



Cara Berpikir Visual Siswa SMA dalam Memahami Masalah Dimensi Tiga

Fran Susanto

Universitas Islam Majapahit

Alamat : Jln. Raya Jabon No. KM.07 Mojoayar Kabupaten Mojokerto

Korespondensi : Sambronmathcom88@gmail.com

Abstract : *This study aims to describe the visual thinking of high school students in understanding three-dimensional problems. This research is a descriptive research with a qualitative approach. Two students with medium and high mathematical skills of the female gender were selected as research subjects. Data was collected by giving three-dimensional problem-solving tasks according to Polya's steps and interviews. Students' visual thinking is described based on seeing, recognizing, imagining, and showing. The results of the study show that at the comprehension stage, students with medium and high mathematical skills do looking and seeing, recognizing and imagining at the planning stage, and showing the steps to implement the problem-solving plan appropriately but in a different way, students with medium ability use more concise steps and vice versa for high-ability students; At the re-examination stage, the two subjects showed (showing) the conclusion of the solution solution, but did not show (showing) re-checking.*

Keywords: *visual thinking, understanding problems, three dimensions*

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan berpikir visual siswa SMA dalam memahami masalah dimensi tiga. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. dua orang peserta didik dengan kemampuan matematika sedang dan tinggi berjenis kelamin perempuan dipilih menjadi subjek penelitian. Data dikumpulkan dengan memberikan tugas pemecahan masalah dimensi tiga sesuai langkah Polya dan wawancara. berpikir visual siswa dideskripsikan berdasarkan melihat, mengenali, membayangkan, dan memperlihatkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap memahami, siswa kemampuan matematika sedang dan tinggi melakukan melihat (*looking*) dan mengenali (*seeing*), mengenali (*seeing*) dan membayangkan (*imagining*) pada tahap merencanakan, dan menunjukkan (*showing*) langkah-langkah pelaksanaan rencana pemecahan masalah dengan tepat namun cara yang berbeda, siswa kemampuan sedang menggunakan langkah yang lebih ringkas dan sebaliknya untuk siswa kemampuan tinggi; pada tahap memeriksa kembali, kedua subjek menunjukkan (*showing*) kesimpulan dari solusi penyelesaian, namun tidak menunjukkan (*showing*) memeriksa kembali.

Keyword : berpikir visual, memahami masalah, dimensi tiga

1. LATAR BELAKANG

Kemampuan berpikir visual siswa sangat penting dalam memahami konsep dimensi tiga, terutama pada tingkat SMA. Dimensi tiga melibatkan elemen panjang, lebar, dan tinggi, yang merepresentasikan objek dalam ruang geometris. Topik ini sering kali menjadi tantangan bagi siswa karena memerlukan kemampuan untuk memvisualisasikan bentuk, memahami hubungan spasial, dan menggunakan representasi visual untuk memecahkan masalah.

Berpikir visual mencakup kemampuan untuk membayangkan, memanipulasi, dan menganalisis objek tiga dimensi, baik secara mental maupun dengan bantuan representasi fisik seperti gambar atau model. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan ini tidak hanya membantu siswa memahami materi tetapi juga memperbaiki kemampuan mereka dalam pemecahan masalah.

Namun, tidak semua siswa memiliki kemampuan berpikir visual yang memadai. Kesulitan dalam memahami konsep dimensi tiga sering disebabkan oleh keterbatasan

representasi visual dan media pembelajaran yang kurang memadai. Oleh karena itu, penggunaan teknologi dan media pembelajaran inovatif, seperti aplikasi berbasis digital dan model interaktif, menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir visual siswa.

