

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Analisis**

Sebuah analisis dapat digunakan untuk memberikan penjabaran dalam suatu hal yang kita inginkan. Suatu hal tersebut dicari sedetail mungkin dan diuraikan untuk ditafsirkan secara bermakna. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008) “Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya)” (p.60), yang dideskripsikan sebagai kata nomina. Analisis dilakukan sebagai usaha mengetahui yang belum diketahui dengan beberapa karakteristik yang ada. Sedangkan analisis menurut Spradley adalah “*Analysis of any kind involve a way thinking. It refers to the systematic examination of something to determine its parts, the relation among part, and the relationship to the whole. Analysis is a search patterns*” (dalam Sugiyono, 2019, p. 332). Menurut Spradlay, Analisis dalam penelitian jenis apapun merupakan cara berpikir. Hal itu berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian, dan hubungan secara keseluruhan. Jadi, analisis merupakan cara mencari pola.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu pokok menjadi hubungan bagian-bagian yang lebih rinci secara sistematis sehingga dapat diketahui penjelasan dan keterkaitan antara satu sama lain secara keseluruhan. Pada penelitian ini yang dianalisis adalah lembar jawaban peserta didik dalam menjawab kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari kecerdasan visual-spasial.

##### **2.1.2 Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi merupakan suatu proses yang melibatkan dua orang atau lebih, dan di dalam prosesnya terjadi pertukaran informasi untuk mencapai suatu tujuan. Kita menghabiskan sebagian besa waktu kita untuk berkomunikasi. Oleh karena itu komunikasi merupakan suatu sarana yang dapat memenuhi kebutuhan manusia dalam berbagai informasi. Hal ini yang membuat komunikasi sebagai proses penting tidak

hanya dalam kehidupan, tapi juga dalam keseluruhan kegiatan belajar mengajar, salah satunya adalah dalam pembelajaran matematika. Ansari (2018) mengemukakan bahwa komunikasi adalah suatu transaksi, proses simbolik yang menghendaki orang-orang mengatur lingkungannya dengan membangun hubungan antar sesama manusia; melalui pertukaran informasi, ide, keterampilan dengan menggunakan simbol atau gambar; untuk menguatkan sikap dan tingkah laku orang lain; serta berusaha mengubah sikap dan tingkah laku itu (p.12).

NCTM (2000) menyebutkan “*The Process Standards Problem Solving, Reasoning, and Proof, Communication, Connections, and Representation*”. Standar proses pembelajaran meliputi pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, koneksi, dan representasi. Salah satu syarat penting yang membantu proses penyusunan ide-ide dalam menghubungkan gagasan-gagasan agar dapat dimengerti orang lain adalah komunikasi matematis. Namun pada kenyataannya peserta didik belum menyadari pentingnya komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan salah satu standar yang diterapkan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) untuk semua lembaga pendidikan yang mengajarkan matematika kepada peserta didik di sekolah.

Komunikasi matematis merupakan satu kemampuan dasar matematis yang esensial dan perlu dimiliki oleh peserta didik sekolah menengah. NCTM (dalam Hendriana, et.al, 2017) menyatakan bahwa komunikasi matematis adalah satu kompetensi dasar matematis yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika (p.60). Simbol komunikasi ilmiah merupakan lambang atau media yang mengandung maksud dan tujuan dapat berupa gambar, tabel, bagan, grafik, dan sebagainya. Sejalan dengan hal tersebut “*communication is social interaction through symbols and message systems*”. Komunikasi tidak hanya sebatas verbal melainkan dapat juga menggunakan simbol-simbol, kata-kata, gambar, grafik dan lain-lain yang sejenis. (Gibner dalam Ansari, 2018, p. 11). Komunikasi tulisan merupakan kemampuan peserta didik seperti mengungkapkan ide matematika melalui gambar, grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa peserta didik sendiri (Hodiyanto, p.15), Schield & Swinson (dalam Ansari, 2018) mengemukakan bahwa menulis dalam matematika dapat membantu merealisasikan satu tujuan pembelajaran yaitu pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang dipelajari (p.6).

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan ide, menggambarkan, dan mendiskusikan konsep matematika secara jelas baik dengan lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis memiliki peran yang penting dalam pembelajaran matematika.

