

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Geometri adalah salah satu cabang ilmu dari matematika yang harus dipelajari oleh siswa. Nurjanah dkk. (2014) menyatakan bahwa isi dari kurikulum nasional di Indonesia, menempatkan geometri sebagai aspek penting dalam pembelajaran matematika karena geometri ada di kehidupan sehari-hari dan juga mencakup objek-objek spasial. Usiskin (dalam Hadiyanto, 2019) mengungkapkan tiga alasan mengapa geometri perlu dipelajari, yaitu geometri merupakan salah satu jembatan yang menghubungkan matematika dengan dunia nyata, pemikiran, gagasan atau ide-ide abstrak dalam matematika yang dapat divisualisasikan oleh geometri, dan yang terakhir adalah sistem matematika dapat dicontohkan oleh geometri secara tidak tunggal. Menurut Jelatu dkk. (2018), geometri adalah penunjang dari cabang matematika lainnya seperti kalkulus dan lain-lain, oleh karena itu geometri penting untuk dipelajari. Siswa dapat menganalisis, menafsirkan, dan menerapkan matematika pada berbagai hal di kehidupan nyata dengan pembelajaran geometri. Musdalifah (dalam Alfaruqi & Lutfianto, 2016) menyatakan kunci untuk memahami berbagai macam bentuk-bentuk yang ada di kehidupan adalah geometri.

Berdasarkan pendapat-pendapat ahli tersebut, geometri penting dipelajari karena geometri adalah cabang ilmu matematika yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran-pembelajaran pada cabang ilmu matematika lainnya juga ditunjang oleh geometri. Selain itu, geometri juga mampu divisualisasikan pemikiran, gagasan atau ide-ide dalam matematika sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih mudah dipahami. Itulah alasan mengapa geometri penting dipelajari.

Geometri pada matematika mempelajari konsep titik, garis, bidang, dan ruang serta luas, volume dan keterkaitan satu sama lain. Elvi & Nurjanah (2017) menyatakan bahwa geometri dalam matematika adalah ilmu yang mempelajari titik, garis, bidang, dan ruang dan hubungannya. Sebagai salah satu materi matematika, geometri dipelajari pada berbagai macam jenjang pendidikan yang terbagi dalam beberapa subjek pada setiap jenjangnya. Di geometri, siswa akan mempelajari tentang bentuk, struktur dan menganalisis karakteristik dan juga hubungan antara objek-objek geometri. Menurut

Nurjanah dkk. (2014) salah satu faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan siswa dalam mempelajari geometri adalah kepekaan spasial siswa.

Kepekaan spasial siswa yang baik dapat diperoleh ketika siswa memiliki kemampuan spasial yang baik. Armstrong (dalam Saputra, 2018) menyebutkan bahwa “kemampuan spasial adalah kemampuan untuk melihat dunia visual spasial secara akurat dan kemampuan untuk melakukan perubahan dengan penglihatan atau membayangkan”. Menurut Gardner (1993), kemampuan spasial adalah kemampuan untuk membuka dunia ruang-visual secara akurat, dan didalamnya ada berbagai kemampuan lain yaitu kemampuan mengenal berbagai bentuk dan benda, melakukan perubahan dengan bentuk dan benda dalam pikiran dan mengetahui perubahan tersebut, membayangkan suatu benda atau bentuk yang kemudian mengubahnya menjadi bentuk yang nyata, dan juga kepekaan terhadap ruang, bentuk, garis, warna, relasi, dan keseimbangan.

Maier (1996) menyatakan bahwa terdapat lima elemen pada kemampuan spasial yaitu *spatial perception, visualization, mental rotation, spatial relation* dan *spatial orientation*. Sedangkan Gardner (1993) mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam tiga kelompok umum yaitu: (1) kemampuan melihat dan menggambarkan suatu bentuk dari benda, (2) kemampuan melihat dan membuat perubahan atau perpindahan, atau aturan lain seperti keseimbangan dan komposisi dalam dunia visual/ruang, dan (3) kemampuan menggambarkan visual ruang dari kehidupan sehari-hari dan mengembalikan semua gambaran tersebut ke dalam bentuk abstrak.

