

**PENGARUH PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBANTUAN APLIKASI *GEOGEBRA*
TERHADAP KEMAMPUAN VISUALISASI SPASIAL SISWA
PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII**

SKRIPSI



**MOCH HANAFI
NIM 2418005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PESANTREN TINGGI DARUL 'ULUM
JOMBANG
2022**

**PENGARUH PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBANTUAN APLIKASI *GEOGEBRA*
TERHADAP KEMAMPUAN VISUALISASI SPASIAL SISWA
PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan Matematika**



**MOCH HANAFI
NIM 2418005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PESANTREN TINGGI DARUL 'ULUM
JOMBANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBANTUAN APLIKASI *GEOGEBRA*
TERHADAP KEMAMPUAN VISUALISASI SPASIAL SISWA
PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII**

Telah Diperiksa dan Disetujui Sebagai Persyaratan Mengikuti
Ujian Skripsi

Moch Hanafi

2418005

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Drs. H. Sumargono, M.Pd.

Ciptianingsari Ayu Vitantri, M.Pd.

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBANTUAN APLIKASI *GEOGEBRA*
TERHADAP KEMAMPUAN VISUALISASI SPASIAL SISWA
PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

Moch Hanafi
2418005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal: 10 Agustus 2022

Susunan

TIM PENGUJI

1. **Ciptianingsari Ayu Vitantri, M.Pd.** ()
(Ketua)
2. **Ana Rahmawati, M.Pd.** ()
(Anggota)
3. **Tomy Syafrudin, M.Pd.** ()
(Anggota)

Mengetahui, 10 Agustus 2022

Dekan

Ir. Drs. H. Sumargono, M.Pd.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch Hanafi
Nim : 2418005
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sebenarnya dan sungguh – sungguh bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Matematika Berbantuan Aplikasi GeoGebra terhadap Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII” benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain, dan bukan hasil jiplakan.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan atau ada yang mengajukan gugatan, maka saya bersedia menerima seluruh sanksi atas perbuatan tersebut, termasuk pembatalan gelar yang saya peroleh dari Universitas Pesantren Tinggi Darul ‘Ulum.

Jombang, 16 Juli 2022

Yang menyatakan

(Moch Hanafi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada Penulis sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Matematika Berbantuan Aplikasi GeoGebra Terhadap Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII”. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu dan Bapak tercinta, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moral maupun materiil, tuntunan, dan selalu mendoakan kepada Penulis.
2. Bapak Ir. Drs. H. Sumargono, M.Pd., selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Unipdu Jombang dan pembimbing I atas segala bimbingan dan bantuan yang tulus ikhlas diberikan kepada Penulis berupa waktu tenaga, dan pikiran guna menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dian Novita Rohmatin, M.Pd., selaku Kaprodi Pendidikan Matematika Unipdu Jombang sekaligus dosen pembimbing akademik.
4. Ibu Ciptianingsari Ayu Vitantri, M.Pd., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan dan bantuan yang tulus ikhlas diberikan kepada Penulis berupa waktu tenaga, dan pikiran guna menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Mashudi, S.S., S.Pd., selaku kepala SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk menyelenggarakan penelitian di SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan sehingga Penulis bisa menggali ilmu dan belajar dari pengalaman yang tak terlupakan.

6. Seluruh dosen yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Dewan guru, karyawan, dan seluruh pihak yang membantu dan tidak mungkin disebutkan satu persatu.
8. Siswa siswi SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan.
9. Teman – teman seperjuangan.

Tiada gading yang tak retak. Demikian pula skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun Penulis harapkan.

Jombang, 11 Juli 2022

Penulis

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan sampai saat ini masih menjadi salah satu tolak ukur kemajuan suatu negara. Dalam ruang lingkup dunia pendidikan, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang mempunyai peran penting. Dimana matematika sendiri tidak lepas dengan kehidupan sehari-hari dan juga dapat dikaitkan dengan mata pelajaran yang lainnya sehingga harus dipelajari bagi siswa yang menempuh jenjang pendidikan. Di Indonesia, matematika menjadi mata pelajaran wajib oleh semua jenjang tingkat pendidikan yang dimulai dari SD sampai SMA, bahkan tak jarang juga ditemui pada tingkat Perguruan Tinggi. Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) tahun 2016 halaman 145 menyatakan:

Mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Geometri merupakan satu diantara cabang matematika. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nur'aini et al., (2017) menyatakan bahwa geometri merupakan salah satu bidang dalam Matematika yang sangat lemah diserap oleh siswa sekolah. Salah satu bahasan geometri yang dipelajari pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) yaitu bangun ruang sisi datar, lebih tepatnya dipelajari pada kelas



40
VIII semester 2. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Chintia et al., (2021) kesulitan yang dialami siswa pada materi bangun ruang sisi datar ditemukan masih ada siswa yang mengalami kesulitan pada indikator menyelesaikan permasalahan yang melibatkan kubus. Dilihat dari faktor yang membuat siswa mengalami kesulitan adalah (1) kurangnya ketelitian siswa dalam membaca, memahami dan juga menjawab soal; (2) Kurangnya kemampuan spasial siswa untuk membayangkan Bangun Ruang Sisi Datar; (3) Siswa terbiasa menyelesaikan persoalan yang rutin dan terdapat pada contoh. Dalam geometri siswa dituntut untuk mempunyai kemampuan menggambar baik itu gambar bangun datar maupun bangun ruang. Dalam hal inilah kemampuan visualisasi spasial juga terlihat dalam matematika.

Kemampuan visualisasi spasial adalah kemampuan memahami, memproses, dan berpikir dalam bentuk visualisasi. Siswa dengan kecakapan ini mampu menerjemahkan bentuk gambaran dalam pikirannya ke dalam bentuk dua atau tiga dimensi. Kemampuan visualisasi spasial mencakup konsep abstrak yang meliputi persepsi spasial yang melibatkan hubungan spasial termasuk orientasi sampai pada kemampuan yang rumit yang melibatkan manipulasi geometri. (Adirakasiwi & Warmi, 2015)

Meningkatkan mutu proses pembelajaran merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Kemudahan dalam memfasilitasi siswa pada proses pembelajaran untuk mengimajinasikan bangun ruang sisi datar yang melibatkan kemampuan spasial siswa menjadi salah satu tantangan tersendiri. Didukung berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), terutama dalam kemudahan mengakses teknologi informasi yang tersedia saat ini, dunia pendidikan juga bisa mengambil dampak positifnya.



Salah satunya dengan memanfaatkan aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran dalam membantu proses pembelajaran matematika.

GeoGebra adalah *software* yang *open source* yang dapat diakses siapapun (Hohenwarter et al., 2009). Beberapa manfaat penggunaan GeoGebra antara lain : (1) Bangun Ruang yang biasanya dilakukan dengan menggunakan penggaris dapat dilakukan menggunakan komputer dengan lebih cepat dan lebih teliti; (2) dapat menentukan volume dan luas permukaan bangun ruang dengan cepat (3) adanya animasi dan gerakan (*dragging*) menggunakan fasilitas *slider* yang dapat memberikan visualisasi dengan jelas; (4) dapat digunakan sebagai alat evaluasi, apakah pekerjaan yang dilakukan adalah benar atau salah; dan (5) mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan unsur-unsur bangun ruang, ataupun sifat sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Hasil penelitian Nursyamsiah et al., (2020) yang dilakukan di MTs Al – Muktariyah Mande Kabupaten Bandung Barat, menyatakan banyak ditemukan bahwa nilai siswa dalam materi geometri bangun ruang masih kurang dan harus ditingkatkan. Metode yang diberikan oleh guru di kelas lebih menekankan konsep yang mengacu pada hafalan, penggunaan rumus dalam pembelajaran konvensional yang hanya diberikan rumus tanpa tahu asal rumus tersebut yang mengakibatkan siswa mengesampingkan konsep dasar dalam materi tersebut. Hal tersebut membuat siswa hanya bisa menyelesaikan soal menggunakan rumus yang mereka hafalkan saja, ketika diberikan soal yang berbeda dengan contoh siswa tidak mampu menyelesaikan.

Berdasarkan hasil observasi pendahuluan dengan melakukan wawancara kepada Ibu Miftahul Rosyadah., M.Pd.



selaku Guru Matematika pada tanggal 19 November 2021 yang dilakukan di SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan diperoleh informasi bahwa dalam pemecahan masalah matematika pada materi bangun ruang sisi datar mengalami kesulitan terhadap membayangkan bentuk dan geometrinya yang dibuktikan dengan hasil ulangan harian siswa pada materi bangun ruang sisi datar pada tahun ajaran 2020/2021 yang dapat dilihat pada Lampiran 3 halaman 122. Wawancara juga dilakukan kepada Nurul Nabila yang merupakan salah satu siswa SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan kelas IX – 2 pada tanggal 09 Januari 2022 didapatkan informasi bahwa, dalam pembelajaran matematika pada materi bangun ruang sisi datar pada tahun ajaran 2020/2021 siswa masih mengalami kesulitan dalam membayangkan bagian atau unsur-unsur dari bangun ruang sisi datar dikarenakan pembelajaran yang dilakukan oleh guru menggunakan model pembelajaran yang berorientasi pada *student center* diujikan melalui media pembelajaran berupa benda konkret bangun ruang sisi datar. Akan tetapi, terdapat kendala antara lain yaitu siswa belum terfokus mengikuti pembelajaran sehingga hasilnya belum maksimal yang dibuktikan dengan hasil ulangan siswa pada materi bangun ruang sisi datar pada tahun ajaran 2020/2021 yang dapat dilihat pada Lampiran 3 halaman 122. Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Matematika Berbantuan Aplikasi GeoGebra Terhadap Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII”.

Sudah banyak terdapat penelitian yang mengkaji tentang kemampuan visualisasi spasial siswa, salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Adirakasiwi & Warmi pada tahun 2018 dengan judul Penggunaan Software Cabri 3D dalam Pembelajaran Matematika Upaya Meningkatkan



Kemampuan Visualisasi Spasial Matematis Siswa yang dilakukan pada siswa kelas XI TKJ 2 SMK Rosma materi dimensi tiga. Namun pada materi geometri yang berbeda tentu memiliki karakteristik tersendiri terkait kemampuan visualisasi spasial tersebut. Aplikasi GeoGebra dapat digunakan sebagai fasilitas yang dapat memberikan visualisasi dengan jelas suatu objek geometri. Sedangkan dalam penelitian ini, peneliti lebih memfokuskan pada pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Adakah pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa?
- b. Seberapa besar pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui apakah pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra berpengaruh terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa.
- b. Mengetahui seberapa besar pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



- a. Sebagai referensi dalam dunia pendidikan matematika sehingga dapat memberikan informasi yang dapat digunakan dan dikembangkan terkait kemampuan visualisasi spasial siswa melalui pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar.
- b. Sebagai referensi untuk dijadikan bahan acuan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terfokus dan sesuai dengan tujuan, maka penelitian ini perlu adanya batas masalah sebagai berikut.

- a. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VIII – 1 dan kelas VIII – 3 di SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan tahun ajaran 2021/2022.
- b. Materi yang digunakan terbatas pada materi bangun ruang sisi datar yaitu luas permukaan dan volume balok dan kubus.

1.6 Definisi Operasional

- a. Kemampuan visualisasi spasial yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan memahami, memproses, dan berpikir dalam bentuk visualisasi.
- b. Aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran berbasis komputer dalam membantu proses pembelajaran matematika untuk mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan unsur-unsur bangun ruang sisi datar, ataupun sifat sifat yang berlaku pada suatu objek geometri. Pada penerapan aplikasi geogebra pada materi bangun ruang sisi datar, salah satu contohnya membuat kubus dengan ukuran yang berbeda.

Pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa



melalui serangkaian kegiatan yang telah direncanakan⁴³ dengan menggunakan alat bantu berupa *software* GeoGebra sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan tentang matematika yang telah dipelajari.



BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Visualisasi Spasial

Suslany (2013) menyatakan bahwa visualisasi adalah kemampuan, proses dan produk dari kreasi, interpretasi, penggunaan dan refleksi gambar, diagram, di dalam pikiran di atas kertas atau dengan teknologi, dengan tujuan menggambarkan dan mengomunikasikan informasi, memikirkan dan mengembangkan ide-ide yang sebelumnya tidak diketahui dan memajukan pemahaman.

10 Istari & Yudhanegara (2015:68) menyatakan bahwa:

Kemampuan spasial merupakan kemampuan membayangkan, membandingkan, menduga, menentukan, mengonstruksi, mempresentasikan, dan menemukan informasi dari stimulus visual dalam konteks ruangan. Kemampuan spasial ini menuntut indikator siswa untuk bisa menyatakan kedudukan antara unsur-unsur suatu bangun ruang, mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri, membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu, mengonstruksi dan mempresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar, dan menginvestigasi suatu objek geometri.

146 Perapat lain oleh Linn & Petersen dalam Fajri et al., (2017) kemampuan spasial merupakan proses mental dalam mempersepsi, menyimpan, mengingat, mengkreasi, mengubah, dan mengomunikasikan bangun ruang.



Kemampuan spasial (pancaindera ruang) menurut Ristontowi dalam Alimuddin, (2015) yaitu (1) kemampuan untuk mempersepsi yakni menangkap dan memahami sesuatu melalui panca indra, (2) kemampuan mata khususnya warna dan ruang, (3) kemampuan untuk mentransformasikan yakni mengalih bentukkan hal yang ditangkap mata ke dalam bentuk wujud lain, misalnya mencermati, merekam, menginterpretasikan dalam pikiran lalu menuangkan rekaman dan interpretasi tersebut ke dalam bentuk lukisan, sketsa dan kolase.

Visualisasi spasial adalah kemampuan memvisualisasikan atau melihat komposisi suatu objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya. Kemampuan ini juga meliputi kemampuan melihat suatu objek tiga dimensi dari satu sudut pandang dan sudut pandang yang lain (Hibatullah et al., 2019).

Kemampuan visualisasi spasial adalah kemampuan memahami, memproses, dan berpikir dalam bentuk visualisasi. Siswa dengan kecakapan ini mampu menerjemahkan bentuk gambaran dalam pikirannya ke dalam bentuk dua atau tiga dimensi. Kemampuan visualisasi spasial mencakup konsep abstrak yang meliputi persepsi spasial yang melibatkan hubungan spasial termasuk orientasi sampai pada kemampuan yang rumit yang melibatkan manipulasi geometri. (Adirakasiwi & Warmi, 2018)

Berdasarkan Teori Hass pada penelitian yang dilakukan oleh Dwi Octaviani et al., (2021) siswa dikatakan memiliki kemampuan visualisasi spasial jika siswa memenuhi semua indikator berikut.

a. Pegimajinasian

Siswa yang memiliki kemampuan visualisasi spasial cenderung belajar dengan cara melihat dari pada mendengarkan bahkan ketika mendengarkan penjelasan mereka akan membuat gambar dari informasi yang telah di



terima dan bukan hanya itu ketika melakukan presentasi akan menyajikan informasi berupa gambar atau diagram.

b. Pengkonsepan

Siswa yang memiliki kemampuan visualisasi spasial dapat memahami konsep yang dipelajari serta dapat menghubungkan konsep yang ada dengan informasi yang di dapat kemudian akan menjadikan konsep yang ada sebagai acuan untuk menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan keruangan.

c. Penyelesaian Masalah

Siswa yang memiliki kemampuan visualisasi spasial akan lebih memilih solusi yang tidak umum dan akan menggunakan cara atau strategi yang bermacam-macam untuk menyelesaikan masalah.

d. Pencarian Pola

Siswa yang memiliki kemampuan visualisasi spasial dapat menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan keruangan.

Berdasarkan teori Hass di atas, indikator kemampuan visualisasi spasial yang peneliti gunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) pengimajinasian, (2) pengkonsepan, (3) penyelesaian masalah, (4) pencarian pola.

Dan untuk indikator kemampuan visualisasi spasial menurut teori Hass dalam penelitian ini mengadopsi dari Syafiqah et al., (2020) yang ditunjukkan pada tabel 2.1.



Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Visualisasi Spasial Adopsi

No.	Indikator	Sub Indikator
a.	Pengimajinasian	a) Siswa mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan b) Siswa mampu menuangkan ide atau hasil pemikirannya dalam bentuk gambar untuk menyelesaikan suatu permasalahan
b.	Pengkonsepan	a) Siswa mampu menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan b) Siswa mampu menggunakan konsep-konsep tersebut untuk menyelesaikan permasalahan
c.	Penyelesaian Masalah	Siswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan benar
d.	Pencarian Pola	Siswa mampu menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan

31

Dari beberapa pendapat ahli di atas, dapat diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan visualisasi spasial adalah kemampuan memahami, memproses, dan berpikir dalam bentuk visualisasi. Pada geometri lebih spesifik lagi ke dalam

66 materi bangun ruang sisi datar, siswa diharuskan untuk memiliki kemampuan visualisasi dari bentuk abstrak ke bentuk 31 ng konkret. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal mampu menerjemahkan bentuk gambaran dalam pikirannya ke dalam bentuk dua atau tiga dimensi 3. Indikator yang digunakan pada penelitian ini terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa adalah (1) pengimajinasian; (2) pengkonsepan; (3) penyelesaian masalah; dan (4) pencarian pola.

2.2 Aplikasi GeoGebra

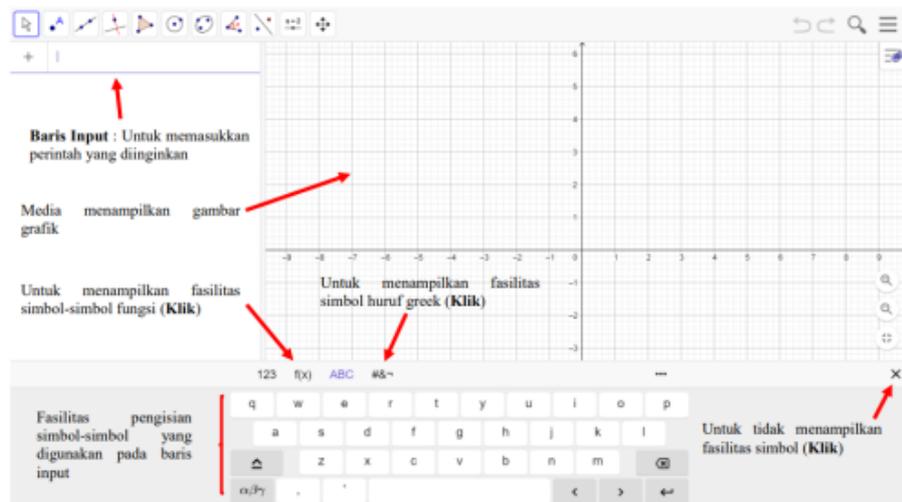
Pembelajaran matematika pada materi geometri, aljabar, dan kalkulus dapat menggunakan *software* GeoGebra dengan mudah. GeoGebra merupakan *software* gratis yang dapat diunduh 59 pada situs resminya <https://www.geogebra.org/>. GeoGebra dikembangkan untuk membantu proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwater yang pada mulanya sebagai bagian dari tesis masternya dalam pendidikan dan ilmu komputer 5 di Universitas Florida Atlantic pada tahun 2001/2002. Menurut Hohenwater (2008:1) geogebra sangat bermanfaat bagi 5 guru maupun siswa. Bagi siswa, GeoGebra dapat membantu memvisualisasikan bentuk bangun datar secara lebih rinci beserta ukuran ukurannya 5 dengan tampilan yang variatif dan menarik serta dapat memudahkan siswa dalam memanipulasi berbagai objek geometri sehingga dapat merangsang kemampuan visualisasi spasial siswa. Bagi guru, dapat digunakan untuk menciptakan pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika. Dengan pembelajaran berbantuan aplikasi GeoGebra, objek-objek geometri dapat divisualisasikan sekaligus dimanipulasi secara cepat, akurat, dan efisien. 33

GeoGebra sebagai *software* matematika senantiasa mengikuti dinamika perkembangan teknologi. Saat ini,



33

GeoGebra telah hadir dalam aplikasi dekstop yang dapat bekerja baik *online* maupun *offline*. Pada penelitian ini digunakan aplikasi GeoGebra Klasik. GeoGebra Klasik mudah digunakan sebab, hampir semua perintah-perintahnya tidak perlu dihafalkan, pengguna tinggal klik ikon – ikon yang mewakili perintah yang diinginkan. Bahkan beberapa simbol matematika telah tersedia pada GeoGebra Klasik, tinggal pilih yang diperlukan dan klik untuk mengaksesnya. Tampilan GeoGebra Klasik dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.