Baroody (dalam Ansari, 2018) menyebutkan bahwa ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam matematika perlu dikembangkan

Pertama, *mathematics as language*, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga sebagai suatu alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat dan cermat. Kedua, *mathematics leaning as social activity*, artinya sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, matematika juga sebagai wahana interaksi antar siswa, dan juga komunikasi antar guru dan siswa (pp. 5-6).

Tujuan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran dikemukakan oleh NCTM (dalam Hendriana, et.al, 2017) diantaranya:

Mengorganisasikan dan menggabungkan cara berpikir matematis, mendorong belajar konsep baru dengan cara menggambar objek, menggunakan diagram, menulis, dan menggunakan simbol matematis; Mengomunikasikan pemikiran matematika secara logis dan jelas sehingga mudah dimengerti; menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi lain, bereksplorasi mencari cara dan strategi lain dalam menyelesaikan masalah; Menggunakan bahasa matematis untuk mengekspresikan ide-ide dengan benar (pp. 60-61).

Berdasarkan uraian diatas, kemampuan komunikasi matematis memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika sehingga perlu dikembangkan untuk peserta didik. Kementerian Pendidikan Ontario (dalam Hendriana, et al., 2017) mengemukakan indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

- (a) *Written text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan konkret, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang

matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat kojektur, menyusun argumen dan generalisasi

- (b) *Drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika
- (c) *Mathematical expressions*, yaitu mengespresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematik (p. 62-63)

NCTM (dalam Hendriana, et.al, 2017) merinci indikator kemampuan komunikasi matematis yang meliputi:

- (a) Memodelkan situasi-situasi dengan menggunakan gambar, grafik, dan ekspresi aljabar
- (b) Mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran tentang ide-ide dan situasi-situasi matematis
- (c) Menjelaskan ide dan definisi matematis
- (d) Membaca, mendengarkan, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis
- (e) Mendiskusikan ide-ide matematis dan membuat dugaan-dugaan dan alasan-alasan yang meyakinkan
- (f) Menghargai nilai, notasi matematika, dan perannya dalam masalah sehari-hari dan pengembangan matematika dan disiplin ilmu lainnya. (p. 62)

Sejalan dengan rincian indikator dari NCTM, Sumarmo (dalam Hendriana, et.al, 2017) merinci indikator kemampuan komunikasi matematis ke dalam beberapa kegiatan matematis, yaitu:

- (a) Melukiskan atau mempresentasikan benda nyata gambar, dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika.
- (b) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik dan ekspresi aljabar.
- (c) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa
- (d) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
- (e) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika

- (f) Menyusun konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi
- (g) Mengungkapkan kembali suatu uraian paragraf matematika dalam bahasa sendiri (p.)

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai indikator kemampuan komunikasi matematis, pada dasarnya memiliki makna yang hampir sama bahwa dalam memahami soal kemampuan komunikasi matematis, peserta didik harus mampu menyatakan suatu ide atau gagasan mereka dalam bahasanya sendiri, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis tertulis. Indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Sumarmo pada butir (a), (b), dan (c) yaitu; mempresentasikan benda nyata atau gambar ke dalam bentuk ide atau simbol matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara tulisan dengan menggunakan gambar; menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa. Alasan peneliti hanya menggunakan ke tiga indikator kemampuan komunikasi matematis ini kemampuan komunikasi matematis secara tertulis saja tidak dengan kemampuan komunikasi matematis secara lisan.

Indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis menurut Sumarmo (dalam Hendriana, et.al) Contoh soal kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

Soal dan Penyelesaian	Indikator kemampuan komunikasi matematis
Seorang arsitek sedang mengerjakan proyek renovasi kolam renang.. Klien menginginkan dasar kolam renang tersebut dirubah dengan dua batu alam yaitu keramik batu koral dan keramik batu hijau Sukabumi dibagi secara diagonal sisi. Sedangkan 4	

sisi yang lain dirubah menjadi keramik Roman. Panjang kolam dan diagonal kolam renang tersebut adalah 12 meter dan 13 meter. Kolam renang tersebut dapat menampung sebanyak  $114 \text{ m}^3$ . Tentukan luas masing masing permukaan keramik batu koral dan kedalaman kolam. Gambarkan ilustrasinya!

