstraksi dengan baik. Untuk mencapai hal ini, potensi berpikir kritis, kreatif, dan inovatif yang dimiliki oleh siswa sekolah menengah pertama ini harus ditingkatkan. Komputer adalah salah satu teknologi yang dapat membantu meningkatkan pendidikan, khususnya pelajaran matematika. Dengan menggunakan komputer peserta didik dapat melihat dan mengamati bangun secara visual dan mampu memvisualisasikan materi yang abstrak. Cara yang tepat dilakukan oleh guru sebagai upaya dalam meningkatkan kemampuan spasial peserta didik serta dapat mengurangi beban kognitif peserta didik adalah dengan melatih peserta didik merancang bangun menggunakan *computer/smartphone* berbantuan

aplikasi *GeoGebra*. Pengembangan soal tes rancang bangun menggunakan aplikasi *GeoGebra* ini diharapkan dapat mengurangi beban kognitif peserta didik dalam menguasai materi bangun ruang sisi datar dengan baik karena dengan tes ini siswa dapat memvisualisasikan objek secara langsung. Hasil penelitian dengan menerapkan aplikasi *GeoGebra* pernah dilakukan oleh (Asngari, 2015) dan ia menyarankan para guru untuk menggunakan aplikasi *GeoGebra* sebagai media dalam pembelajaran matematika di sekolah karena memungkinkan peserta didik untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep matematis serta membantu mereka mengkonstruksi konsep matematis. Salah satu kelebihan aplikasi ini adalah bahwa peserta didik dapat menggunakannya untuk membuat lukisan geometri, yang biasanya melibatkan siswa. Selain itu, *Applet GeoGebra* memiliki fitur yang memuat animasi dan gerakan manipulasi, yang dapat membantu siswa memahami konsep geometri dengan cara yang lebih nyata. Fitur ini juga memiliki evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang dibuat oleh siswa benar atau tidak. (Rahman & Saputra, 2022). Sangat jelas bahwa aplikasi *GeoGebra* ini sangat membantu guru dan peserta didik dalam meningkatkan kemampuan spasial dan mengurangi beban kognitif pada peserta didik serta dapat membantu guru menyelidiki kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam merancang bangun datar. Oleh karena itu, aplikasi *GeoGebra* direkomendasikan tidak hanya untuk proses pembelajaran tetapi juga untuk keperluan tes/assesmen.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan mengembangkan tes rancang bangun untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa menggunakan aplikasi *Geogebra* untuk membantu mengurangi beban kognitif peserta didik yang pada akhirnya

mampu memberikan perubahan positif terhadap hasil belajar siswa khususnya pada materi bangun ruang sisi datar pada peserta didik sekolah menengah pertama dengan jenis beban kognitif yang difokuskan yaitu beban kognitif extraneous.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat didapatkan rumusan masalah yaitu

- a) Bagaimana tes spasial rancang bangun dengan bantuan aplikasi *GeoGebra* dapat mengurangi beban kognitif peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar ?
- b) Bagaimana kualitas tes spasial rancang bangun dengan bantuan aplikasi *GeoGebra* untuk mengurangi beban kognitif peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan ?

## **1.3 Tujuan Pengembangan**

Sejalan dengan rumusan masalah yang dikemukakan, maka tujuan dari penelitian pengembangan ini yaitu untuk mengurangi beban kognitif peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar serta mengetahui kualitas produk yaitu berupa pengembangan tes spasial rancang bangun menggunakan aplikasi *GeoGebra* untuk mengurangi beban kognitif peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar.

## **1.4 Spesifikasi Pengembangan**

Melalui penelitian ini penulis menghasilkan produk soal tes spasial rancang bangun yang dikembangkan menggunakan aplikasi *GeoGebra* dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Dilakukan pembelajaran bermakna terkait materi bangun ruang sisi datar dan penggunaan aplikasi *GeoGebra* sebelum melakukan tes.
2. Soal tes spasial rancang bangun yang dikembangkan menggunakan aplikasi *GeoGebra* digunakan untuk assesmen.
3. Tes dilakukan dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra* sebagai media pembelajaran matematika yang efektif untuk memvisualisasikan bangun ruang sisi datar.
4. Soal tes yang dikerjakan menggunakan aplikasi *GeoGebra* mampu mengurangi beban kognitif peserta didik karena peserta didik dapat melihat, merancang, membedakan, dan menghitung luas bangun ruang sisi datar serta melihat bentuk bangun yang mengalami perpindahan sehingga peserta didik tidak ambigu dalam memahami bentuk suatu bangun datar (geometri).
5. Pengembangan tes mampu meningkatkan serta menguji kemampuan spasial siswa karena dengan *GeoGebra* siswa dapat merancang bangun datar dengan mengukur panjang, tinggi, serta bentuk secara langsung.

### **1.5 Pentingnya Pengembangan**

Pentingnya pengembangan soal tes spasial rancang bangun menggunakan aplikasi *GeoGebra* untuk mengurangi beban kognitif peserta didik yaitu sebagai berikut.

#### **a) Bagi Peserta Didik**

- 1) Untuk mengurangi beban kognitif peserta didik dalam menjawab soal terkait materi bangun ruang sisi datar

- 2) Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menunjukkan kemampuan spasial yang dimiliki dengan bantuan aplikasi *Geogebra*.
- b) Bagi Guru
- 1) Menjadi inovasi bagi guru dalam membuat assesmen yang membantu mengurangi beban kognitif peserta didik
  - 2) Sebagai rujukan dengan menggunakan tes spasial rancang bangun menggunakan aplikasi *GeoGebra* dapat membuat hasil pembelajaran pada materi bangun ruang sisi datar dapat dinyatakan berhasil.
- c) Bagi Peneliti
- 1) Sebagai bekal menjadi seorang pendidik profesional yang mampu merancang dan mengembangkan soal tes agar dapat digunakan sebagai penunjang keberhasilan pembelajaran.

## **1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Pengembangan soal tes spasial rancang bangun menggunakan aplikasi *GeoGebra* untuk mengurangi beban kognitif peserta didik kelas IX SMP/MTs sederajat dilakukan dengan asumsi sebagai berikut:

1. Soal tes yang diberikan pada siswa selama ini hanya berupa soal tes konvensional yang tertulis di buku atau lembar kerja peserta didik tanpa membebaskan siswa untuk memvisualisasikan bangun datar serta melihat bentuk perpindahan bangun datar.

2. Soal tes spasial yang telah dikembangkan menggunakan aplikasi *Geogebra* mampu mengurangi beban kognitif siswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa dan meningkatkan minat belajar siswa pada materi geometri khususnya bangun ruang sisi datar.

Adapun keterbatasan pengembangan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi pada peserta didik SMP/MTs dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas IX.
2. Penelitian dilakukan di MTs Negeri 2 Batanghari.
3. Materi yang digunakan pada penelitian ini dibatasi yaitu hanya pada materi bangun ruang sisi datar dengan kurikulum 2013.
4. Kemampuan kognitif yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan spasial.
5. Dalam pengembangan ini, peneliti memfokuskan penelitian pada tes spasial rancang bangun menggunakan aplikasi *GeoGebra* untuk mengurangi beban kognitif peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar.

### **1.7 Definisi Istilah**

Untuk menghindari salah paham terkait istilah dalam penelitian ini, maka dijelaskan beberapa istilah terkait dengan penelitian ini yaitu:

1. Penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan dan menyempurnakan suatu produk yang telah ada menjadi produk yang efektif dan efisien untuk digunakan serta dapat dipertanggung jawabkan.

2. Soal tes spasial rancang bangun merupakan masalah terkait bangun ruang yang diujikan pada siswa untuk melihat serta melatih kemampuan yang dimiliki siswa dalam menangkap dunia ruang atau dengan kata lain kemampuan memvisualisasikan gambar.
3. *GeoGebra* adalah aplikasi geometri dinamis yang membantu membentuk titik, garis, dan semua bentuk lengkungan.
4. Beban kognitif merupakan usaha mental yang harus dilakukan dalam memori kerja untuk memproses informasi yang diterima pada selang waktu tertentu.
5. Bangun ruang sisi datar adalah bangun ruang yang sisinya berbentuk datar (tidak lengkung) yaitu balok, prisma, limas, dan kubus.