Menurut Bolton (dalam Sholihah *et all*, 2017) bahwa “*visual thinking is the process of forming and relating ideas and discovering new emergent patterns*”. Dalam hal ini, rumusan dan hubungan antar gagasan sangat penting agar pola baru dapat terbentuk. Berpikir visual dideskripsikan sebagai kemampuan untuk mentransformasi segala jenis informasi ke dalam bentuk gambar, grafik atau bentuk lainnya yang dapat membantu penyampaian informasi tersebut (Stokes, 2001). Dengan demikian, maka dapat disimpulkan berpikir visual adalah sesuatu pemikiran yang aktif dan analitis untuk menciptakan pemahaman, penafsiran serta memproduksi pesan visual melalui aktivitas melihat, mengenali, membayangkan, dan memperlihatkan.

2. KAJIAN TEORI

Tahapan berpikir visual menurut para ahli antara lain :

1. Melihat (*looking*)

Pada tahap ini, siswa mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi dari inti permasalahan. Menurut Stokes (2002) bahwa dalam tahap melihat (*looking*), mengidentifikasi dan menemukan informasi yang ada pada masalah. Bolton (2011) menyatakan bahwa aktivitas yang dilakukan dalam melihat (*look*), yakni melihat dan/atau mengumpulkan informasi dari semua yang diketahui dan yang tidak diketahui.

2. Mengenali (*seeing*)

Pada tahap ini, memahami dan mencari hubungan antara apa yang diketahui dan ditanyakan pada masalah untuk merencanakan penyelesaian. Dalam tahap ini, siswa dapat menemukan hubungan antara elemen yang satu dengan lainnya, menemukan keterkaitan antara masalah dengan pengalaman sebelumnya (Tamrin, *et all.*, 2021).

3. Membayangkan (*imagining*)

Pada tahap ini, siswa mendefinisikan pola yang menggambarkan masalah, menggambarkan masalah ke bentuk yang lebih sederhana atau bentuk visual (diagram, tabel, pola) kemudian menemukan metode penyelesaian yang sesuai (Tamrin, *et all.*, 2021).

4. Memperlihatkan (*showing*)

Tahap ini adalah tahap dimana masalah dijelaskan dan mempresentasikan solusi penyelesaian. Sejalan dengan ini, menurut Bolton (2011), aktivitas yang dilakukan dalam

memperlihatkan (*show*), yakni merepresentasikan dan menyampaikan dari hasil yang diperoleh.

Berdasarkan beberapa indikator berpikir visual yang dikemukakan di atas maka dalam penelitian ini berfokus pada berpikir visual dalam memecahkan masalah matematika adalah sebagai berikut :

1. Melihat (*look*), yaitu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan pada masalah
2. Mengenali (*see*), yaitu mengidentifikasi hubungan antara yang diketahui dan ditanyakan, prinsip atau prosedur yang terkait untuk merencanakan penyelesaian.
3. Membayangkan (*imaging*), yaitu merumuskan model matematika masalah, menyajikan masalah dalam bentuk visual.
4. Memperlihatkan (*showing*), yaitu menunjukkan dan menjelaskan masalah dan solusi penyelesaiannya.

berpikir visual adalah cara otak mengolah informasi dengan menggunakan gambar, gambaran mental, dan representasi visual lainnya, yang melibatkan melihat, mengenali, membayangkan, dan memperlihatkan dalam memecahkan masalah.

Dalam konteks dimensi tiga, pemahaman ini mencakup kemampuan untuk mengenali elemen-elemen geometri, seperti bentuk bangun ruang, posisi titik, garis, bidang, serta hubungan spasial antara elemen-elemen tersebut. Pemahaman masalah yang baik memerlukan representasi visual yang kuat, yang memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan situasi masalah secara konkret.

Karakteristik Pemahaman Masalah Dimensi Tiga:

1. **Identifikasi Elemen Geometri:** Memahami struktur objek seperti kubus, balok, atau prisma, serta hubungan spasial antara titik, garis, dan bidang.
2. **Representasi Visual:** Menggunakan diagram atau gambar untuk memodelkan situasi masalah. Representasi ini membantu siswa dalam melihat hubungan spasial yang tidak mudah terlihat.
3. **Konsep dan Prosedur:** Menghubungkan elemen masalah dengan konsep-konsep matematika yang relevan, seperti luas, volume, atau sudut antara garis dan bidang.