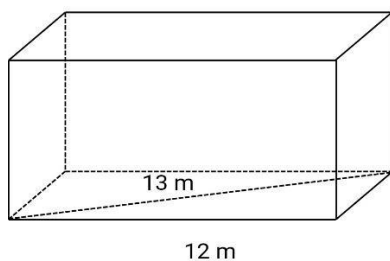
Penyelesaian:

Panjang lantai dasar kolam =  $p = 12 \text{ m}$

Diagonal sisi =  $13 \text{ m}$

Volume kolam renang =  $114 \text{ m}^3$

Berikut gambar ilustrasi kolam renang



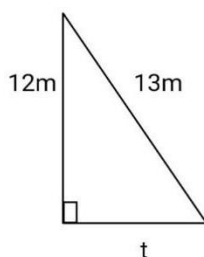
**Gambar 2.1 contoh soal indikator (1)**

Mencari lebar kolam untuk mengetahui luas permukaan kedalaman kolam

$p = 12 \text{ m}$

Diagonal sisi =  $13 \text{ m}$

$t = \text{lebar kolam}$



**Gambar 2.2 contoh soal indikator (2)**

- Menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam Bahasa atau simbol matematika atau Menyusun model matematika suatu peristiwa.

-Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis secara tulisan dengan menggunakan gambar

Mempresentasikan benda nyata atau gambar ke dalam bentuk ide atau symbol matematika

$$\begin{aligned}
 t &= \sqrt{13^2 - 12^2} \\
 &= \sqrt{169 - 144} \\
 &= \sqrt{25} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

Maka lebar kolam adalah 5 meter.

Menghitung kedalaman kolam:

$$Volume_{kolam} = Volume_{balok}$$

$$V_{kolam} = p \times l \times t$$

$$114 = 12 \times 5 \times t$$

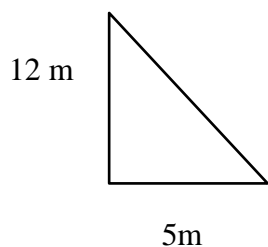
$$114 = 60t$$

$$t = \frac{114}{60}$$

$$t = 1,9 \text{ m}$$

Jadi, kedalaman kolam renang tersebut adalah 1,9 meter.

- Mencari luas permukaan keramik batu koral



**Gambar 2.3 contoh soal indikator (3)**

Luas permukaan keramik batu koral

$$= \frac{1}{2} \times 12 \text{ m} \times 5 \text{ m}$$

$$= 30 \text{ m}$$

Jadi luas permukaan keramik batu koral adalah 30 meter

-menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa

-Mempresentasikan benda nyata atau gambar ke dalam bentuk ide atau simbol matematika.

### 2.1.3 Kecerdasan Visual-Spasial

Manusia adalah makhluk sempurna dengan dianugerahi akal dan pikiran. Dengan akal dan pikiran tersebut setiap orang memiliki kemampuan untuk dapat menyelesaikan masalah yang akan dihadapi dalam kehidupan dengan menghasilkan sesuatu yang berharga baik didalam dirinya sendiri maupun dilingkungannya. Kemampuan tersebut didasari oleh kondisi yang ada dalam diri manusia tersebut baik secara fisik maupun psikis. Salah satu kondisi psikis tersebut adalah kecerdasan. Menurut Prawira (dalam Fauziah, 2019) kecerdasan diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi dalam kehidupan manusia serta alat untuk belajar, untuk menyelesaikan masalah, dan menciptakan semua hal yang dapat dimanfaatkan manusia.

Definisi kecerdasan menurut Gardner Howard (2006) yaitu “kemampuan untuk menyelesaikan masalah, atau menciptakan produk, yang berharga dalam satu atau beberapa lingkungan budaya dan masyarakat” (p.24). Sedangkan Ula (2013, p.82) menyatakan bahwa kecerdasan bukan hanya kemampuan untuk menjawab soal dan tes tertulis akan tetapi, lebih kepada kemampuan untuk memecahkan persoalan nyata dalam berbagai kondisi kehidupan.