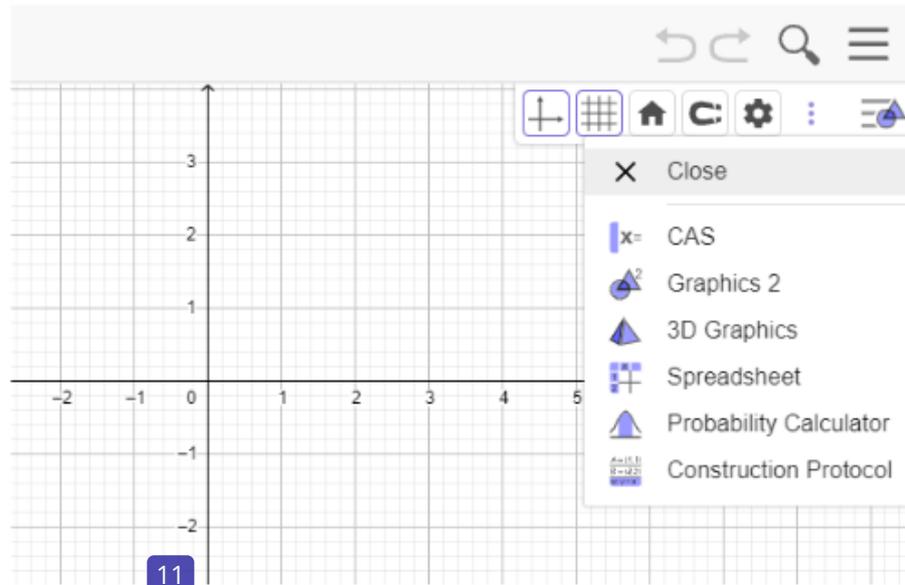


Gambar 2. 1 Tampilan 71 GeoGebra Klasik

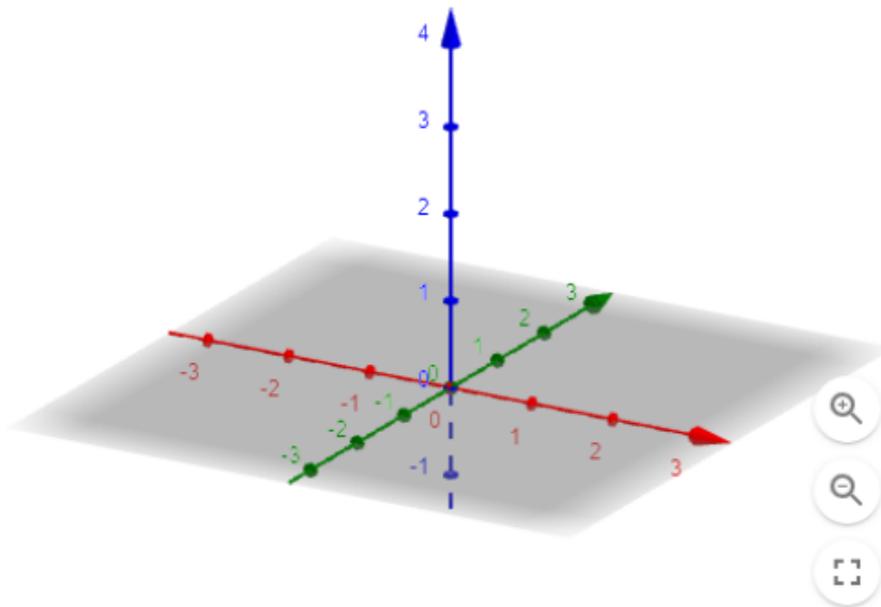
Pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar sebagai contoh aktivitas membuat kubus dengan ukuran yang berbeda. Kubus dengan ukuran yang besar dibuat bentuk animasi supaya semua sisi – sisi kubus dan membuka menjadi bentangan bidang datar yang terdiri dari enam bidang persegi, dimana masing-masing persegi tersebut merupakan sisi dari kubus. Sedangkan kubus dengan ukuran lebih kecil dibuat bentuk animasi supaya semua sisi – sisi kubus dan membuka menjadi bentangan bidang datar yang terdiri enam bidang persegi dengan ukuran yang lebih kecil daripada sisi dari kubus yang berukuran besar. Dari dua bangun ruang ini, siswa dapat membedakan dua buah

kubus dengan ukuran yang berbeda sehingga dapat berpengaruh pada luas permukaan dan volume dari kedua bangun ruang tersebut. Adapun langkah – langkah pembuatan kubus yakni sebagai berikut.

- a. Ubah bentuk tampilan GeoGebra menjadi *3D Graphics* pada menu pojok kanan atas.



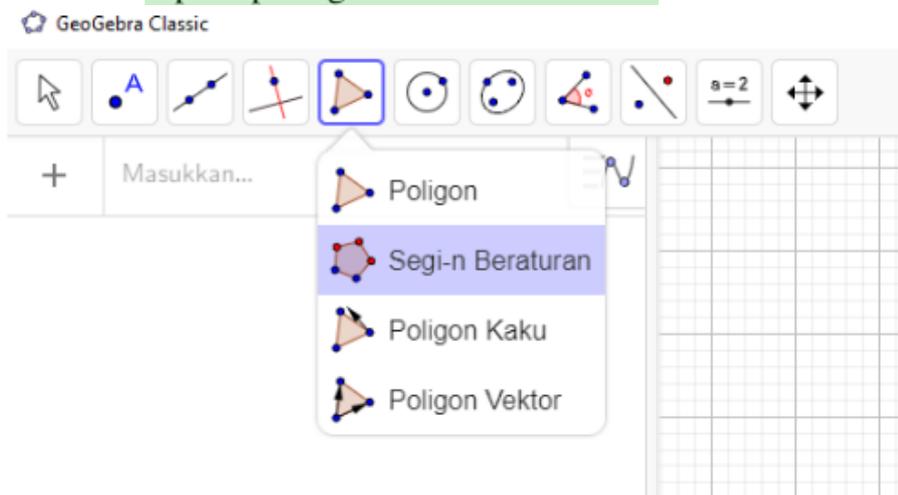
Gambar 2. 2 Menu Tampilan Aplikasi GeoGebra
Sehingga diperoleh gambar berikut.



11

Gambar 2. 3 Tampilan 3D Graphics pada Aplikasi GeoGebra

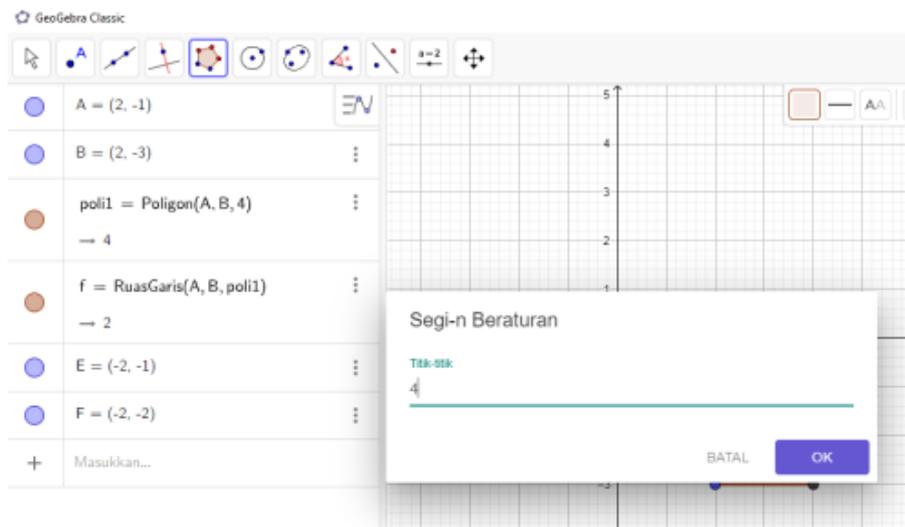
b. Buka **Graphing** pada menu pojok kiri atas, klik segi- n beraturan seperti pada gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2. 4 Menu Graphing pada Aplikasi GeoGebra

c. Setelah klik segi- n beraturan, kemudian klik secara berurut dua titik $(2, -1)$ dan $(2, -3)$ sebagai alas kubus dan klik secara berurut dua titik $(-2, -1)$ dan $(-2, -2)$ sebagai

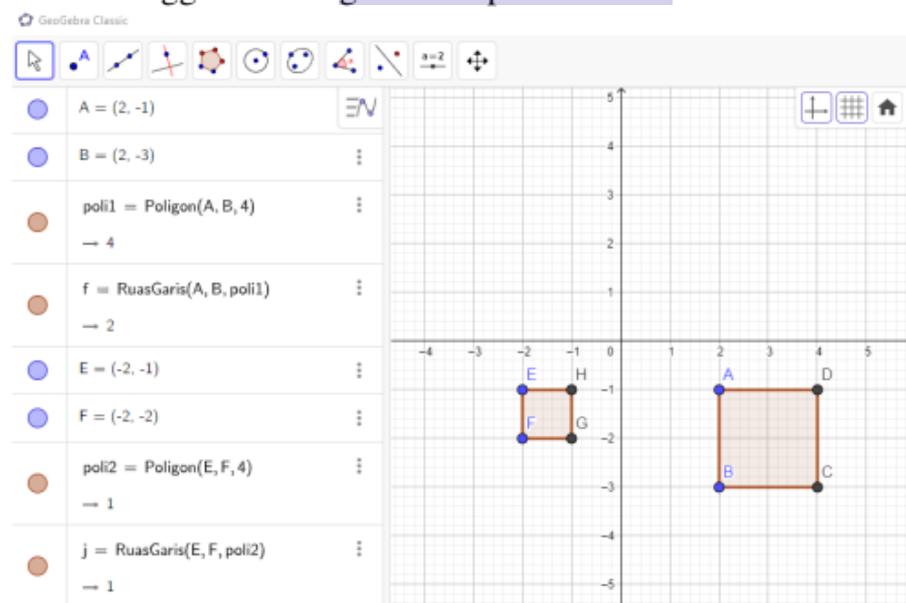
alas kubus kecil. Sehingga muncul menu isian seperti gambar berikut.



Gambar 2. 5 Membuat Alas Kubus pada Aplikasi GeoGebra

11

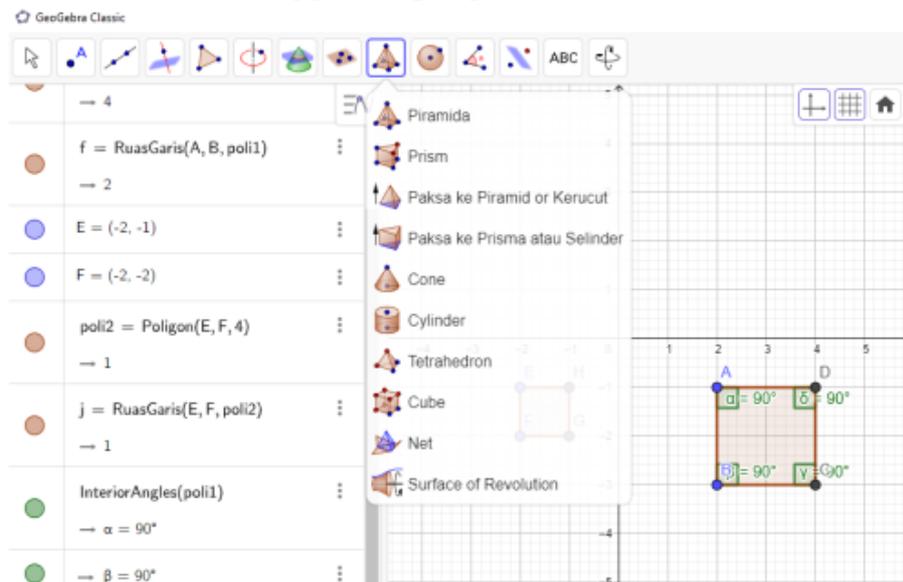
Sehingga muncul gambar seperti berikut.



Gambar 2. 6 Tampilan Alas Dua Kubus pada GeoGebra

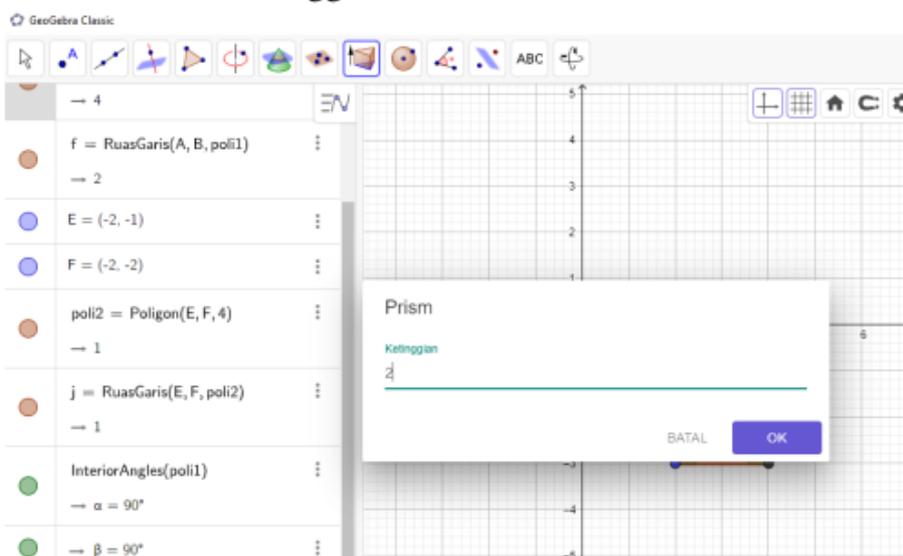


- d. Klik persegi yang berada dititik titik A (2, -1) dan B (2, -3) sebagai kubus besar, kemudian pada baris perlatan klik baris peralatan piramida dan pilih menu Paksa ke Prisma atau Selinder, sehingga didapat gambar berikut.