Berpikir visual dalam konteks dimensi tiga melibatkan serangkaian kemampuan kognitif yang memungkinkan siswa untuk memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah berbasis ruang. Berikut adalah indikator-indikatornya

1. **Membentuk Representasi Mental**

- **Kemampuan Mengimajinasikan:** Siswa mampu membayangkan bentuk bangun ruang berdasarkan deskripsi soal, seperti kubus, balok, atau prisma. *"Pada tahap memahami masalah, siswa memiliki jaringan representasi tentang luas permukaan kubus, letak titik pada rusuk, dan diagonal sisi alas."* (Kurniawan, 2019)

2. **Membuat dan Memanfaatkan Representasi Visual**

- **Menggambar Sketsa atau Diagram:** Siswa mampu membuat diagram untuk memvisualisasikan masalah. *"Media pembelajaran seperti video pembelajaran dan alat peraga sangat efektif dalam menunjang proses berpikir visual siswa."* (Kusuma et al., 2020)
- **Menggunakan Model atau Alat Peraga:** Siswa memanfaatkan model fisik atau teknologi visual untuk membantu memahami hubungan spasial.

3. **Menginterpretasikan Gambar atau Diagram**

- **Membaca Representasi Visual:** Siswa memahami informasi dalam diagram yang disediakan dalam soal. *"Kesulitan dalam mendeskripsikan bentuk menjadi kendala bagi siswa dalam memahami materi dimensi tiga, sehingga diperlukan media pembelajaran digital."* (Sufiana et al., 2022)

4. **Manipulasi Visual Mental**

- **Rotasi Mental:** Siswa dapat memvisualisasikan perubahan orientasi bangun ruang. *"Kemampuan visualisasi siswa berhubungan erat dengan kemampuan memahami relasi geometris dalam ruang."* (Bolton, 1999)

5. **Menghubungkan Representasi dengan Konsep Matematika**

- **Mengaitkan dengan Rumus:** Siswa mampu menghubungkan representasi visual dengan konsep matematika seperti luas, volume, atau sudut. *"Pada tahap melaksanakan, siswa memiliki jaringan representasi tentang rumus dan prosedur untuk memecahkan masalah dimensi tiga."* (Kurniawan, 2019)

6. **Memverifikasi Solusi Secara Visual**

- **Menggunakan Representasi untuk Memeriksa Jawaban:** Siswa memanfaatkan diagram untuk mengevaluasi solusi. *"Representasi visual sangat berperan dalam proses pemecahan masalah matematis, terutama pada tahap merencanakan dan memeriksa kembali."* (Kusuma et al., 2020)

3. METODE PENELITIAN

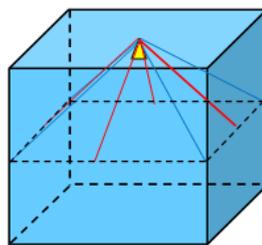
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengetahui berpikir visual siswa SMA dalam memahami masalah dimensi tiga. Teknik *purposive sampling* digunakan dalam memilih peserta siswa kelas XII SMAN 1 KOTA MOJOKERTO. 36 siswa SMA kelas XII diberikan angket GEFT yang ditunjukkan untuk melihat gaya kognitkemampuan sedangkan tes kemampuan matematika. Hasil tes kemampuan matematika disajikan pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 1. Pengelompokan Tingkat Kemampuan Matematika Siswa Kelas XII SMAN 1 KOTA MOJOKERTO

Banyak Siswa Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika		
Gaya Kognitif Siswa	Sedang	Rendah
		22

Subjek yang dipilih merupakan seorang dari masing-masing siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang berjenis kelamin perempuan. Tugas memahami masalah dimensi tiga selanjutnya diberikan kepada subjek pada hari yang sama dan diwawancarai pada hari yang sama, dengan tujuan melihat berpikir visual siswa dalam memahami masalah dimensi tiga. Selanjutnya, tugas kedua dilakukan dalam selang waktu satu minggu untuk melihat keabsahan data. Data kemudian dianalisis berdasarkan berpikir visual meliputi *looking, seeing, imagining, & showing*; yang terdiri dari tiga langkah yaitu kondensasi data, presentasi, dan interpretasi data.