Dari pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa kecerdasan merupakan kemampuan seseorang untuk menyelesaikan suatu masalah dan menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi orang lain. Anggapan masyarakat awam mengenai kecerdasan selama ini hanya pada kemampuan verbal, aritmatik, dan logis, padahal kecerdasan manusia bukan hanya itu saja. Howard Gardner menemukan bahwa kecerdasan yang dimiliki seseorang tidak hanya tunggal, tetapi masing-masing orang memiliki kecerdasan yang berbeda-beda, yang kemudian disebut sebagai kecerdasan majemuk atau *multiple intelligences*.

Ula S (2013) mengatakan *Multiple intelligence* adalah sebuah teori yang menyatakan bahwa manusia memiliki tujuh jenis kecerdasan. Setelah melakukan beberapa penelitian lagi, akhirnya dalam buku *intelligence reframed*, oleh Howard Gardner menambahkan dua jenis kecerdasan lainnya sehingga saat ini sudah terdapat sembilan kecerdasan yaitu:

- 1) Kecerdasan linguistik adalah kemampuan untuk menggunakan dan mengolah kata dengan efektif baik secara lisan maupun tertulis.



- 2) Kecerdasan logis-matematis keterampilan berhitung dan berpikir logis serta keterampilan pemecahan masalah
- 3) Kecerdasan visual-spasial kemampuan menangkap dunia ruang-visual secara tepat
- 4) Kecerdasan kinestetik adalah kemampuan untuk mengerti dan peka terhadap perasaan, watak, perilaku intensi, motivasi, dan tempramen orang lain
- 5) Kecerdasan musik adalah kemampuan untuk mengembangkan, mengekspresikan, menikmati, menciptakan bentuk-bentuk musik
- 6) Kecerdasan interpersonal adalah kemampuan untuk mengerti dan peka terhadap perasaan, watak, perilaku, intensi, motivasi, dan tempramen orang lain
- 7) Kecerdasan intrapersonal adalah kemampuan untuk mengerti diri sendiri, apa yang terbaik yang harus dilakukan, apa yang harus dihindari serta apa saja yang dapat meningkatkan kemampuan diri
- 8) Kecerdasan naturalistik adalah kemampuan seseorang untuk dapat mengerti flora dan fauna dengan baik.
- 9) Kecerdasan eksistensial adalah kemampuan seseorang untuk menjawab persoalan terdalam terkait eksistensi manusia (p. 87-106)

Kecerdasan merupakan unsur yang sangat penting dalam pembelajaran matematika, seperti yang dikemukakan oleh Mulfi dan Rizal (2018) bahwa kecerdasan adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Pada penelitian ini akan mengambil salah satu dari sembilan kecerdasan majemuk yaitu kecerdasan visual-spasial. Kecerdasan visual-spasial merupakan faktor yang penting dalam pembelajaran matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Ozlem (2015), menyebutkan bahwa *“the students who have high mathematical success have more success in spatial visualization success than others”* yang berarti bahwa peserta didik yang memiliki kesuksesan dalam matematika yang tinggi memiliki kesuksesan visualisasi spasial daripada peserta didik yang lain. Hal ini sejalan dengan pernyataan Maier, Peter H (1998) yang mengatakan *“in school spatial skill can be used in specific ways for many mathematical task ...”*.(p.63)

Gardner (p.27) mendefinisikan kecerdasan visual-spasial sebagai kemampuan membentuk model mental dari dunia ruang dan mampu melakukan berbagai tindakan dan operasi menggunakan model itu. Dari definisi tersebut dapat diketahui bahwa