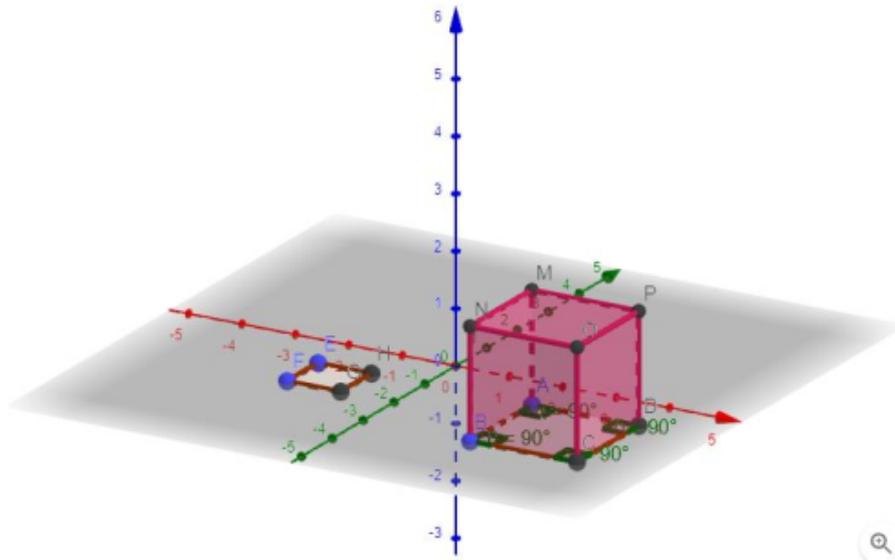
Gambar 2. 7 Membuat Kubus pada Aplikasi GeoGebra

- e. Masukkan ketinggian kubus tersebut



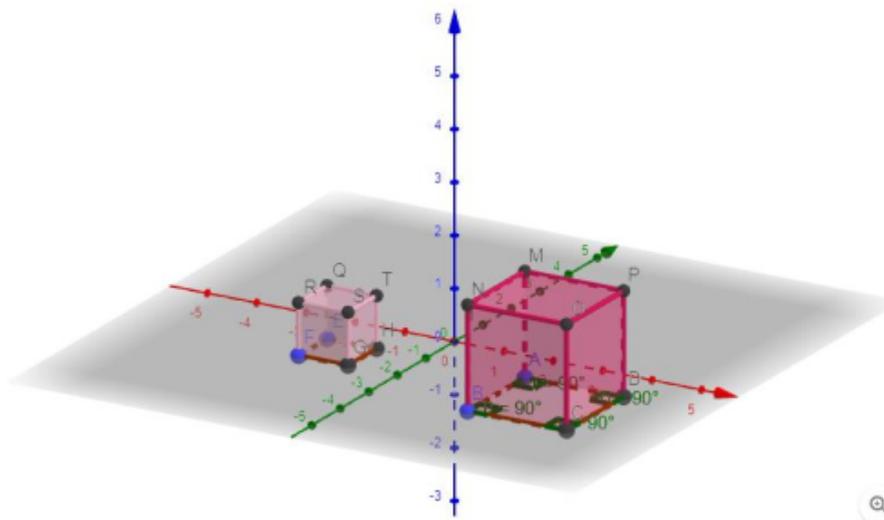
Gambar 2. 8 Memasukkan Ketinggian Kubus pada GeoGebra 11

- f. Akan didapat gambar bangun ruang kubus seperti di bawah ini.



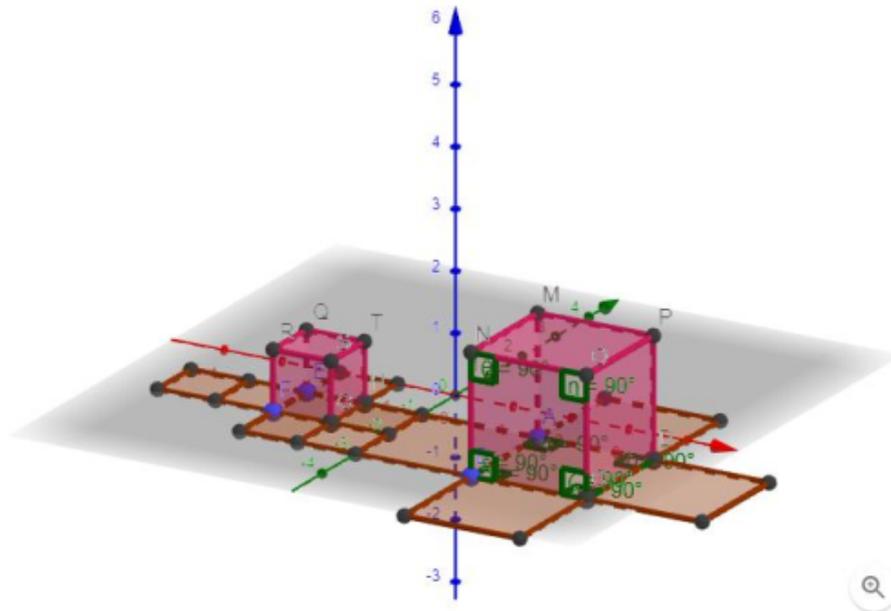
Gambar 2.9 Kubus pada Aplikasi GeoGebra

g. Lakukan hal yang sama pada alas kubus kecil yang berada dititik titik E $(-2, -1)$ dan F $(-2, -2)$, kemudian masukkan ketinggian 1. Sehingga didapat gambar berikut.



Gambar 2.10 Dua Kubus pada Aplikasi GeoGebra

h. Untuk membuat animasi membentangkan sisi kubus pada peralatan piramida, klik *Net*. Selanjutnya pada materi bangun ruang sisi datar untuk membuat kubus dapat menghasilkan gambar berikut.



Gambar 2. 11 Tampilan Kubus Setelah Dibentangkan

i. Untuk melakukan animasi, pada baris input temukan luncuran B sebagaimana ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 2. 12 Menu Luncuran pada Aplikasi GeoGebra

Klik Tombol aktif/tidak aktif dari luncuran b, maka gambar obyek kubus sisi-sisinya akan membuka dan akan menutup kembali begitu seterusnya. Perhatikan bahwa dari gambar tampak bahwa nilai Luncuran b minimum adalah 0 dan maksimum 1. Jika nilai $b = 0$, maka animasi akan direset pada posisi awal. Dalam hal ini, sisi-sisi kubus kembali dalam

keadaan awal (menutup). Jika nilai $b = 1$, maka semua sisi-sisi kubus terbuka yang terletak pada satu bidang datar.

2.3 Pembelajaran Matematika Berbantuan Aplikasi GeoGebra

Fontana dalam Suherman, E. (2003) menyatakan bahwa belajar adalah proses terjadinya perubahan tingkah laku individu sebagai hasil dari pengalaman yang relatif tetap. Pernyataan pengertian dari belajar tersebut sependapat dengan Syah (2002) yaitu belajar merupakan tahapan perubahan tingkah laku sebagai hasil pengalaman serta interaksi yang melibatkan suatu proses kognitif dan relatif menetap perubahannya.

Proses belajar menjadi satu sistem dalam pembelajaran (Pane & Darwis Dasopang, 2017). Menurut Djamarah dalam Pane & Darwis Dasopang, (2017) pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu proses, yang dimaksud proses yaitu proses mengatur/ mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar siswa dalam melakukan proses belajar. Pembelajaran dapat dikatakan sebagai proses pemberian suatu bimbingan atau bantuan kepada siswa dalam melakukan suatu kegiatan suatu proses belajar. Matematika merupakan salah satu ilmu yang dipelajari dalam proses pembelajaran di Indonesia. Amir, (2014) mendefinisikan pembelajaran matematika yaitu suatu proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang telah direncanakan sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan tentang matematika yang telah dipelajari. Anggraenia & Dewi, (2021) menyatakan bahwa GeoGebra adalah *software* matematika dinamis yang dapat sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika.

Dari beberapa pendapat ahli di atas, sehingga dapat diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra adalah proses pemberian



pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang telah direncanakan dengan menggunakan alat bantu berupa *software* GeoGebra sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan tentang matematika yang telah dipelajari.

Pada penelitian ini, pembelajaran matematika berlangsung mengacu pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra dilakukan secara berkelompok dengan metode diskusi, ceramah, dan tanya jawab yang mengacu pada langkah-langkah pembelajaran menggunakan langkah – langkah pembelajaran *Discovery learning*.

Tabel 2. 2 Sintaks *Discovery Learning*

Sintaks *Discovery Learning*

- a. Pemberian rangsangan (*stimulation*)
- b. Pernyataan / identifikasi masalah (*Problem Statment*)
- c. Pengumpulan Data (*Data Collection*)
- d. Pengolahan Data (*Data Processing*)
- e. Pembuktian (*Verification*)
- f. Menarik Kesimpulan (*Generalization*)

Adapun langkah-langkah kegiatan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra melalui langkah-langkah pembelajaran *Discovery learning* dengan pendekatan pembelajaran penemuan terbimbing yakni sebagai berikut.

- a. Pemberian rangsangan (*stimulation*)

Kegiatan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra diawali dengan pemberian rangsangan yang dapat berupa gambar atau masalah yang diberikan oleh guru. Siswa juga dapat mencari sumber referensi dari buku sebagai tahap persiapan siswa dalam melakukan pembelajaran.



b. Pernyataan / identifikasi masalah (*Problem Statment*)

Siswa dibimbing untuk menemukan permasalahan sebanyak – banyaknya pada masalah yang ditimbulkan saat langkah pemberian rangsangan. Kemudian siswa dapat merumuskan hipotesis (dugaan sementara) terhadap masalah yang telah ditemukan. ²⁰

c. Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Pengumpulan data dilakukan siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak mungkin melalui buku paket ataupun sumber lain yang relevan untuk menyelesaikan masalah (yang sudah dibuat dalam bentuk hipotesis). Selanjutnya siswa ⁷³ lakukan percobaan menggunakan aplikasi GeoGebra mengenai luas permukaan dan volume balok dan kubus untuk menjawab hipotesis yang telah mereka buat.

d. Pengolahan Data (*Data Processing*)

Setelah siswa ¹¹ lakukan percobaan menggunakan aplikasi GeoGebra untuk mengitung luas permukaan dan volume balok dan kubus, kegiatan yang dilakukan selanjutnya yaitu mengolah data dari hasil percobaan tersebut.

e. Pembuktian (*Verification*)

Siswa melakukan kegiatan pembuktian dengan cara melakukan pemeriksaan sebagai benar tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan yaitu dengan membuktikan bahwa luas permukaan dan volume balok menggunakan aplikasi GeoGebra sehingga didapatkan hasil yang sama hasilnya dengan menggunakan rumus.

f. Menarik Kesimpulan (*Generalization*)

Siswa mengambil kesimpulan berupa konsep pada tahap-tahap yang telah dilakukan.

⁵⁴

2.4 Kajian Terhadap Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Secara garis besar materi bangun ruang sisi datar yang diajarkan pada siswa SMP kelas VIII adalah sebagai berikut.



1

Kompetensi Inti

- KI 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- KI 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

29

- 3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1 Menemukan rumus luas permukaan balok melalui aplikasi GeoGebra.