Salah satu kemampuan spasial yaitu kemampuan visualisasi spasial merupakan aspek penting dari pemikiran geometris. Definisi yang dikemukakan oleh Güven (dalam Güven & Kosa, 2008) mengenai kemampuan visualisasi spasial adalah “*imagining the rotations of objects and their parts in 3D space in a holistic as well piece by piece*”. Adapun menurut Carroll (1993), Uttal dan Cohen (2012) (dalam Khine, 2017) “*spatial visualization is the process of apprehending, encoding, and mentally manipulating spatial forms within and between one, two, or three-dimensional space*”. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) menyatakan bahwa kemampuan visualisasi spasial (*spatial visualization*) membangun dan memanipulasi pikiran terhadap representasi objek

dari dua dimensi dan tiga dimensi dan mengamati objek tersebut dari berbagai perspektif. Pemodelan geometri dan penalaran spasial menawarkan berbagai cara untuk menginterpretasikan dan mendeskripsikan lingkungan nyata dan dapat menjadi alat yang penting dalam memecahkan masalah.

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, kemampuan spasial ini sangatlah penting dalam geometri salah satunya kemampuan visualisasi spasial untuk menyelesaikan pemodelan geometri dan permasalahan matematika (Nurjanah dkk., 2020). Namun sayangnya beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa di Indonesia masih rendah. Hal tersebut dapat kita lihat dari hasil evaluasi *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA), dimana Indonesia selalu berada di peringkat 5 dari bawah (Nurjanah dkk., 2020; OECD, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Sutadnyana (2013) juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal dimensi tiga yang memerlukan kemampuan spasial khususnya adalah kemampuan visualisasi spasial untuk mengkonstruksi bentuk bangun ruang dan memecahkan masalah pada soal-soal tersebut. Penelitian lain yang dilakukan oleh Adam & Zulkarnaen (2020), menunjukkan bahwa salah satu penyebab rendahnya kemampuan spasial adalah materi yang bersifat abstrak sehingga siswa kesulitan untuk mengkonstruksi bangun ruang ataupun masalah matematika yang berkaitan dengan geometri. Hal tersebut juga menyebabkan siswa kesulitan untuk mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari.

Saputra (2017) menemukan bahwa kemampuan spasial khususnya kemampuan visualisasi spasial pada pembelajaran matematika mahasiswanya masih lemah. Hal tersebut dilihat dari kemampuan visualisasi objek abstrak yang masih rendah dan juga kemampuan menganalisis informasi untuk memvisualisasikan informasi tersebut ke dalam bentuk atau bangun ruang dalam dua dimensi atau gambar. Penelitian lain yang dilakukan oleh Johar & Zainabar (2013) menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia pada bidang geometri masih rendah. Hal tersebut didasari oleh penelitiannya yang mengujikan soal PISA dengan konten bangun dan ruang. Seperti yang telah diketahui bahwa pada konten tersebut memuat sebagian besar materi mengenai geometri yang

membutuhkan kemampuan spasial. Sebagian besar siswa yang diteliti tidak mampu menjawab soal PISA yang diuji.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, kemampuan spasial beberapa siswa Indonesia masih rendah. Materi geometri yang cukup abstrak membuat siswa kesulitan dalam memvisualisasikan objek geometri ke dalam gambar ataupun sebaliknya. Pengolahan informasi mengenai objek geometri pun masih dirasa sulit. Kemampuan spasial merupakan hal penting yang dibutuhkan untuk mempelajari geometri, namun sayangnya kemampuan spasial siswa di Indonesia masih rendah. Oleh karena itu perlu adanya upaya dalam meningkatkan kemampuan spasial, salah satunya adalah kemampuan visualisasi spasial.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan sebuah alat atau media yang mendukung. Seperti yang dipaparkan oleh NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) bahwa terdapat 6 prinsip matematika sekolah (*Six Principles for School Mathematics*) yaitu *equity, curriculum, teaching, learning, assessment*, dan *technology*. NCTM menyebutkan bahwa “*Technology is essential in teaching and learning mathematics; it influences the mathematics that is taught and enhances students’ learning. They can support investigation by students in every area of mathematics, including geometry, statistics, algebra, measurement, and number*” (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Oleh karena itu, peneliti akan mencoba menggunakan teknologi sebagai alat atau media untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial.