kecerdasan visual-spasial berkaitan dengan kemampuan membentuk suatu model dalam pikiran tentang spasial/keruangan dan menggunakan model tersebut dalam dunia nyata. Menurut Armstrong (2013) bahwa kecerdasan visual-spasial adalah kecerdasan yang berkaitan dengan warna, garis, bangun, bentuk, ruang, serta semua yang berhubungan dengan keruangan. Syafiqah, (2020) mengemukakan kecerdasan visual-spasial adalah kemampuan dalam melihat hubungan ruang, mempresentasikan, mentransformasikan, dan memanggil kembali informasi simbolik serta kemampuan untuk menggambarkan sesuatu yang ada dalam pikiran kemudian mewujudkannya dalam bentuk nyata. Dengan memiliki kecerdasan ini seseorang akan lebih mudah dalam memahami perubahan suatu susunan keruangan. Sedangkan Putri (2022) menyatakan bahwa kecerdasan visual spasial merupakan kemampuan seseorang dalam gambar, grafis dan keterampilan artistic, serta imajinasi aktif yang melibatkan kepekaan untuk mengidentifikasi objek atau gambar, memahami hubungan spasial, memodifikasi objek. Sejalan dengan hal menurut Usman (2022) kecerdasan visual spasial bisa didefinisikan sebagai kapasitas seseorang untuk mengenali dan melakukan penggambaran atas objek atau pola yang diterima otak. Orang yang memiliki kecerdasan spasial akan mempunyai kapasitas mengelola gambar, bentuk, dan ruang tiga dimensi dengan aktivitas utama mengenal bentuk, warna dan ruang serta menciptakan gambar secara mental maupun realitis.

Berdasarkan pendapat diatas melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa kecerdasan visual-spasial merupakan kemampuan kapasitas seseorang memahami, memproses, dan berpikir untuk melakukan penggambaran, kepekaan dalam mengidentifikasi objek atau pola hubungan dalam dunia ruang visual secara tepat dan mampu menerjemahkan bentuk gambaran dalam pikirannya termasuk mengenal garis, bangun, dan ruang pada bentuk yang nyata serta menciptakan gambaran mental maupun realitis. Seseorang yang memiliki kecerdasan visual-spasial dapat melihat secara tepat gambaran di sekitarnya dan memperhatikan rincian kecil yang kebanyakan orang lain tidak perhatikan. Hal ini menunjukkan bahwa orang yang memiliki kecerdasan visual-spasial memiliki persepsi yang besar. Sedangkan menurut Ula (2013, p.92) orang yang memiliki kecenderungan potensi kecerdasan visual-spasial yang tinggi memiliki kemampuan dalam: a) mengenal relasi benda-benda dalam ruang yang tepat; b) mempunyai persepsi yang tepat dari berbagai sudut; c) representasi grafis; d) manipulasi gambar atau menggambar; e) mudah menemukan jalan dalam ruang; f) imajinasi tinggi;

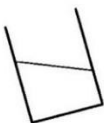


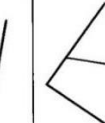
g) peka terhadap garis, warna, dan bentuk. Oleh karena itu kecerdasan visual-spasial harus dimiliki oleh peserta didik karena dapat mempermudah dalam memahami materi yang berkaitan dengan bentuk -bentuk visual dan keruangan.

Tanjung, Sinaga, dan Mansyur (2021) mengemukakan bahwa peserta didik dengan kecerdasan visual-spasial tinggi memiliki proses berpikir eksplorasi, berpikir analogis, berpikir abstrak, sistesis, dan mendaur ulang ide, dan memiliki daya imajinasi yang tinggi; peserta didik dengan kecerdasan visua-spasial sedang memiliki proses berpikir eksploratif, berpikir analogis, berpikir semi abstrak, mendaur ulang ide serta memiliki imajinasi sedang; peserta didik dengan kecerdasan visual-spasial rendah dalam memahami masalah menggunakan proses semi abstrak, dan imajinasi rendah sehingga masih kesulitan dalam memvisualisasikan gambar dan menyebutkan sifat-sifat bangun datar. Ningrum, Ambarwati, Sampoerna (2021) menyatakan bawa peserta didik dengan kecerdasan visual-spasial rendah lebih condong mengalami kesulitan dalam belajar dan belum mampu untuk mengubah pandangan terhadap kemampuan yang dimilikinya.