- 3.9.2 Menemukan rumus volume balok melalui aplikasi GeoGebra.
- 3.9.3 Menentukan luas permukaan balok melalui aplikasi GeoGebra.
- 3.9.4 Menentukan volume balok melalui aplikasi GeoGebra.
- 3.9.5 Menemukan rumus luas permukaan kubus melalui aplikasi GeoGebra.
- 3.9.6 Menemukan rumus volume kubus melalui aplikasi GeoGebra.
- 3.9.7 Menentukan luas permukaan kubus melalui aplikasi GeoGebra.
- 3.9.8 Menentukan volume kubus melalui aplikasi GeoGebra.

Bangun ruang sisi datar merupakan salah satu cabang dari ilmu geometri. Sisi yang terdapat pada bangun ruang berupa bidang datar, sebab pembatas antara bagian dalam dan ruang merupakan suatu bidang. Sedangkan pada bangun datar sisi yang membatasi antara bagian dalam dan bagian luar bangun datar berupa sisi. Adapun unsur-unsur yang terdapat pada bangun ruang antara lain yakni sisi (bidang), rusuk, titik sudut, diagonal sisi (bidang), diagonal ruang, bidang diagonal. Secara garis besar, materi bangun ruang sisi datar dinyatakan dalam bagan di bawah ini sebagai berikut (As'ari, Tohir, Valentino, Imron, & Taufiq, 2017).





Gambar 2. 13 Bagan Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Luas permukaan bangun ruang sisi datar adalah jumlah dari seluruh luas sisi bangun ruang tersebut. Sedangkan banyaknya susunan kubus satuan yang membentuk balok dapat dipandang sebagai volume balok.

1. Luas permukaan bangun ruang sisi datar
 - a) Jaring-jaring kubus atau balok adalah bangun datar yang jika dilipat pada rusuk – rusuknya akan membentuk bangun ruang kubus atau balok.
 - b) Rumus luas permukaan balok adalah:
 $L = 2(p \times t) + 2(p \times l) + 2(l \times t)$, dengan $p =$ panjang balok, $l =$ lebar balok, dan $t =$ tinggi balok.
 - c) Rumus luas permukaan kubus adalah:
 $L = 6s^2$, dengan s adalah panjang rusuk.
2. Volume bangun ruang sisi datar
 - a) Rumus volume balok adalah $V = p \times l \times t$, dengan $p =$ panjang balok, $l =$ lebar balok, dan $t =$ tinggi balok.
 - b) Rumus volume kubus adalah $V = s \times s \times s = s^3$, dengan s adalah panjang rusuk.

2.5 Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil observasi pendahuluan diperoleh informasi bahwa permasalahan matematika pada materi

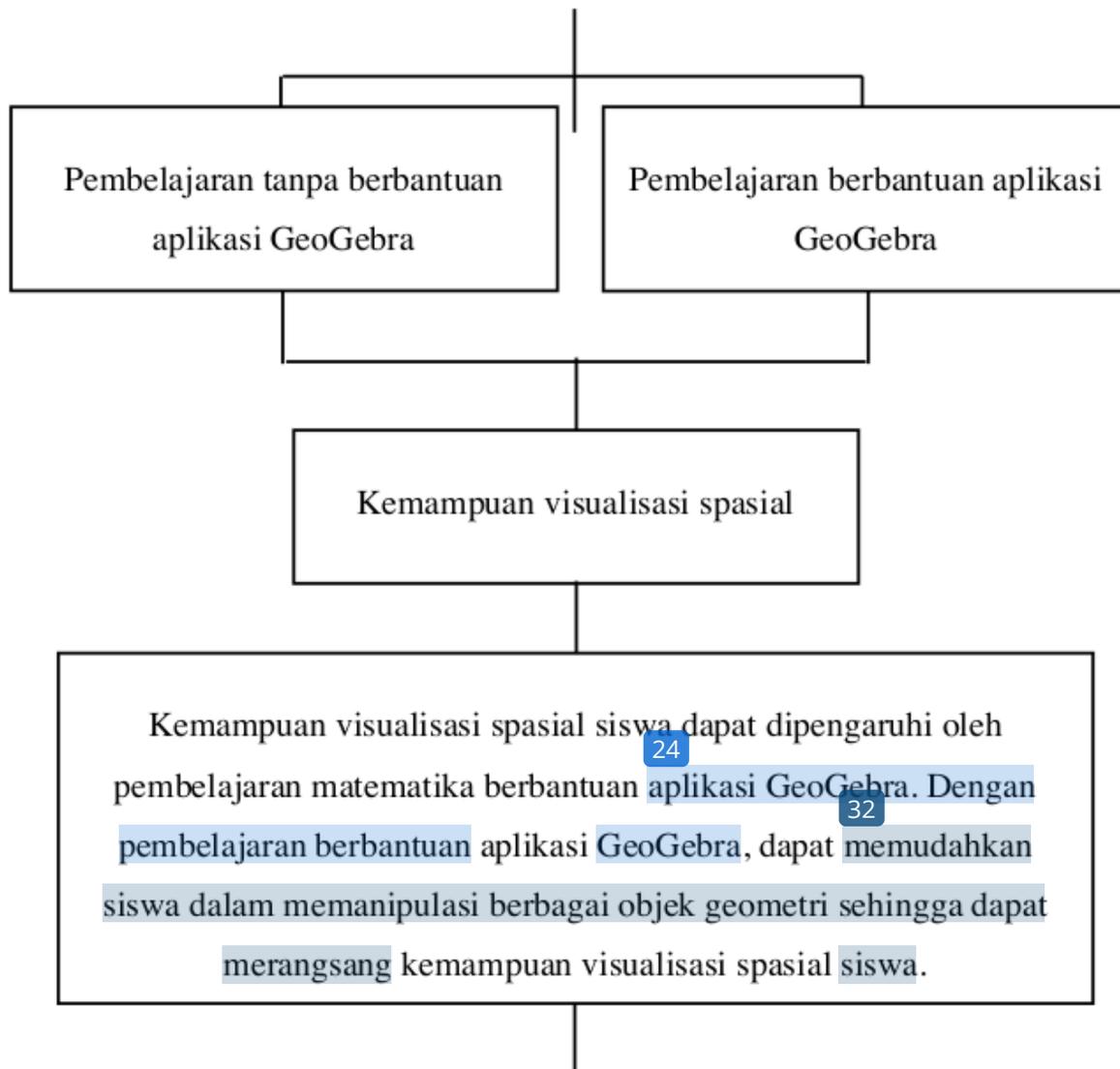
bangun ruang sisi datar yaitu siswa mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah terhadap membayangkan bentuk dan geometrinya. Dalam hal ini kemampuan visualisasi spasial siswa diperlukan, sebab kemampuan visualisasi spasial memiliki hubungan dengan aspek kognitif secara umum.

Pada umumnya, pembelajaran matematika di sekolah masih berupa pembelajaran yang berorientasi pada *student center* disajikan melalui media pembelajaran berupa benda konkret bangun ruang sisi datar. Seiring berkembangnya IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi), terutama dalam kemudahan mengakses teknologi informasi yang tersedia saat ini dunia pendidikan juga bisa mengambil dampak positifnya. Salah satunya dengan memanfaatkan aplikasi GeoGebra. Guru dapat menggunakan aplikasi GeoGebra, untuk menciptakan pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep pada materi bangun ruang sisi datar. Dengan pembelajaran berbantuan aplikasi GeoGebra, dapat memudahkan siswa dalam memanipulasi berbagai objek geometri sehingga dapat merangsang kemampuan visualisasi spasial siswa. Objek-objek geometri dapat divisualisasikan sekaligus dimanipulasi secara cepat, akurat, dan efisien.

Berdasarkan uraian di atas dapat dibuat bagan 2.14 seperti di bawah ini.



Bangun ruang sisi datar



Pengaruh Pembelajaran Matematika Berbantuan Aplikasi GeoGebra Terhadap Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII

18 **Gambar 2. 14 Kerangka Berpikir**

2.6 Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan yang masih lemah kebenarannya dan perlu dibuktikan atau dugaan yang bersifat sementara. Dikatakan sementara, sebab jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban yang empirik.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak ada pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa.

H_a : Ada pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa.

2.7 Penelitian Yang Relevan

Setiap penelitian memiliki kaitan, khususnya penelitian terdahulu. Oleh sebab itu, terdapat penelitian sebelumnya atau kajian pustaka terdahulu. Adapun penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti meskipun secara tidak langsung, yaitu :



- a. Adirakasiwi, A. G., & Warmi, A. dalam artikel yang dipublikasikan dalam jurnal *Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya* Volume 3, No. 1, Juni 2018 dengan judul *Penggunaan Software Cabri 3D dalam Pembelajaran Matematika Upaya Meningkatkan Kemampuan Visualisasi Spasial Matematis Siswa*. Diperoleh suatu informasi bahwa Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan desain kelompok kontrol posttest. Skor rata-rata kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda signifikan. Skor rata-rata pembelajaran *software cabri* 3D sebesar 67,13 (67,13% dari skor ideal), dan pembelajaran konvensional sebesar 62,53 (62,53% dari skor ideal). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan awal visualisasi spasial matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan pembelajaran dengan menggunakan *software cabri* 3D memberikan peningkatan terhadap kemampuan visualisasi spasial matematis pada materi dimensi tiga. Pembelajaran dengan *software cabri* 3D memberikan dampak positif antara aktivitas siswa dengan kemampuan visualisasi spasial matematis siswa.
- b. Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. dalam artikel yang dipublikasikan dalam jurnal *Matematika* Volume 16 No. 2, Desember 2017 dengan judul *Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis dengan GeoGebra*. Dari hasil penelitian diperoleh suatu informasi bahwa aplikasi GeoGebra dapat digunakan untuk menggambarkan serta menghitung geometri secara matematis dapat dengan mudah. Penggunaan aplikasi berfungsi sebagai stimulus untuk membuat suatu pekerjaan menjadi efektif.
- c. Octaviani, K. D., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. dalam artikel yang dipublikasikan dalam jurnal *IJoPMEp: International Journal of Progressive Mathematics Education*



Volume 1, No. 1, Maret 2021 dengan Judul Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. Diperoleh suatu informasi bahwa Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang pengambilan datanya menggunakan hasil tes tulis dan wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa pada penelitian ini dikatakan memiliki kemampuan visualisasi spasial, hal ini dikarenakan adanya kesesuaian ketika melakukan tes tulis dan wawancara. siswa dapat memenuhi indikator pengimajinasian, pengonsepan dan pencarian pola. Indikator yang tidak dapat dipenuhi oleh siswa yaitu pemecahan masalah, hal tersebut dikarenakan siswa kurang teliti dalam menuliskan jumlah kubus yang diketahui dalam soal yang mengakibatkan jawaban nya salah.

d. Arsita, D. D., Hidayah, M. U. N., & Faradiba, S. S. dalam artikel yang dipublikasikan dalam jurnal JELMaR: *Journal of Education and Learning Mathematics Research* Volume 1, No. 1, Mei 2020 dengan judul Pemahaman Materi Bangun Ruang dengan Berbantuan GeoGebra. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penggunaan GeoGebra dalam memahami konsep bangun ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dapat lebih mudah memahami konsep materi bangun ruang dengan berbantuan GeoGebra, karena dengan menggunakan GeoGebra siswa dapat melihat bangun ruang secara 3D.

e. Suslany, E. dalam tesisnya yang berjudul Visualisasi dan Nalar Intuitif dalam Matematika, Penelitian dilakukan pada pokok bahasan geometri yang diberikan kepada siswa kelas X pada tahun ajaran 2012/2013. Dalam penelitian ini menunjukkan hasil bahwa ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan penalaran siswa pada pembelajaran matematika melalui visualisasi berbantuan GeoGebra dengan



4 siswa pada pembelajaran matematika melalui pembelajaran konvensional. Hasil uji normalitas diperoleh nilai signifikansi 0,054 dengan taraf signifikansi 5% untuk kelas eksperimen dan 0,782 untuk kelas kontrol, dengan nilai $0,054 > 0,05$ dan $0,782 > 0,05$, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Karena sampel berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan dua varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji *Lavene* dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil uji *Lavene* nilai signifikansinya adalah 0,901, dengan $0,901 > 0,05$, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi – populasi yang mempunyai varians yang sama, atau kedua kelas tersebut homogen. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan uji-*t* pada kedua pihak dan diperoleh nilai signifikansinya 0,004 dengan $0,004 < 0,05$, sehingga H_0 diterima. Dengan kata lain, model pembelajaran matematika berbantuan GeoGebra lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran matematika konvensional.