4. HASIL & PEMBAHASAN



Gambar 1. Dimensi 3

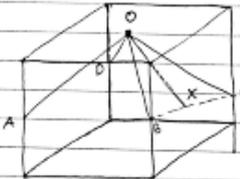
Masalah dimensi tiga yang diberikan seperti berikut ini.

Linda akan menghias ruang tamunya dengan 8 buah pita. Ruang tamu Linda berbentuk kubus yang luas atapnya 16 m^2 dan sebuah lampu hias digantung di tengah ruang tamu. Sebanyak 4 buah pita biru akan dipasang dari setiap sudut ruangan ke lampu hias, dan 4 pita merah akan dipasang dari tengah-tengah sisi dinding ke lampu hias seperti disamping.

Tentukan berapa minimal panjang pita merah dan pita biru yang dibutuhkan Linda!

Berpikir Visual Siswa Kemampuan Sedang

2) Diketahui : $L = 16 \text{ m}^2$
 Banyak pita merah = 4
 Banyak pita biru = 4
 Ditanya : Panjang pita merah dan biru
 penyelesaian :



\Rightarrow $OB =$ pita merah
 $OA =$ pita biru

$$OB^2 = 2^2 + 2^2$$

$$= 4 + 4$$

$$= 8$$

$$OB = 2\sqrt{2}$$

$$OA^2 = 2^2 + (2\sqrt{2})^2$$

$$= 2^2 + 8$$

$$= 4 + 8$$

$$= 12$$

$$OA = 2\sqrt{3}$$

Jadi : Banyak pita merah = $4 \times 2\sqrt{2}$
 $= 8\sqrt{2}$
 Banyak pita biru = $4 \times 2\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{3}$

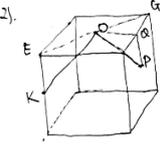
Gambar 2. Jawaban Subjek Kemampuan Sedang

Berdasarkan gambar 2, siswa kemampuan sedang melihat (*looking*) yang diketahui yaitu luas ruangan, dan mengenali (*seeing*) panjang sisinya berdasarkan luas ruangan tersebut dengan mendeduksi secara eksplisit data yang diketahui dan yang ditanyakan. Terlihat pula bahwa, siswa kemampuan sedang menuliskan data-data yang diperolehnya secara lengkap dengan bahasa yang mirip dengan yang diberikan pada masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman (2017) bahwa siswa kemampuan sedang memerlukan petunjuk yang lebih banyak dalam memecahkan suatu masalah. Selanjutnya, siswa kemampuan sedang melakukan aktivitas mengenali (*seeing*) dengan mengidentifikasi kondisi/syarat yang mengaitkan antara yang diketahui dan ditanyakan. Dalam nya, siswa kemampuan sedang perlu melihat secara menyeluruh masalah yang diberikan dengan menggunakan berbagai petunjuk yang ada.

Dalam perencanaan penyelesaian, siswa kemampuan sedang melakukan aktivitas mengenali (*seeing*) prinsip/prosedur yang terkait dengan masalah untuk dapat menentukan strategi penyelesaian. Selain itu, siswa kemampuan sedang membuat model matematika atau ilustrasi dari masalah tersebut menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan membayangkannya (*imagining*). *Image* tersebut telah dibuat dalam tahap memahami masalah karena siswa kemampuan sedang perlu melihat secara keseluruhan masalah yang sedang