Ada beberapa indikator kecerdasan visual spasial seseorang. Maier, H (dalam Narpila , 2019) menyebutkan indikator kecerdasan visual-spasial yaitu *spatial perception*, *spatial visualization*, *mental rotation*, *spatial relation* dan *spatial orientation*. Deskripsi mengenai indikator kecerdasan visual-spasial menurut Maier. P H (1998, p. 70-72) adalah sebagai berikut:

a) *Spatial Perception*

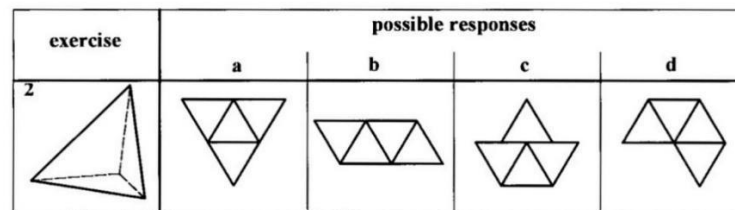
*Spatial perception tests require the location of the horizontal or the vertical in spite of distracting information. Maier* mendeskripsikan kemampuan spatial perception adalah kemampuan untuk menafsirkan lingkungan (objek grafis) sekitarnya dengan mengolah informasi yang terkandung pada apa yang tampak. Dalam hal ini bagaimana posisi air seharusnya jika gelas dimiringkan ke berbagai arah.

exercise	possible responses			
	a	b	c	d
1				

**Gambar 2.4 Spatial Perception**

*b) Spatial Visualisation*

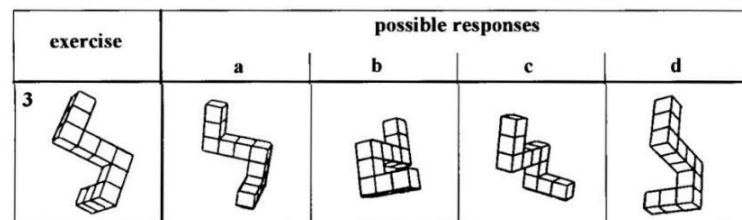
*Comprises the ability to visualize a configuration in which there is movement or displacement among (internal) parts of the configuration.* Berdasarkan definisi menurut Maier, spatial visualisation adalah kemampuan untuk memanipulasi objek tiga maupun dua dimensi dengan memvisualisasikan bagian dari objek. Deskripsi lebih jelasnya tampak pada Gambar 2.5 berikut ini



**Gambar 2.5 Spatial Visualisation**

*c) Mental Rotation*

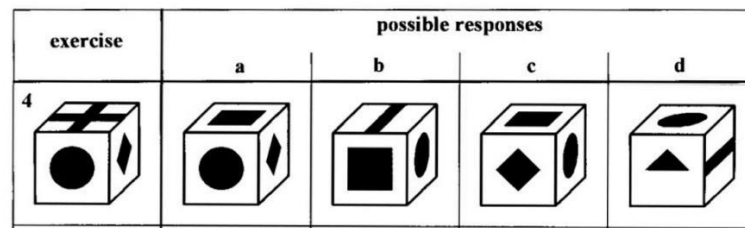
*Mental rotation involves the ability to rapidly and accurately rotate a 2D or 3D-figure.* Menurut pengertian tersebut *mental rotation* merupakan kemampuan untuk mengimajinasi rotasi objek dua atau tiga dimensi secara cermat, bagaimana bentuk atau posisi objek tersebut seandainya diputar ke berbagai arah.



**Gambar 2.6 Mental Rotation**

*d) Spatial Relation*

*Spatial relation means the ability to comprehend the spatial configuration of objects or part of an object and their relation to each other.* Menurut Maier spatial relation adalah kemampuan untuk memahami konfigurasi objek atau bagian dari sebuah objek dan hubungan objek-objek tersebut satu sama lain.

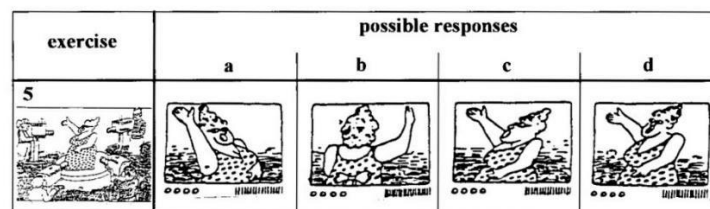


**Gambar 2.7 Spatial Relation**

Pada gambar tampak bagian luar dari keenam sisi kubus memiliki motif yang berbeda. Ini adalah kemampuan untuk menentukan posisi atau letak sebuah objek dengan mengacu pada objek lain, artinya jika kubus berubah posisi, maka posisi motif pada kubus dapat ditentukan dengan melihat perubahan motif-motif lain.

e) *Spatial Orientation*

*Spatial orientation require a person's own orientation in any particular spatial situation.* Maier mendeskripsikan kemampuan ini dengan seseorang yang sedang sambil gambar oleh 4 orang kameramen dari sudut pandang yang berbeda. Maksud dari deskripsi tersebut adalah *spatial orientation* merupakan kemampuan untuk memandang sebuah objek dari sudut pandang yang berbeda. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.9 berikut.