Yaniawati (dalam Nanang, 2017) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi sebagai alat atau media dalam pembelajaran merupakan sebuah inovasi yang diharapkan dapat membuat siswa berkembang menjadi lebih mandiri dan kreatif. Salah satu hal yang penting untuk mencapai tujuan pembelajaran adalah membentuk siswa yang mandiri. Kemandirian siswa dapat ditingkatkan salah satunya dengan pembelajaran menggunakan teknologi (Nanang, 2016).

Nanang (2017) menemukan bahwa pemanfaatan teknologi menggunakan model CAI memiliki pengaruh yang positif terhadap kemampuan berpikir kreatif dan karakter siswa. Penelitian lain yang menggunakan model CAI juga dilakukan oleh Nurjanah dkk. (2020) dengan memanfaatkan aplikasi Cabri 3D untuk

meningkatkan kemampuan spasial dan *self-regulated learning*. Penelitian tersebut menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan spasial dan *self-regulated learning*. Penelitian yang dilakukan oleh Dwiranata (dalam Kartini & Putra, 2021) terkait pembelajaran menggunakan media interaktif berbasis android juga sangat efektif dalam kegiatan pembelajaran pada matematika khususnya pada materi dimensi tiga. Adapun penelitian lain mengenai pemanfaatan teknologi pada pembelajaran yaitu dengan penggunaan aplikasi Adobe Flash yang sekarang telah diperbaharui menjadi Adobe Animate CC. Penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah dkk. (2018) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah menggunakan aplikasi Adobe Flash. Tambunan dkk. (2021) juga melakukan penelitian pengembangan media interaktif menggunakan aplikasi Adobe Flash dengan hasil penelitiannya yaitu terdapat peningkatan pada kemampuan spasial siswa.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah ditemukan dan juga beberapa referensi lain, peneliti tertarik menggunakan model media *Computer Assisted Instruction* (CAI). Penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya menunjukkan bahwa model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) sangat efektif dalam kegiatan pembelajaran berbasis teknologi. Ada beberapa penelitian menggunakan CAI untuk meningkatkan kemampuan spasial, namun berdasarkan yang peneliti cari belum ada yang melakukan penelitian pada kemampuan visualisasi spasial yang termasuk ke dalam salah satu kemampuan spasial. Selain itu, Heinich dkk. (2002) menyatakan bahwa terdapat banyak keunggulan dalam menggunakan model CAI yaitu proses belajar yang fleksibel dimana siswa dapat mengontrol sendiri proses belajar menyesuaikan dengan kemampuan dan kecepatan siswa, penggunaan model CAI juga sangat efektif pada siswa *slow learner* karena kemampuan komputer dalam menayangkan ulang informasi yang diperlukan oleh siswa, *learner*, dapat meningkatkan efektivitas belajar pada siswa *fast learner*, adanya umpan balik terhadap hasil belajar yang memotivasi siswa dan perpaduan antara grafik, teks, suara, dan video membuat penyampaian materi pembelajaran menjadi lebih menarik.

Onasanya dkk. (dalam Suleman dkk., 2017) mengemukakan bahwa *Computer Assisted Instruction* (CAI) merupakan sebuah pendekatan instruksional

yang menggunakan komputer untuk mengkomunikasikan materi pelajaran dan mengevaluasi hasil pelajaran. CAI menggunakan perpaduan grafik, teks, suara, dan video untuk proses pembelajaran. Menurut Anohina (dalam Root dkk., 2018) mendefinisikan CAI sebagai pendekatan sistematis untuk mengembangkan pengetahuan dan/atau kemampuan siswa yang menggunakan komputer sebagai fitur utama untuk mendukung pengajaran melalui kegiatan-kegiatan yang termasuk, tapi hal tersebut tidak terbatas pada penyajian materi, penilaian proses, dan juga bimbingan pada kegiatan. CAI adalah bagian dari instruksi berbantuan teknologi, dan berbeda dari pembelajaran online, internet, atau jaringan lainnya di mana CAI menyiratkan perangkat lunak bersifat lokal ke komputer, tidak diakses melalui internet (Root dkk., 2018).

Robert Taylor (dalam Picciano, 2010) membagi penggunaan komputer sebagai sebuah aplikasi di kegiatan pembelajaran kedalam tiga kategori yaitu: komputer sebagai “*tutor, tool, dan tutee*”. Pada kategori tutor terbagi kembali menjadi empat subkategori yaitu tutorial, latihan (*drill and practice*), simulasi, dan yang terakhir permainan dan pemecahan masalah (*game and problem solving*). Menurut Heinich, dkk. (2002) model *Computer Assisted Instruction* (CAI) terbagi menjadi tiga yaitu tutorial, latihan dan praktek (*drill and practice*) dan simulasi (*simulation*). Adapun menurut (Curley & Strickland, 1986) model *Computer Assisted Instruction* (CAI) terbagi menjadi lima yaitu latihan dan praktek (*drill and practice*), tutorial, simulasi (*simulation*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan permainan edukasi (*educational games*).

Berdasarkan pemaparan sebelumnya terdapat lima tipe pada model *Computer Assisted Instruction* (CAI). Peneliti tertarik menggunakan tipe tutorial dalam penelitian ini berdasarkan dari keunggulan atau kelebihan yang dimiliki oleh tipe tutorial. Curley & Strickland (1986) menjelaskan bahwa tipe tutorial dapat menyajikan materi dan segala informasi terkait materi, baik itu materi yang pernah diajarkan sebelumnya atau bahkan materi baru yang belum pernah dipelajari dan dapat memberikan evaluasi atau umpan balik dari pembelajaran siswa, umpan balik tersebut dapat berupa nilai atau poin dan pembahasan dari jawaban-jawaban salah yang diberikan oleh siswa. Pembelajaran dengan tipe tutorial ini dapat memotivasi siswa dengan umpan baliknya, sangat efektif pada siswa *slow learner* dan dapat

meningkatkan efektivitas belajar pada siswa *fast learner* (Heinich dkk., 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Nanang (2017) menunjukkan hasil yang baik dalam menggunakan model *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial yaitu adanya peningkatan pada kemampuan berpikir matematik dan begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Priyanda (2019) menunjukkan adanya peningkatan pada hasil belajar siswa (Priyanda, 2019).

Penggunaan model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial pada penelitian ini akan memanfaatkan aplikasi Adobe Animate CC dengan hasil akhir menggunakan format ekspor AIR untuk Android (.apk) dan PC (.exe). Aplikasi Adobe Animate CC merupakan pembaharuan dari aplikasi Adobe Flash atau sebelumnya dikenal juga dengan Macromedia Flash. Kelebihan dari aplikasi Adobe Animate CC adalah dapat membuat animasi lebih realistis dengan perpaduan grafis, teks, video dan audio, dapat mengimpor video 4K dan juga audio tanpa menggunakan aplikasi lain, adanya *Creative Cloud Library* yang membantu para developer atau pengembang untuk berbagi asset, format ekspor yang beragam yaitu HTML5, WebGL, Flash (SWF), AIR (Android, IOS, PC), dan lain-lain, dan masih banyak lagi kelebihan lainnya (Green & Labrecque, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Tambunan dkk. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi yang dibuat Adobe Flash yang sekarang dikenal dengan Adobe Animate CC dapat meningkatkan kemampuan spasial. Penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah dkk. (2018) juga menunjukkan adanya peningkatan pada penalaran matematis siswa setelah menggunakan aplikasi yang dibuat dari Adobe Flash. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan oleh Audhiha dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi yang dibuat oleh Adobe Animate CC sangat praktis dan efektif pada pembelajaran.

Pembelajaran dengan model CAI membutuhkan usaha lebih dari siswa, dikarenakan siswa di tuntut untuk lebih banyak belajar sendiri dengan mengeksplor aplikasi yang diberikan. Usaha yang dibutuhkan ini tidak hanya membutuhkan dukungan dari luar seperti fasilitas dan lainnya, tetapi perlu juga dukungan dari dalam yang disebut juga dengan resiliensi (Hidayati & Wahyuni, 2020). Pengertian dari resiliensi itu sendiri adalah ketekunan dalam mengerjakan tantangan matematika. Yeager & Dweck (2012) mendefinisikan resiliensi sebagai respon

perilaku secara emosional yang positif terhadap berbagai tantangan dan bermanfaat bagi perkembangan diri (misalnya menetapkan tujuan baru dan juga target yang lebih tinggi, serta membuat strategi-strategi baru). Johnston-Wilder & Lee (2010) (dalam Hutauruk, 2017) menyatakan bahwa konsep resiliensi matematis sebagai suatu konsep yang penting yang diperoleh berdasarkan pengalaman matematis siswa yang cenderung “marah” dan berpotensi “gagal”. Selain itu, menurut Masten dkk. (dalam Maharani & Bernard, 2018) mendefinisikan resiliensi sebagai proses seseorang beradaptasi dalam memperoleh keberhasilan walaupun dengan segala tantangan dan resiko yang besar dan juga keadaan sekitar yang sangat menantang dan menakutkan.

Penelitian dengan model pembelajaran CAI sudah banyak dilakukan oleh peneliti lain, namun setiap penelitian tersebut memiliki karakteristik tersendiri yang berbeda atau kebaruan. Penelitian yang dilakukan oleh Yuliardi & Casnan (2017) misalnya, penelitian tersebut meneliti tentang keefektifan pembelajaran CAI berbantuan aplikasi Geogebra untuk meningkatkan kemampuan spasial dan komunikasi matematis siswa. Penelitian lain yang dilakukan oleh Priyanda (2019) meneliti tentang pengaruh keefektifan penggunaan media CAI terhadap hasil belajar siswa dan masih banyak lagi penelitian-penelitian dengan pembelajaran CAI yang memiliki karakteristik tersendiri atau kebaruan. Penelitian-penelitian yang telah disebutkan sebelumnya merupakan bahan referensi peneliti untuk mendukung penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Dari penelitian-penelitian yang telah ditemukan, tidak ada yang secara khusus membahas mengenai pembelajaran model media CAI untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial dan resiliensi matematis dan menggunakan aplikasi Adobe Animate CC. Aplikasi Adobe Animate CC merupakan versi terbaru dari Flash yang memiliki fitur lebih banyak dari pendahulunya. Penggunaan aplikasi Adobe Animate CC juga masih minim dan masih lebih banyak yang menggunakan aplikasi Flash atau versi lama dari Adobe Animate CC. Dengan demikian dapat peneliti simpulkan bahwa penelitian ini masih baru dan belum banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu.

Media yang dirancang peneliti menggunakan aplikasi Adobe Animate CC disesuaikan dengan model pembelajaran CAI tipe tutorial yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa dan juga meneliti apakah

terdapat perbedaan resiliensi matematis siswa antara yang mendapatkan pembelajaran dengan model CAI dan model konvensional. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pembelajaran Model Media *Computer Assisted Instruction* (CAI) Tipe Tutorial untuk Meningkatkan Kemampuan Visualisasi Spasial dan Resiliensi Matematis Pada Siswa SMA”

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang adalah

1. Apakah peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa yang mendapatkan pembelajaran model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran model konvensional?
2. Apakah pencapaian kemampuan visualisasi spasial yang mendapatkan pembelajaran model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran model konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada resiliensi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran model konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan:

1. Peningkatan kemampuan visualisasi spasial dengan pembelajaran model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial.
2. Pencapaian kemampuan visualisasi spasial dengan pembelajaran model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial.
3. Perbedaan resiliensi matematis siswa terhadap pembelajaran model media *Computer Assisted Instruction* (CAI) tipe tutorial.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

Amelia Ratu Kusumawati, 2022

PEMBELAJARAN MODEL MEDIA COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI) TIPE TUTORIAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN VISUALISASI SPASIAL DAN RESILIENSI MATEMATIS PADA SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Bagi guru dapat menambah wawasan mengenai model *Computer Assisted Instruction* (CAI) sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat dipilih untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial dan resiliensi matematis.
2. Bagi siswa dapat meningkatkan kemampuan visualisasi spasial dan resiliensi matematis pada pembelajaran matematika.
3. Bagi peneliti dapat memperluas wawasan, pengetahuan dan pengalaman tentang pembelajaran matematika berbasis teknologi atau aplikasi yang dikemudian hari mampu peneliti aplikasikan dalam mengajar siswa nantinya.

E. Definisi Operasional

Adapun beberapa definisi operasional untuk mencegah adanya penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan Spasial

Kemampuan spasial adalah kemampuan untuk melihat dan membayangkan dunia visual spasial baik itu dimensi dua atau tiga secara tepat dan akurat dan juga termasuk kemampuan memanipulasi dan mengkonstruksi objek-objek spasial dalam pikiran ke dunia nyata, dan mengenal serta memahami hubungan objek-objek tersebut.

2. Kemampuan Visualisasi Spasial

Kemampuan visualisasi spasial adalah kemampuan yang menggambarkan atau mengimajinasikan suatu bentuk atau bangun ruang dengan perubahan atau pengaturan dan juga termasuk ke dalamnya pemahaman seluruh konsep yang berkaitan dengan geometri dan juga penalaran spasial. Indikator dari kemampuan visualisasi spasial adalah sebagai berikut.

- a. Mengubah informasi menjadi objek geometri dengan menggambar dan merepresentasikan objek geometri tersebut menggunakan berbagai alat pada bidang datar dan ruang.
- b. Menemukan informasi dari visual berupa objek geometri dalam konteks keruangan.
- c. Memvisualisasikan objek dua dimensi atau tiga dimensi dari berbagai perspektif.

- d. Menggunakan objek geometri dan ide-ide geometris untuk menyelesaikan masalah dalam konteks keruangan.

3. Resiliensi Matematis

Resiliensi matematis adalah kemampuan seseorang dalam menghadapi tantangan, kesulitan ataupun masalah dalam matematika secara positif yang kemudian mencari solusi untuk mengatasi masalah tersebut salah satunya adalah dengan pengembangan diri. Indikator dari resiliensi matematis adalah sebagai berikut.

- a. Kemampuan mengontrol diri dan sadar akan perasaannya, tetap tenang di bawah tekanan
- b. Memunculkan ide/pemikiran baru, mencari solusi yang kreatif dengan tantangan dan kemampuan berpikir jernih dan akurat,
- c. Menunjukkan sikap tekun, yakin/percaya diri, bekerja keras dan sulit untuk menyerah dalam menghadapi masalah, kegagalan, dan ketidakpastian.
- d. Memiliki rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, mengidentifikasi penyebab masalah, tidak menyalahkan orang lain atas kesalahan atau kegagalan, membuat solusi atas masalah yang dihadapi dan memanfaatkan beragam sumber untuk mencari penyebab masalah.
- e. Menunjukkan keinginan bersosialisasi, memiliki jiwa penolong, berdiskusi dengan sebayanya, memahami dan merasakan perasaan orang lain, dapat menempatkan diri pada posisi orang lain dan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya.
- f. Menunjukkan kemauan untuk berusaha mencari sumber belajar sendiri, semangat menggapai tujuan.

4. *Computer Assisted Instruction* (CAI)

Computer Assisted Instruction (CAI) adalah model pembelajaran yang menggunakan pendekatan dengan teknologi dimana guru hanya berperan sebagai tutor yang mendampingi siswa, sedangkan komputer berperan dalam menyampaikan materi pada siswa, memberikan latihan dan juga menilai pekerjaan siswa.

5. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang berpusat pada guru, kegiatan pembelajaran biasanya menggunakan metode ekspositori atau ceramah dan guru bersifat sebagai sumber informasi.

6. *Computer Assisted Instruction (CAI) Tipe Tutorial*

Computer Assisted Instruction (CAI) tipe tutorial menyajikan materi yang ingin disampaikan dengan mempertimbangkan berapa banyak materi yang dapat ditampilkan dalam satu waktu dan bagaimana cara menyajikannya pada kelas, memberikan penjelasan atau pembahasan pada soal-soal yang ada ketika jawaban yang diberikan siswa salah sebelum melanjutkan pada materi selanjutnya dan adanya umpan balik yang dapat mengevaluasi pembelajaran siswa.