dihadapi. Pada tahap melaksanakan rencana, siswa kemampuan sedang melakukan aktivitas menunjukkan/memperlihatkan (*showing*) dengan menerapkan rencana yang telah disusun sebelumnya dengan tepat. Langkah-langkah yang dituliskan oleh siswa kemampuan sedang relatif lebih panjang dengan detail perhitungan yang sangat lengkap. Siswa kemampuan sedang melakukan prosedur komputasi langkah demi langkah. Hal ini sesuai dengan karakteristik siswa kemampuan sedang yang dikemukakan oleh Suherman (2017) bahwa siswa kemampuan sedang memerlukan setiap detail kecil sebagai petunjuk. siswa kemampuan sedang melakukan aktivitas memperlihatkan (*showing*) kesimpulan dari solusi akhir yang diperoleh. Kesimpulan yang dituliskan merupakan jawaban dari apa yang ditanyakan oleh masalah. Adapun dalam *showing* pada memeriksa kembali tidak dilakukan oleh siswa kemampuan sedang.

Berpikir Visual Siswa Kemampuan Tinggi

2). 

$$L = 16 \text{ m}^2 \rightarrow s = 4 \text{ m} \cdot EG = 4\sqrt{2}$$

- pitu biru $\Rightarrow OK^2 = EK^2 + EO^2$

$$= 2^2 + (2\sqrt{2})^2$$

$$= 4 + 8$$

$$= 12$$

$$OK = 2\sqrt{3}$$
- pitu merah $\Rightarrow OP^2 = OQ^2 + OP^2$

$$= 2^2 + 2^2$$

$$= 4 + 4$$

$$= 8$$

$$= 2\sqrt{2}$$

Jadi, pitu merah $2\sqrt{2}$ meter dan pitu biru $2\sqrt{3}$ meter

Gambar 3. Jawaban Subjek Kemampuan Tinggi

Siswa kemampuan tinggi melihat (*looking*) data yang diketahui dan yang tidak diketahui. Siswa kemampuan tinggi menyebutkan data yang diketahui dalam gambar ilustrasi, tidak menyebutkan poin per poin. Hal ini sejalan dengan pendapat Mefoh *et al.*, 2017 bahwa siswa kemampuan tinggi cenderung lebih tertarik dengan konsep yang abstrak dan teoritis dan Witkin *et al.* (1977) bahwa siswa kemampuan tinggi menunjukkan kecenderungan yang rendah terhadap lingkungan, mereka cenderung terbebas dari referensi lingkungan sekitar dan bekerja secara mandiri. Dapat dikatakan bahwa siswa kemampuan tinggi tidak menuliskan data yang diketahui karena sudah memiliki skema yang terorganisir tentang apa saja yang diketahui. Selanjutnya, siswa kemampuan tinggi melakukan aktivitas mengenali (*seeing*), dimana ia mengidentifikasi kondisi/syarat yang mengaitkan antara yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Tamrin, *et al.* (2021) bahwa siswa dapat menemukan hubungan antara elemen yang satu dengan lainnya, menemukan keterkaitan antara masalah dengan pengalaman sebelumnya. Namun, siswa kemampuan tinggi keliru dalam mengidentifikasi apa yang ditanyakan pada salah satu masalah yang diberikan.

Pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa kemampuan tinggi melakukan aktivitas mengenali (*seeing*) dengan mengidentifikasi prinsip/prosedur dari pengetahuan yang dimilikinya untuk memperoleh data yang tidak diketahui atau yang ditanyakan, yang dapat mengarahkannya ke perumusan strategi penyelesaian berdasarkan apa yang diketahuinya. Selanjutnya, siswa kemampuan tinggi menggunakan data yang diketahui terkait masalah dimensi tiga untuk membayangkannya (*imagining*) lalu menuliskan ilustrasinya. *Image* (gambaran) yang dibuat oleh siswa kemampuan tinggi digunakan untuk memantapkan rencana penyelesaian masalah, yakni menentukan prosedur/prinsip yang harus digunakan untuk menemukan yang tidak diketahui/solusi dari masalah. Dalam *imagining*, siswa kemampuan tinggi perlu menginterpretasi objek-objek yang terdapat dalam masalah menjadi bentuk lainnya atau mengilustrasikannya menjadi suatu gambar ilustrasi.