**Gambar 2.8 Spatial Orientation**

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Nailatussa'adah yaitu "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Dari Kecerdasan Visual-Spasial Kelas VIII SMP (Penelitian Dilakukan di SMP Negeri 5 Boyolsli Tahun Ajaran 2018/2019)" menunjukkan bahwa peserta didik Siswa dengan kecerdasan spasial tinggi mengalami kesulitan: (1) menentukan strategi dan (2) melakukan prosedur matematik.

Siswa dengan kecerdasan spasial sedang mengalami kesulitan: (1) menerjemahkan masalah ke dalam model matematika, (2) menentukan strategi, dan (3) melakukan prosedur matematik. Siswa dengan kecerdasan spasial rendah mengalami kesulitan: (1) memahami masalah, (2) menerjemahkan masalah ke dalam model matematika, (3) menentukan strategi, dan (4) melakukan prosedur matematik. Penyebab kesulitan yang dialami siswa baik dengan kecerdasan spasial tinggi, sedang, maupun rendah adalah rasa gugup siswa ketika membaca soal sehingga menimbulkan kesalahan membaca, ketidakpahaman siswa mengenai unsur dan konsepkonsep pada bangun ruang sisi datar, serta kurangnya waktu pengerjaan yang dirasakan oleh siswa. Pada penelitian ini yang dianalisis adalah kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar, sedangkan peneliti akan menganalisis kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar.

Penelitian tentang “Pengaruh Kecerdasan Visual-Spasial Terhadap Level Geometri Van Hiele Siswa” oleh Anwar (2022) berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan kecerdasan visual-spasial terhadap level geometri Van Hiele. Semakin tinggi kecerdasan visual-spasialnya maka semakin tinggi juga peserta didik dapat menyelesaikan soal-soal geometri dengan baik. Begitu sebaliknya, semakin rendah kemampuan kecerdasan visual-spasial peserta didik maka akan kesulitan dalam mengerjakan soal-soal geometri berdasarkan teori Van Hiele. Hasil penelitian diatas di analisis secara kuantitatif, sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan akan dianalisis secara kualitatif.