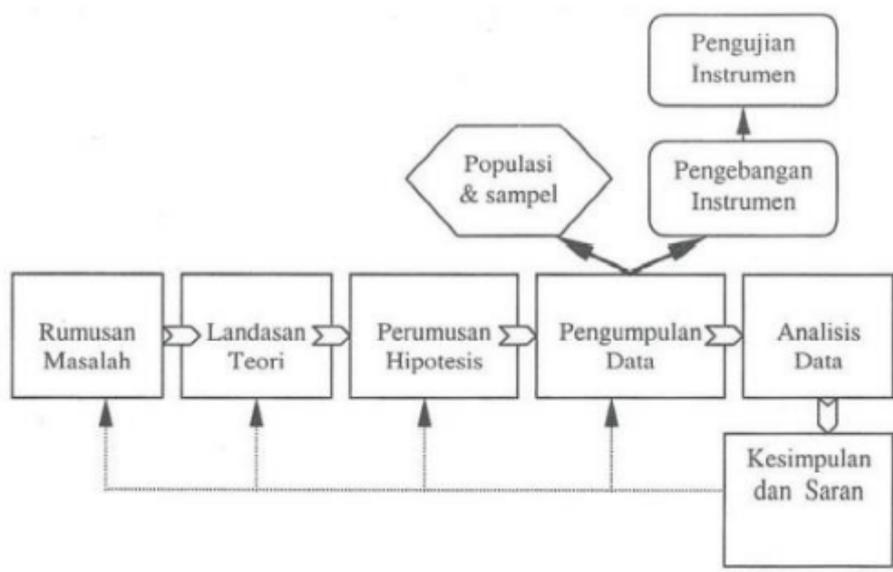


5

BAB 3**METODE PENELITIAN****3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian pada penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *pre-experimental designs (Nondesign)* yang berupa *one group pretest - posttest design*. Di bawah ini merupakan bagan/skema dari penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2015 : 30) yang peneliti gunakan.





Gambar 3. 1 Komponen dan Proses Penelitian Kuantitatif

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang beralamat Jl. Rejoso, Kecamatan Peterongan, Kabupaten Jombang 61481 pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Jadwal penelitian disajikan dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan	Kelas	
	Replikasi 1	Replikasi 2
Pemberian soal pre – Test	Rabu, 22 Juni 2022	Sabtu, 02 Juli 2022
Pertemuan 1	Kamis, 23 Juni 2022	Ahad, 03 Juli 2022
Pertemuan 2	Sabtu, 25 Juni 2022	Senin, 04 Juli 2022

Pemberian soal post – <i>Test</i>	Ahad, 26 Juni 2022	Selasa, 05 Juli 2022
--------------------------------------	-----------------------	-------------------------

3.3 Variabel Penelitian

Variabel merupakan sesuatu yang mempunyai nilai dari seseorang, subjek, atau kegiatan yang bervariasi tertentu untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya yang ditetapkan oleh peneliti (Sugiyono, 2013). Adapun pada penelitian ini menggunakan dua variabel, yakni sebagai berikut.

a. Variabel bebas (*Independent variable*)

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat menjadi sebab atau mempengaruhi terjadinya perubahan pada variabel terikat. Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah pembelajaran matematika berbantuan aplikasi geogebra.

b. Variabel terikat (*Dependent variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dapat diakibatkan oleh adanya variabel bebas atau dipengaruhi adanya variabel bebas. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan visualisasi spasial siswa.

3.4 Rancangan Penelitian

Setelah adanya masalah yang melatarbelakangi dan berdasarkan langkah-langkah penelitian kuantitatif, kemudian dibuat rumusan masalah berbentuk pertanyaan penelitian. Setelah itu peneliti mengkaji teori-teori yang dapat memperjelas masalah, kemudian peneliti merumuskan hipotesis dan menyusun instrument.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-experimental designs (Nondesign)* yang berupa *one group pretest - posttest design*. Disebut dengan *pre-*



experimental designs sebab penelitian ini belum dikategorikan eksperimen yang sungguh-sungguh. Penelitian ini adalah penelitian yang pelaksanaannya hanya menggunakan untuk satu kelompok tanpa kelompok pembanding dengan melihat perbandingan keadaan sebelum dan sesudah diberikan suatu perlakuan, sampel tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* dengan cara mempertimbangkan suatu kriteria tertentu. Adapun kriteria yang menjadi pertimbangan adalah dua kelas sampel yang memiliki jumlah siswa sama. Secara umum desain penelitian ini dinyatakan dalam tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Pretest	<i>Treatment</i> (perlakuan)	Posttest
O₁	X	O₂

Keterangan:

O₁ = tes awal saat sebelum diberikan perlakuan (*treatment*)

X = *Treatment* (perlakuan) pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra

O₂ = tes akhir saat sesudah diberikan perlakuan (*treatment*)

Data penelitian diperoleh dari hasil lembar pengamatan aktivitas siswa, lembar pengamatan aktivitas guru, dan hasil tes kemampuan visualisasi spasial siswa sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra. Setelah memperoleh data kuantitatif, selanjutnya data dianalisis menggunakan analisis regresi IBM SPSS Statistics 20.



3.5 Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel yang diteliti di SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan, yaitu :

- a. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas VIII yang terdiri dari 12 rombel yaitu dari kelas VIII – 1 sampai kelas VIII – 12 yang berjumlah 413 siswa.
- b. Sampel pada penelitian ini sejumlah 62 siswa yaitu siswa kelas VIII – 1 SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang berjumlah 31 siswa sebagai kelas replikasi 1 dan siswa kelas VIII – 3 SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang berjumlah 31 siswa sebagai kelas replikasi 2. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu dengan cara mempertimbangkan suatu kriteria tertentu. Adapun kriteria yang menjadi pertimbangan adalah dua kelas sampel yang memiliki jumlah siswa sama.

3.6 Instrumen Penelitian

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan instrumen pelaksanaan pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu:

1. Instrumen Pelaksanaan Pembelajaran

Instrumen ini merupakan instrumen yang digunakan oleh peneliti dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Adapun instrumen pelaksanaan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) saat pembelajaran berlangsung, yang mempunyai tujuan untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). RPP dapat dilihat pada Lampiran 2



halaman 103. Sebelum RPP diterapkan, terlebih dahulu dilakukan uji validasi. Validasi dilakukan dengan cara meminta penilaian, saran, dan komentar dari ahli bidang pendidikan matematika yaitu (1) dosen pendidikan matematika (Tommy Syafrudin, M.Pd. (2) guru matematika SMP Darul Ulum 1 Unggulan yang sudah mengajar selama 9 tahun (Miftahul Rosadah, M.Pd) yang disebut sebagai validator.

Setelah dilakukan proses validasi oleh validator, peneliti melanjutkan kegiatan analisis lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Analisis terhadap hasil validasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase skor validasi} = \frac{\text{jumlah skor validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Kesimpulan hasil analisis validasi soal pre – Test kemampuan visualisasi spasial siswa disesuaikan dengan tabel berikut.

Tabel 3. 3 Kriteria Hasil Validasi

S_v	Kriteria
$75\% \leq S_v \leq 100\%$	Valid
$50\% \leq S_v < 75\%$	Valid dengan sedikit revisi
$25\% \leq S_v < 50\%$	Valid dengan revisi sebagian besar
$0\% \leq S_v < 25\%$	Tidak valid (perlu revisi secara keseluruhan)

Instrumen dapat digunakan setelah dilakukan validasi dengan memperhatikan kriteria kevalidan, saran, dan komentar yang diberikan. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 164.



Berdasarkan hasil analisis pada lembar validasi RPP, diperoleh hasil prosentase rata-rata sebesar 90,36% dan 92,3%. Dari hasil prosentase rata-rata tersebut yang berpatokan pada kriteria prosentase yang telah ditetapkan, maka dapat dikategorikan bahwa RPP tersebut valid yang artinya tidak perlu revisi dan bisa digunakan. Selain memberikan penilaian, validator juga memberikan saran dan komentar terhadap RPP secara langsung kepada peneliti dan berupa catatan pada lembar validasi RPP. Saran tersebut yaitu sebaiknya peneliti mempertimbangkan waktu saat penelitian.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar pengamatan aktivitas guru

Lembar pengamatan aktivitas guru dibuat dalam bentuk *checklist*. Selain tersedia daftar *checklist*, terdapat juga kolom keterangan untuk memuat saran-saran pengamat selama proses pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra. Lembar pengamatan aktivitas dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung, yang mempunyai tujuan untuk memantau guru serta mengukur kualitas proses kegiatan belajar mengajar. Sehingga hasilnya akan tampak kekurangan dan kelebihan guru dalam menerapkan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra.

Berikut kisi-kisi yang digunakan dalam lembar pengamatan aktivitas guru yang diadaptasi dari Rahmah (2016).

Tabel 3.4 Kisi - kisi Lembar Pengamatan Aktivitas Guru Adaptasi

No.	Indikator	Aspek yang diamati
a)	Pemberian rangsangan	Memeriksa kesiapan siswa Melakukan apersepsi



- (*stimulation*) Menyampaikan informasi terkait materi yang akan dipelajari
Menyampaikan tujuan pembelajaran
- b) Pernyataan / Memberikan kesempatan identifikasi masalah (*problem statment*) siswa untuk merumuskan berbagai kemungkinan dan jawaban yang ada
Membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis dari rumusan masalah dengan benar
Memberikan dorongan kepada siswa untuk mencari jawaban yang tepat dari suatu permasalahan yang ditemukan
- c) Mengumpulkan data (*data collection*) Membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi sebanyak mungkin melalui buku paket ataupun sumber lain yang relevan untuk menyelesaikan masalah (yang sudah dibuat dalam bentuk hipotesis)
Membimbing siswa dalam menggunakan aplikasi GeoGebra yang digunakan untuk menyelesaikan masalah



- | | | |
|----|--|---|
| | | Memberikan motivasi kepada siswa agar berpartisipasi aktif dalam mengumpulkan data |
| d) | Pengolahan data (<i>data processing</i>) | Membimbing siswa dalam upaya pemecahan masalah
Mengarahkan siswa untuk menentukan jawaban dari suatu permasalahan sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh |
| e) | Pembuktian (<i>Verification</i>) | Membimbing siswa dalam pemeriksaan sebagai benar tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan |
| f) | Menarik kesimpulan (<i>generalization</i>) | Membimbing siswa dalam menarik kesimpulan berdasarkan data atau informasi yang telah diperoleh
Melibatkan siswa dalam melakukan refleksi pembelajaran |
-

Sebelum lembar pengamatan aktivitas guru digunakan, lembar pengamatan aktivitas guru divalidasi kepada dosen dan guru yang ahli dalam bidang pendidikan matematika untuk mengecek kesesuaian antara butir pernyataan dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sudah disusun oleh peneliti. Validator dalam penelitian ini yaitu (1) Tommy Syafrudin, M.Pd. dosen pendidikan matematika (2) Miftahul Rosadah, M.Pd guru matematika SMP Darul Ulum 1 Unggulan yang sudah mengajar selama 9 tahun.



Setelah dilakukan proses validasi oleh validator, peneliti melanjutkan kegiatan analisis lembar validasi pengamatan aktivitas guru.

Instrumen dapat digunakan setelah dilakukan validasi dengan memperhatikan kriteria kevalidan, saran, dan komentar yang diberikan. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 164.

Berdasarkan hasil analisis pada lembar validasi lembar pengamatan aktivitas guru, diperoleh hasil prosentase rata-rata sebesar 90% dan 95%. Dari hasil prosentase rata-rata tersebut yang berpatokan pada kriteria prosentase yang telah ditetapkan, maka dapat dikategorikan bahwa lembar pengamatan aktivitas guru tersebut valid yang artinya tidak perlu revisi dan bisa digunakan. Selain memberikan penilaian, validator juga memberikan saran dan komentar terhadap lembar pengamatan aktivitas guru secara langsung kepada peneliti dan berupa catatan pada lembar validasi. Peneliti sudah melakukan dari saran yang diberikan oleh validator. Perbaikan lembar pengamatan aktivitas guru yaitu pada tahap pembelajaran pernyataan / identifikasi masalah (problem statment) yaitu guru membimbing siswa dalam merumuskan jawaban dari rumusan masalah dengan benar diganti dengan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan berbagai kemungkinan dan jawaban yang ada.

b. Lembar pengamatan aktivitas siswa

Lembar pengamatan aktivitas siswa dibuat dalam bentuk *checklist*. Adapun lembar pengamatan aktivitas siswa dengan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra untuk mengukur ketercapaian pembelajaran siswa.



Berikut kisi-kisi yang digunakan dalam lembar pengamatan aktivitas siswa yang diadaptasi dari Rahmah (2016).

Tabel 3.5 Kisi - kisi Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa Adaptasi

No.	Indikator	Aspek yang diamati
a)	Pemberian rangsangan (<i>stimulation</i>)	Mengamati permasalahan yang telah diberikan Mendengarkan pertanyaan dari guru atau teman terkait masalah yang telah diberikan Mengajukan jawaban dari pertanyaan dari guru atau teman terkait masalah yang telah diberikan Mendengarkan informasi terkait materi yang akan dipelajari Mendengarkan tujuan dan manfaat dari materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru
b)	Pernyataan identifikasi masalah (<i>problem statment</i>)	/ Mendengarkan arahan yang diberikan oleh guru untuk merumuskan berbagai kemungkinan dan jawaban Merumuskan hipotesis dari rumusan masalah dengan benar
c)	Mengumpulkan data (<i>data collection</i>)	Mengumpulkan informasi sebanyak mungkin melalui buku paket ataupun sumber



- lain yang relevan untuk menyelesaikan masalah (yang sudah dibuat dalam bentuk hipotesis)
Melakukan percobaan dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan aplikasi GeoGebra
- d) Pengolahan data (*data processing*) Menentukan jawaban dari suatu permasalahan sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh setelah melakukan penyelesaian masalah dengan menggunakan aplikasi GeoGebra
- e) Pembuktian (*Verification*) Melakukan pemeriksaan sebagai benar tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan
- f) Menarik kesimpulan (*generalization*) Menentukan hasil penyelesaian masalah yang telah dilakukan dengan menggunakan aplikasi GeoGebra
Menyampaikan ide/gagasan dari hasil percobaan secara lisan
Mendengarkan teman/kelompok lain dalam menyampaikan ide/gagasan dari hasil pengamatan
-



Sebelum lembar pengamatan aktivitas siswa digunakan, lembar pengamatan aktivitas siswa terlebih dahulu divalidasi kepada dosen dan guru yang ahli dalam bidang pendidikan matematika untuk mengecek kesesuaian antara butir pernyataan dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sudah disusun oleh peneliti. Validator dalam penelitian ini yaitu (1) Tommy Syafrudin, M.Pd. dosen pendidikan matematika (2) Miftahul Rosadah, M.Pd guru matematika SMP Darul Ulum 1 Unggulan yang sudah mengajar selama 9 tahun.

Setelah dilakukan proses validasi oleh validator, peneliti melanjutkan kegiatan analisis lembar validasi pengamatan aktivitas siswa.

Instrumen dapat digunakan setelah dilakukan validasi dengan memperhatikan kriteria kevalidan, saran, dan komentar yang diberikan. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 164.

Berdasarkan hasil analisis pada lembar validasi lembar pengamatan aktivitas siswa, diperoleh hasil prosentase rata-rata sebesar 91,67% dan 93,7%. Dari hasil prosentase rata-rata tersebut yang berpatokan pada kriteria prosentase yang telah ditetapkan, maka dapat dikategorikan bahwa lembar pengamatan aktivitas siswa tersebut valid yang artinya tidak perlu revisi dan bisa digunakan.

c. Tes kemampuan visualisasi spasial siswa

Tes ini diberikan kepada sebelum (*pre - Test*) dan sesudah (*post - Test*) melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar dengan tujuan untuk mengetahui jawaban siswa secara tertulis pada saat sebelum dan sesudah dilakukan sebuah *treatment* atau perlakuan. Tes berbentuk soal uraian. Sebelum membuat soal, peneliti terlebih dahulu menyusun kisi-kisi soal



tes yang disesuaikan dengan indikator kemampuan visualisasi spasial siswa. Adapun kisi – kisi soal pre – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa pada penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 3. 6 Kisi - kisi Soal Pre - *Test*

Indikator Kemampuan Visualisasi Spasial	Kisi-kisi Soal	No Soal	Level kognitif	Skor Maks
Pengimajinasian	Siswa mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan	1	C2	4
	Siswa mampu menuangkan ide atau hasil pemikirannya dalam bentuk gambar untuk menyelesaikan suatu permasalahan	2	C3	4
Pengkonsepan	Siswa mampu menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan	3a	C2	4
	Siswa mampu menggunakan	3b	C3	4



	konsep-konsep tersebut untuk menyelesaikan permasalahan			
Penyelesaian Masalah	Siswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan benar	2	C3	4
Pencarian Pola	Siswa mampu menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan	5a	C3	4
		5b	C3	4

Sebelum soal pre – *Test* diberikan kepada siswa, terlebih dahulu divalidasi kepada dosen dan guru yang ahli dalam bidang pendidikan matematika. Validator dalam penelitian ini yaitu (1) Tommy Syafrudin, M.Pd. dosen pendidikan matematika (2) Miftahul Rosadah, M.Pd guru matematika SMP Darul Ulum 1 Unggulan yang sudah mengajar selama 9 tahun.

Setelah dilakukan proses validasi oleh validator, peneliti melanjutkan kegiatan analisis soal pre – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa.

Instrumen dapat digunakan setelah dilakukan validasi dengan memperhatikan kriteria kevalidan, saran, dan komentar yang diberikan. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 164.

Berdasarkan hasil analisis pada soal pre – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa, diperoleh hasil prosentase rata-rata sebesar 90,625% dan 87,5%. Dari hasil prosentase rata-rata tersebut yang berpatokan pada kriteria



prosentase yang telah ditetapkan, maka dapat dikategorikan bahwa soal pre – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa tersebut valid yang artinya tidak perlu revisi dan bisa digunakan. Peneliti sudah melakukan dari saran yang diberikan oleh validator. Perbaikan soal pre – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa diubah menjadi soal yang bersifat kontekstual dan naratif yang dapat dilihat pada Lampiran 5 halaman 158. Adapun kisi – kisi soal post – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa pada penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kisi - kisi Soal Post - *Test*

Indikator Kemampuan Visualisasi Spasial	Kisi-kisi Soal	No Soal	Level kognitif	Skor Maks
Pengimajinasian	Siswa mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan	1	C3	4
	Siswa mampu menuangkan ide atau hasil pemikirannya dalam bentuk gambar untuk menyelesaikan suatu permasalahan	3	C3	4

Pengkonsepan	Siswa mampu menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan	2b	C2	4
	Siswa mampu menggunakan konsep-konsep tersebut untuk menyelesaikan permasalahan	2a	70 C3	4
Penyelesaian Masalah	Siswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan benar	3	C3	4
Pencarian Pola	Siswa mampu menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan	4a	C3	4
		4b	C3	4

Soal post – *Test* terlebih dahulu dilakukan validasi oleh validator. Setelah dilakukan proses validasi, peneliti melanjutkan kegiatan analisis soal post – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa.

Instrumen dapat digunakan setelah dilakukan validasi dengan memperhatikan kriteria kevalidan, saran, dan komentar yang diberikan. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 165.



Berdasarkan hasil analisis pada soal pre – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa, diperoleh hasil prosentase rataan sebesar 93,75% dan 90,625%. Dari hasil prosentase rataan tersebut yang berpatokan pada kriteria prosentase yang telah ditetapkan, maka dapat dikategorikan bahwa soal post – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa tersebut valid yang artinya tidak perlu revisi dan bisa digunakan. Peneliti sudah melakukan dari saran yang diberikan oleh validator. Perbaikan soal post – *Test* kemampuan visualisasi spasial siswa diubah sesuai naskah yang diberi perbaikan oleh validator dan dapat dilihat pada Lampiran 5 halaman 162.

Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini pada saat sebelum (pre – *Test*) dan sesudah (post – *Test*) melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra dengan nilai minimum dan maksimum yang telah ditentukan.

Setelah dilakukan validasi soal dan dinyatakan valid, maka soal tersebut merupakan soal yang layak digunakan. Penilaian soal tes mengacu kepada pedoman pemberian skor yang diadaptasi dari rubrik penskoran kemampuan visualisasi spasial siswa ‘Ulya (2020).

Tabel 3. 8 Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Visualisasi Spasial

Indikator kemampuan visualisasi spasial	Rubrik penilaian	Skor
Menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan	Tidak menjawab	0
	Melakukan penyelesaian suatu masalah dengan proses salah dan hasil salah	1



n	Melakukan penyelesaian masalah dengan proses salah dan hasil benar	2
permasalahan bangun ruang sisi datar	Melakukan penyelesaian masalah dengan proses benar dan hasil salah	3
	Melakukan penyelesaian masalah dengan proses benar dan hasil benar	4
Mampu menuangkan ide atau hasil pemikirannya dalam bentuk gambar untuk menyelesaikan suatu permasalahan bangun ruang sisi datar	Tidak menjawab	0
	Menggambar hasil pemikirannya serta menyelesaikan suatu masalah menggunakan bentuk gambar tersebut dengan proses salah dan hasil salah	1
	Menggambar hasil pemikirannya serta menyelesaikan suatu masalah menggunakan bentuk gambar tersebut dengan proses salah dan hasil benar	2
	Menggambar hasil pemikirannya serta menyelesaikan suatu masalah menggunakan bentuk gambar tersebut dengan proses benar dan hasil salah	3
	Menggambar hasil pemikirannya serta menyelesaikan suatu masalah menggunakan bentuk gambar tersebut dengan proses benar dan hasil benar	4
Menyebutkan	Tidak menjawab	0



konsep- konsep yang berkaitan dengan permasalahan bangun ruang sisi datar	Menyebutkan suatu konsep dengan proses salah dan hasil salah	1
	Menyebutkan suatu konsep dengan proses salah dan hasil benar	2
	Menyebutkan suatu konsep dengan proses benar dan hasil salah	3
	Menyebutkan suatu konsep dengan proses benar dan hasil benar	4
	Tidak menjawab	0
Mampu menggunakan konsep- konsep tersebut untuk menyelesaika n permasalahan bangun ruang sisi datar	Menggunakan suatu konsep dengan proses salah dan hasil salah	1
	Menggunakan suatu konsep dengan proses salah dan hasil benar	2
	Menggunakan suatu konsep dengan proses benar dan hasil salah	3
	Menggunakan suatu konsep dengan proses benar dan hasil benar	4
Mampu menyelesaika n permasalahan bangun ruang sisi datar	Tidak menjawab	0
	Menggambar hasil pemikirannya serta menyelesaikan suatu masalah menggunakan bentuk gambar tersebut dengan proses benar dan hasil benar	1



dengan benar	Menyelesaikan suatu masalah dengan proses salah dan hasil benar	2
	Menyelesaikan suatu masalah dengan proses benar dan hasil salah	3
	Menyelesaikan suatu masalah dengan proses benar dan hasil benar	4
Mampu menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan	Tidak menjawab	0
	Menemukan suatu pola dengan proses salah dan hasil salah	1
	Menemukan suatu pola dengan proses salah dan hasil benar	2
	Menemukan suatu pola dengan proses benar dan hasil salah	3
	Menemukan suatu pola dengan proses benar dan hasil benar	4

Cara menghitung total skor kemampuan visualisasi spasial siswa adalah sebagai berikut.

$$\text{nilai akhir} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mengetahui kriteria kemampuan visualisasi spasial siswa, dapat dilihat dari tabel kriteria tingkat kemampuan visualisasi spasial siswa yang diadaptasi dari Fitayanti (2021).

Tabel 3.9 Kriteria Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa

S_f	Kriteria
$87 < \text{nilai akhir} \leq 100$	Sangat tinggi



$74 < \text{nilai akhir} \leq 87$	Tinggi
$60 < \text{nilai akhir} \leq 74$	Cukup
$46 < \text{nilai akhir} \leq 60$	Rendah
$\text{nilai akhir} \leq 46$	Sangat rendah

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Winarno (2013) menyatakan bahwa pengumpulan data merupakan langkah peneliti dalam melakukan proses identifikasi dan mengoleksi informasi yang dilakukan sesuai dengan tujuan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan beberapa teknik yaitu:

a. Penilaian lembar pengamatan aktivitas guru

Instrumen lembar pengamatan aktivitas guru dinilai oleh pengamat saat melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar berlangsung. Dalam pengisiannya, pengamat memberikan tanda *checklist* pada kolom penilaian. Pengamat aktivitas guru berjumlah satu yaitu guru SMP Darul Ulum 1 Unggulan Peterongan yang telah menempuh minimal pendidikan S – 1 pendidikan matematika. Proses pengisian lembar pengamatan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, sebab peneliti sudah menjelaskan komponen yang ada dalam lembar observasi dan cara mengisi lembar pengamatan tersebut, serta tidak ada unsur paksaan dalam proses pengisian.

b. Penilaian lembar pengamatan aktivitas siswa

Instrumen lembar pengamatan aktivitas siswa dinilai oleh pengamat saat melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar berlangsung. Dalam pengisiannya, pengamat memberikan tanda *checklist* pada kolom penilaian. Pengamat aktivitas siswa berjumlah satu yaitu guru SMP Darul Ulum 1



Unggulan Peterongan yang telah menempuh minimal pendidikan S – 1 pendidikan matematika.

c. Pemberian tes kemampuan visualisasi spasial siswa

Dalam pengumpulan data kemampuan visualisasi spasial siswa siswa dilakukan dengan tes tertulis. Pemberian tes juga dilakukan sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar. Subjek diminta mengerjakan soal tes yang sudah dilakukan uji validasi soal oleh validator ahli.

3.8 Teknik Analisis Data

Setelah data yang telah diperoleh dalam penelitian dari sampel yang ditetapkan, langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis data. Analisis data digunakan untuk mengolah data berupa skor. Hasil analisis data kemudian dijadikan acuan untuk mengetahui adakah pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa. Adapun analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini ditentukan sebagai berikut.

a. Analisis lembar pengamatan aktivitas guru dan lembar aktivitas siswa

Hasil penilaian lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa dilakukan analisis data, yang dapat dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{jumlah skor pencapaian per indikator}}{\text{jumlah skor maksimal pencapaian per indikator}} \times 100\%$$

Adapun konversi prosentase skor lembar aktivitas guru dan siswa dinyatakan pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 10 Konversi Skor Lembar Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa

Interval Prosentase (%)	Keterangan
--------------------------------	-------------------



11

$80 \leq P \leq 100$	Sangat baik
$60 \leq P < 80$	Baik
$40 \leq P < 60$	Cukup
$20 \leq P < 40$	Kurang
$0 \leq P < 20$	Sangat kurang

Pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra dikatakan baik apabila hasil analisis lembar pengamatan aktivitas guru dan lembar aktivitas siswa menunjukkan rata-rata prosentase validasi sebesar minimal 60%.

b. Analisis keberhasilan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra

Keberhasilan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah adanya pengaruh yang ditimbulkan sebagai akibat penerapan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Untuk mengetahui adanya pengaruh variabel bebas (pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra) terhadap variabel terikat (kemampuan visualisasi spasial siswa), maka dilakukan teknik analisis *paired sample t – test* dan uji koefisien determinasi dengan bantuan SPSS yang termasuk dalam statistik. Dalam proses menentukan penggunaan uji statistik parametris atau uji statistik non – parametris dilakukan uji normalitas terhadap hasil tes kemampuan visualisasi spasial siswa. Uji statistik parametrik dapat dilakukan jika data yang diperoleh dalam suatu penelitian merupakan sebuah data yang berbentuk interval atau rasio, dan sampel yang digunakan dalam suatu penelitian lebih dari atau sama dengan 30 (Muhid, 2019). Dalam menggunakan teknik analisis *paired sample t – test* dan uji koefisien determinasi, ada beberapa hal yang harus dipenuhi yaitu sebagai berikut



1. Data berdistribusi normal (uji normalitas)

Untuk memastikan data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, msks dilakukan uji normalitas data (Sumanto, 2014). Jika terdapat penyimpangan terhadap asumsi kenormalan dapat menyebabkan keabsahan kesimpulan yang diambil tidak terpenuhi (Rozak, 2021). Uji normalitas data dapat dilakukan dengan cara (1) Grafik Histogram, grafik histogram diperoleh dengan cara mengaktifkan *display normal curve* pada kotak dialog *histogram*. Apabila pengujian asumsi normalitas residual grafik histogram maka data dikatakan normal apabila grafik masih mengikuti kurva normal; (2) Uji *Normal Probability Plot (P-Plot)*, kurva *normal probability plot* diperoleh dengan cara mengaktifkan *normal probability plot* pada kotak dialog *Linear regression: plot*. Apabila Pengujian asumsi normalitas residual menggunakan *uji normal probability plot*, maka data dapat dikatakan normal apabila titik-titik mengikuti pola garis lurus; (3) Kolmogorov Smirnov, pengujian normalitas data menggunakan Grafik Histogram dan Uji Normal Probability Plot (P-Plot) masih bersifat visual, untuk lebih meyakinkan akan dilakukan Pengujian normalitas dengan teknik uji hipotesis menggunakan *kolmogorov-Smirnov*. Adapun hipotesis untuk pengujian data berdistribusi normal atau tidak adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Sedangkan untuk pengambilan keputusan dapat dilihat dari kriteria penerimaan hipotesis dengan $\alpha = 0,05$, yakni sebagai berikut.

Jika nilai *signifikansi* $\geq \alpha$, maka terima H_0 .

Jika nilai *signifikansi* $< \alpha$, maka tolak H_0 .



2. Uji Homogenitas

Menurut Priyatno (2008) untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan yang mungkin terhadap asumsi klasik homogenitas, yaitu apabila ada ketidaksamaan varians dari sampel dalam satu populasi untuk semua pengamatan maka dilakukan uji homogenitas. Adapun hipotesis untuk pengujian homogenitas yakni sebagai berikut sebagai berikut.

H_0 : Sampel memiliki varians yang homogen

H_1 : Sampel memiliki varians yang tidak homogen

Sedangkan untuk pengambilan keputusan dapat dilihat dari kriteria penerimaan hipotesis dengan $\alpha = 0,05$, yakni sebagai berikut.

Jika nilai *signifikansi* $\geq \alpha$, maka terima H_0 .

Jika nilai *signifikansi* $< \alpha$, maka tolak H_0 .

3. Uji Perbedaan Rata – rata Dua Sampel Berpasangan (*Paired Sample T – Test*)

Untuk mengetahui terdapat atau tidak terdapatnya sebuah pengaruh perlakuan yang diberikan, dengan cara melakukan uji sebelum dilakukan perlakuan (*pre – Test*) dan sesudah diberikannya perlakuan (*Post – Test*). Sehingga untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dari perlakuan tersebut dengan cara uji perbedaan rata – rata dari hasil nilai pada *pre – Test* dan *Post – Test*. Dengan demikian, dua sampel berpasangan yang dimaksud yaitu satu kelompok sampel yang dilakukan dua kali uji pada waktu yang berbeda (Rozak, 2021).

Adapun hipotesis untuk pengujian perbedaan rata – rata dua sampel berpasangan pada penelitian ini yakni sebagai berikut sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata – rata hasil tes



kemampuan visualisasi spasial siswa sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra.

Atau

H_0 : Tidak terdapat pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa.

H_1 : Terdapat perbedaan rata – rata hasil tes kemampuan visualisasi spasial siswa sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra.

Atau

H_1 : Terdapat pengaruh pembelajaran matematika berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa.

Sedangkan untuk pengambilan keputusan terdapat dua cara dalam pengujian hipotesis, yaitu:

1) Menguji nilai t_{hitung} terhadap t_{tabel} .

Dengan taraf signifikansi 5 % atau taraf kepercayaan 95 %, sehingga nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0 .

2) Menguji nilai sig terhadap α .

Untuk pengambilan keputusan dapat dilihat dari kriteria penerimaan hipotesis dengan $\alpha = 0,05$, yakni sebagai berikut.

Jika nilai *signifikansi* $\geq \alpha$, maka terima H_0 .

Jika nilai *signifikansi* $< \alpha$, maka tolak H_0 .

4. Uji Koefisien Determinasi (*R – Square*)

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel independent terhadap variabel dependen dapat diindikasikan



melalui nilai $R - Square$ dalam uji koefisien determinasi (Rozak, 2021). Jika diperoleh nilai koefisien determinasi kecil, maka dapat diartikan bahwa variabel independent dalam mempengaruhi variabel dependen sangat terbatas. Namun sebaliknya, jika diperoleh nilai koefisien determinasi mendekati satu atau menjauhi nol, maka dapat diartikan bahwa variabel independent memiliki kemampuan memberikan seluruh informasi yang dibutuhkan dalam memprediksi variabel dependen.

BAB 4

HASIL ANALISIS DATA

4.1 Deskripsi Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari data lembar pengamatan aktivitas guru, lembar pengamatan aktivitas siswa, hasil pemberian soal pre – *Test*, hasil pemberian soal post – *Test*. Soal pre – *Test* kemampuan visualisasi spasial