Pada tahap melaksanakan rencana, siswa kemampuan tinggi menunjukkan/memperlihatkan (*showing*) penyelesaian masalah menggunakan rencana yang telah disusun sebelumnya dengan langkah-langkah yang tepat. Pada tahap ini, siswa kemampuan tinggi menggunakan pengetahuannya terkait dengan topik yang menjadi masalah baik pengetahuan komputasional maupun prosedural yang menunjang berpikirnya. Langkah-langkah pelaksanaan rencana penyelesaian siswa kemampuan tinggi relatif ringkas. Siswa kemampuan tinggi hanya menuliskan informasi mayor dari tahap penyelesaian masalah, seperti perhitungan yang dilakukan. Hal ini dikarenakan siswa kemampuan tinggi hanya menunjukkan yang diperlukan dalam langkah-langkah penyelesaian.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa berpikir visual memiliki peran penting dalam membantu siswa SMA memahami dan memecahkan masalah dimensi tiga. Siswa dengan kemampuan sedang dan tinggi menunjukkan perbedaan dalam tahapan berpikir visual mereka. Siswa dengan kemampuan sedang cenderung menggunakan langkah-langkah yang lebih detail dan eksplisit, sedangkan siswa dengan kemampuan tinggi bekerja secara mandiri dengan langkah yang lebih ringkas.

Pada tahap memahami masalah, kedua kelompok melakukan aktivitas melihat dan mengenali, namun perbedaannya terletak pada tingkat eksplorasi data. Pada tahap merencanakan penyelesaian, keduanya menggunakan prinsip-prinsip matematika yang relevan, tetapi siswa dengan kemampuan tinggi menunjukkan kecenderungan untuk lebih mengintegrasikan pengalaman sebelumnya.

Dalam tahap pelaksanaan dan memeriksa kembali, siswa dengan kemampuan tinggi lebih efektif dalam memvisualisasikan solusi, sementara siswa dengan kemampuan sedang membutuhkan lebih banyak arahan. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengembangan kemampuan berpikir visual siswa melalui media pembelajaran yang mendukung representasi visual dan latihan yang terstruktur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada siswa dan guru di SMAN 1 Kota Mojokerto yang telah bersedia menjadi subjek penelitian, serta pihak sekolah yang telah memberikan izin dan fasilitas.

Apresiasi juga kami sampaikan kepada rekan-rekan sejawat, pembimbing, dan institusi pendidikan yang telah memberikan masukan berharga dalam proses penelitian ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir visual siswa dalam memahami masalah dimensi tiga.

DAFTAR REFERENSI

- Acravi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 215-241
- Bolton, S. (2011, April). Decoding visual thinking. In *Naver Workshop Visualizing Creative Strategies* (Vol. 18).
- Dwiwarna & Rahadian, RB. 2018. The Most Considered Type of Student Characteristics by Primary School Teacher. *International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE)*. Vol.7, No.3.
- Hoosain, E. (2004). What Are Mathematical Problems?. *Humanistic Mathematics Network Journal*. Vol 1 (12), 1-12.
- Schoenfeld, A. H. (2013). Reflections on problem solving theory and practice. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1), 9-34.
- Slavin, R. (2006). *Educational Psychology: Theory And Practice (8th Edition)*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Slavin, R.E. 2018. *Psychology of Learning : Theory and Practice*. New York : Pearson.
- Stokes, S. (2002). Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. *Electronic Journal for the integration of Technology in Education*, 1(1), 10-19.

- Tamrin, H., Surya, E., Mulyono. (2021). Analysis if Students' Visual Mathematical Ability Improvement using Model Learning Contextual Teaching and Learning. *Educations and Humanity Research*, 591.
- Witkin H., Moore. C.A., Goodenough. D. R., Cox. P. W. 1977. Field Dependett and Field Independentt Cognitif Syle and Their Education. *Review of Education Research Winter*, Vol. 47, No.1, Page 1 – 64.
- Witkin. H. A., Oltman. P. K., Rasikin. E., & Karp. S. 1971. *A Manual For The Group Embeded Figure Test*, Palo Alto, CA: Consulting Psycology Press.