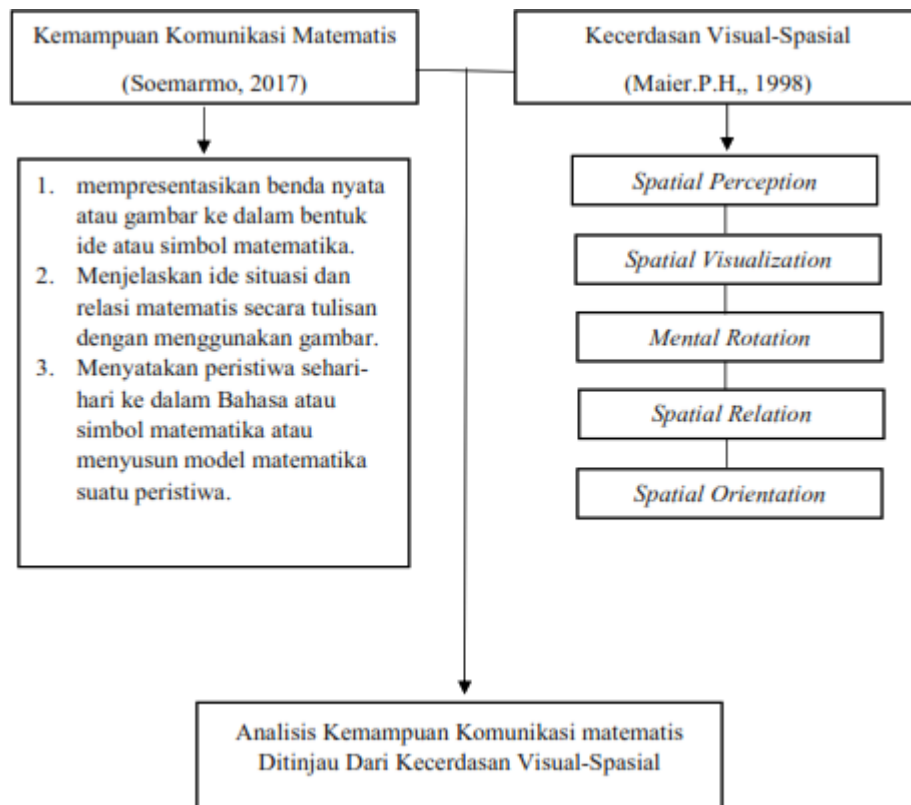
Hasil penelitian tentang “Kecerdasan Visual Spasial Peserta Didik Dalam Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Gender” oleh Oktaviani (2021) menunjukkan bahwa peserta didik laki-laki: (1) menyelesaikan soal dengan menggunakan bantuan gambar dan menggambarkan penyelesaian dengan benar; (2) menghubungkan data yang diketahui dengan konsep yang dimiliki; (3) melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda dan menyelesaikannya dengan benar; (4) menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga dapat menghubungkan gambar ke dalam ide matematika; menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi ke dalam bahasa atau simbol matematika. Sedangkan peserta didik perempuan menunjukkan: (1) menyelesaikan soal dengan bantuan gambar; (2) menyebutkan konsep yang diketahui, sehingga tidak tepat dalam menghubungkan

gambar ke dalam ide matematika; menyatakan peristiwa sehari-hari kedalam bentuk model matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi ke dalam bahasa atau simbol matematika. Indikator yang digunakan oleh Oktaviani berdasarkan indikator menurut teori Piaget. Sedangkan peneliti akan menggunakan indikator menurut Maier P.H.

### 2.3 Kerangka Teoretis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh peserta didik karena sangat penting dalam pembelajaran yang berkaitan dengan tahap penyelesaian masalah. Kemampuan komunikasi matematis menjadi penting dalam tujuan pendidikan matematika disebabkan karena sehari-hari peserta didik menggunakan komunikasi secara tulisan untuk menjelaskan suatu ide dan menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini menggunakan beberapa indikator dari Sumarmo (2017) adalah sebagai berikut: (a) melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam bentuk ide atau simbol matematika; (b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara tulisan dengan menggunakan benda nyata dan gambar; (c) menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa atau simbol matematika

Kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki peserta didik pasti berbeda-beda. Perbedaan itu dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu oleh kecerdasan, dalam hal ini kecerdasan visual-spasial. Kecerdasan visual-spasial merupakan kemampuan memahami, memproses, dan berpikir hubungan dalam dunia ruang visual secara tepat dan mampu menerjemahkan bentuk gambaran dalam pikirannya termasuk mengenal warna, garis, bangun, bentuk, dan ruang pada bentuk yang nyata. Menurut Maier kecerdasan visual-spasial seseorang terdiri dari beberapa indikator yaitu; *Spatial Perception* (Persepsi Spasial), *Spatial Visualization* (Visualisasi Spasial), *Mental Rotation* (Rotasi Pikiran), *Spatial Relations* (Relasi Spasial) dan *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial). Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika, maka peneliti akan melakukan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari kecerdasan visual-spasial.



**Gambar 2.9 Kerangka Teoretis**

## 2.4 Fokus Penelitian

Fokus dalam penelitian ini adalah menganalisis kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis berdasarkan tiga indikator menurut Sumarmo. Indikator tersebut meliputi: (a) mempresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam bentuk ide atau simbol matematika; (b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara tulisan dengan menggunakan benda nyata dan gambar; (c) menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa atau simbol matematika. Sedangkan indikator Kecerdasan visual-spasial yang digunakan berdasarkan Maier (1998) yaitu: *Spatial Perception* (Persepsi Spasial), *Spatial Visualization* (Visualisasi Spasial), *Mental Rotation* (Rotasi Pikiran), *Spatial Relations* (Relasi Spasial) dan *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial)