

KETERAMPILAN SPASIAL SISWA MASKULIN DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI

Ama N. F.¹, Tatag Y. E. S², Agung Lukito³

Universitas Negeri Surabaya,

¹amafikrati@mhs.unesa.ac.id, ²tatagyees@gmail.com,

³agunglukito@unesa.ac.id

Abstract

This study aims to describe the spatial skills of masculine students in solving geometry problems. The subjects of this study were male students with masculine gender class XII who have a strong level of spatial ability. Data collection procedures through assignment of geometry problems, and interviews. The validity of the data used time triangulation. Data analysis refers to aspects of spatial skills including data condensation, data presentation, and drawing conclusions. The results showed that masculine students: saw the spatial configuration in the middle of disturbing background information by finding, calling and naming the shapes based on the characteristics contained in the shapes; draw the shape of the cube ABCD.EFGH by making the ABCD plane the front side of the cube and making the EFGH plane the back side of the cube, representing the cube in a flat plane to make it easier to solve problems, rotating objects and mentioning changes in the position of elements in the object due to the rotation it has done; mentioning the spatial relationships between the shapes in the cube by looking through the top, sides and front of the cube and by using the spatial concepts that they already know; Draw a cube from different directions by imagining and seeing the points on the cube as a reference.

Keywords: Spatial Skills, Masculine Students, Geometry Problems

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan spasial siswa maskulin dalam menyelesaikan masalah geometri. Subjek penelitian ini yaitu siswa laki-laki dengan gender maskulin kelas XII yang memiliki tingkat kemampuan spasial kuat. Prosedur pengambilan data melalui tugas masalah geometri, dan wawancara. Keabsahan data menggunakan triangulasi waktu. Analisis data mengacu pada aspek keterampilan spasial meliputi kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa maskulin: melihat konfigurasi spasial di tengah-tengah informasi latar belakang yang mengganggu dengan menemukan, menyebut dan menamai bangun tersebut berdasarkan karakteristik yang terdapat pada bangun; menggambar bangun kubus ABCD.EFGH dengan menjadikan bidang ABCD sebagai sisi depan kubus dan menjadikan bidang EFGH sebagai sisi belakang kubus, merepresentasikan kubus ke dalam bidang datar untuk mempermudah menyelesaikan soal, merotasi objek dan menyebutkan perubahan posisi unsur-unsur dalam objek akibat rotasi yang telah dilakukannya; menyebutkan hubungan spasial antar bangun dalam kubus dengan melihat melalui arah atas, samping, dan depan kubus serta

dengan menggunakan konsep spasial yang telah diketahuinya; menggambar bangun kubus dari arah yang berbeda dengan cara membayangkan dan melihat titik-titik pada kubus sebagai patokannya.

Kata Kunci: Keterampilan Spasial, Siswa Maskulin, Masalah Geometri

PENDAHULUAN

Pengetahuan dasar yang sudah lama dikenal anak-anak sejak usia dini dan merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang penting adalah geometri. Hal ini sejalan dengan pendapat Elementary Teachers Federation of Ontario (2008: 6), bahwa geometri merupakan cabang matematika yang penting karena geometri memberi siswa apresiasi yang lebih dalam terhadap dunia yang mengelilinginya. Bentuk geometris dapat ditemukan di dunia alami serta di hampir semua bidang kreativitas dan kecerdikan manusia. Oleh karena aplikasi konsep geometri berada dimana-mana, mempelajari geometri menjadi cara penting untuk dapat memahami dunia nyata (Guhnan et al., 2009). Salah satu komponen penting yang harus dimiliki dan dapat menunjang kemampuan geometri siswa dalam usaha menyelesaikan masalah geometri yakni berupa keterampilan spasial.

Pentingnya keterampilan spasial ini juga didukung oleh Chiang (dalam Abdullah et al., 2015) yang percaya bahwa kesulitan dalam keterampilan spasial visual merupakan penyebab bagi siswa untuk memiliki masalah dalam belajar geometri dan menjadi penyebab rendahnya prestasi dalam matematika. Konyaliog dan Aksu (2012) juga melaporkan hasil penelitiannya bahwa kesulitan dalam memahami konsep geometri dan memecahkan masalah dalam geometri di kalangan siswa dikarenakan kelemahan mereka dalam keterampilan spasial visual.

Newcombe dan Shipley (2015:179) mengungkapkan bahwa keterampilan spasial dapat didefinisikan sebagai penalaran menyangkut bentuk, lokasi, jalur, hubungan antar entitas, dan hubungan antara entitas dan kerangka referensi. Sedangkan Sorby (2006); dan Alias, Black & Grey (2002) mendefinisikan keterampilan spasial visual sebagai sebagian kecil dari kemampuan kognitif yang melibatkan manipulasi mental, rotasi, pengetatan, atau tampilan bergambar dalam sebuah blok. Keterampilan spasial dapat dilatih melalui interaksi seseorang dengan dunia (Gold, et al., 2018). Keterampilan spasial juga dapat dilatihkan melalui permainan video game aksi atau game konstruksi (Feng et al., 2007; Cherney, 2008; Terlecki et al., 2008; Adams & Mayer, 2012).

Memiliki keterampilan spasial yang baik sangat memprediksi pencapaian dalam bidang *Science, Technology, Engineering*, dan *Mathematics* (Shea, Lubinski, & Benbow, 2001; Wai, Lubinski, & Benbow, 2009). Oleh karena itu, meningkatkan keterampilan spasial sangat penting secara teoritis dan praktis. Keterampilan ini sangat penting untuk menyelesaikan berbagai tugas sehari-hari, termasuk penggunaan alat dan navigasi.

Keterampilan spasial dalam menyelesaikan masalah geometri pada penelitian ini diartikan sebagai kecakapan atau ketepatan seseorang dalam melakukan suatu tindakan untuk mengatasi suatu situasi yang berkaitan dengan geometri berupa soal dimensi 3. Terdapat empat keterampilan spasial yang dikembangkan oleh Uttal et al., (2013) melalui skema klasifikasi 2x2 berdasarkan dua dimensi utama

penalaran spasial yakni keterampilan spasial statis *versus* dinamis, dan keterampilan spasial instrinsik *versus* ekstrinsik. Dimensi statis dan dinamis membedakan dua jenis informasi spasial. Adapun dimensi instrinsik dan ekstrinsik membedakan sifat informasi spasial yang harus diperhatikan.

Mempertimbangkan dua dimensi keterampilan spasial secara bersama-sama (instrinsik *vs* ekstrinsik, dan dinamis *vs* statis) telah menghasilkan 2x2 klasifikasi keterampilan spasial yaitu: keterampilan instrinsik statis, keterampilan ekstrinsik statis, keterampilan instrinsik dinamis, dan keterampilan ekstrinsik dinamis. Okamoto et al., (2015) mendefinisikan keempat keterampilan spasial tersebut, sebagai berikut: keterampilan instrinsik statis, yakni memahami objek sambil mengabaikan pengalih perhatian/pengecoh; keterampilan ekstrinsik statis, yakni mendeskripsikan posisi spasial mengacu pada bingkai; keterampilan instrinsik dinamis, yakni memanipulasi atau mengubah objek secara mental; dan keterampilan ekstrinsik dinamis, yakni memvisualisasikan hubungan antara objek bergerak atau dari sudut pandang yang berbeda.

Deskripsi karakteristik dan komponen penyusun dari keempat jenis keterampilan spasial menurut Uttal et al. ditunjukkan melalui Tabel 1. Pada Tabel 1 Uttal et al. (2013) mendeskripsikan karakteristik dari keterampilan spasial sebagai berikut: (a) melihat objek, jalur, atau konfigurasi spasial di tengah-tengah informasi latar belakang yang mengganggu, sebagai karakteristik dari keterampilan instrinsik statis; (b) menyatukan objek menjadi konfigurasi yang lebih kompleks, memvisualisasikan dan mentransformasikan objek secara mental, seringkali dari dimensi 2 menjadi dimensi 3, atau sebaliknya, serta memutar objek dimensi 2 atau dimensi 3, sebagai karakteristik dari keterampilan instrinsik dinamis; (c) memahami prinsip spasial abstrak, seperti invariansi horizontal atau invariansi vertikal, sebagai karakteristik dari keterampilan ekstrinsik statis; dan (d) memvisualisasikan suatu lingkungan secara keseluruhan dari posisi yang berbeda, sebagai karakteristik dari keterampilan ekstrinsik dinamis.

Adapun beberapa komponen penyusun keterampilan spasial dijelaskan sebagai berikut: (a) *Disembedding*, merupakan aktivitas yang melibatkan kemampuan melihat objek ditengah-tengah informasi latar belakang yang mengganggu; (b) *Mental rotation*, merupakan aktivitas yang melibatkan kemampuan untuk mengenali obyek jika berpindah ke orientasi atau sudut yang berbeda; (c) *Spatial visualization*, merupakan aktivitas yang melibatkan kemampuan untuk membayangkan dan mentransformasi informasi spasial secara mental; (d) *Spatial perception*, merupakan aktivitas yang melibatkan kemampuan mengamati suatu bangun ruang atau bagian-bagian bangun ruang yang diletakkan posisi horizontal atau vertical; (e) *Perspective taking*, merupakan aktivitas yang melibatkan kemampuan untuk membayangkan diri sendiri atau konfigurasi dari perspektif yang berbeda.

Tabel 1.

Komponen Penyusun dan Deskripsi Karakteristik Keterampilan Spasial Menurut Uttal, Meadow, Tipton, Hand, Alden, Warren, & Newcombe (2013)

2 x 2 Klasifikasi Keterampilan Spasial	Komponen Penyusun Keterampilan Spasial	Deskripsi Karakteristik Keterampilan Spasial
Intrinsik Statis	<i>Disembedding</i>	<i>Perceiving objects, paths, or spatial configurations amid distracting background information</i>
Intrinsik Dinamis	<i>Mental rotation and spatial visualization</i>	<i>Piecing together objects into more complex configurations, visualizing and mentally transforming objects, often from 2-D to 3-D. or vice versa. Rotating 2-D or 3-D objects</i>
Esktrinsik Statis	<i>Spatial perception</i>	<i>Understanding abstract spatial principles, such as horizontal invariance or verticality</i>
Esktrinsik Dinamis	<i>Perspective taking</i>	<i>Visualizing an environment in its entirety from a different position</i>

Salah satu faktor penyebab perbedaan keterampilan spasial siswa adalah gender. Sandra Bem (dalam Basow, 1992) mengklasifikasikan tipe peran *gender* menjadi 4 bagian, yaitu: maskulin, feminin, androgini, dan *undifferentiated*. Maskulin adalah individu dengan kecenderungan karakteristik yang lebih umum terdapat pada laki-laki. Feminin diartikan sebagai individu dengan kecenderungan karakteristik yang lebih umum terdapat pada perempuan. Androgini yaitu individu dengan kecenderungan karakteristik maskulin dan feminin yang hadir secara bersamaan, sedangkan *undifferentiated* adalah individu yang tidak muncul kecenderungan karakteristik baik pada maskulin maupun feminine.

Banyak penelitian telah mengeksplorasi perbedaan gender dalam keterampilan spasial, dimana skor maskulin lebih unggul dibanding skor feminin dalam keterampilan spasial yakni rotasi mental (misalnya, Linn & Petersen, 1985; Baenninger & Newcombe 1989; Voyer et al., 1995; Terlecki et al., 2008). Begitu juga dengan Zhu (2007), melalui penelitian yang telah dilakukannya menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam pemecahan masalah matematika yang dipengaruhi oleh perbedaan gender, yang berhubungan dengan kemampuan kognisi yang dipengaruhi oleh sifat-sifat psikologis, pengalaman, dan pendidikan. Maskulin umumnya lebih unggul dalam kemampuan spasial dan aritmetika, sedangkan feminin pada umumnya lebih unggul dalam kemampuan verbal.

Hasil penelitian yang dilakukan Gold et al. (2018) menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan spasial secara keseluruhan antara siswa maskulin dan

siswa feminin. Perbedaan gender yang diamati sebagian besar merupakan hasil dari praktik sosialisasi yang berbeda, termasuk gaya permainan yang berbeda selama masa kanak-kanak. Ia mengemukakan bahwa pengalaman pendidikan dan sosiokultural lebih berpengaruh daripada kecenderungan biologis.

Pada penelitian ini, gender diartikan sebagai perbedaan peran, sifat dan perilaku yang dilekatkan pada laki-laki maupun perempuan sebagai hasil konstruksi sosial dan budaya. Mengacu pada uraian di atas, peneliti menetapkan siswa maskulin sebagai subjek penelitian, hal ini dikarenakan siswa maskulin memiliki kemampuan spasial yang lebih baik daripada siswa feminin. Dimana keterampilan spasial dalam menyelesaikan masalah geometri dapat lebih mudah dilihat melalui kemampuan spasial yang baik.

METODE PENELITIAN

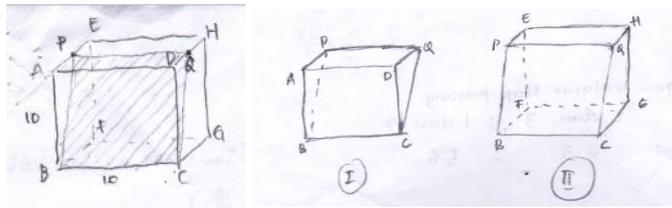
Penelitian ini berjenis eksploratif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini yaitu seorang siswa SMA kelas XII dengan jenis kelamin laki-laki dan bergender maskulin dengan tingkat kemampuan spasial kuat. Instrumen dalam penelitian terdiri dari dua, yaitu instrumen utama, yakni peneliti sendiri, dan instrumen pendukung berupa lembar tes kemampuan spasial, angket gender, lembar tugas masalah geometri (TMG), dan pedoman wawancara. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan lembar TMG kepada subjek, selanjutnya dilakukan wawancara berbasis tugas berdasarkan hasil pekerjaan subjek. Wawancara berbasis tugas dilakukan untuk klarifikasi dan verifikasi data hasil tugas, serta untuk memperoleh informasi baru yang tidak dapat diperoleh dari hasil TMG. Keabsahan data penelitian dengan menggunakan triangulasi waktu. Analisis data mengacu pada aspek keterampilan spasial melalui tiga tahap, yaitu: kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

TMG yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut: “Panjang rusuk kubus $ABCD.EFGH$ adalah 10. Sebuah bidang memotong kubus di titik P, Q, B , dan C . Titik P terletak pada \overline{AE} dengan $AP = \frac{1}{2} AE$; titik Q adalah titik tengah \overline{DH} . Tentukan luas bidang $PQBC$!”. Hasil penelitian selanjutnya dianalisis sesuai dengan aspek keterampilan spasial subjek maskulin (SM) dalam menyelesaikan masalah geometri.

1. Aspek keterampilan Intrinsik Statis

SM menemukan beberapa bangun lain yang tersembunyi pada gambar bangun yang lebih kompleks, yakni dengan menunjuk 3 bangun lain yang tersembunyi dalam bangun kubus. Lalu menyebut ketiga bangun tersebut, yaitu bidang persegi panjang yang merupakan bidang yang memotong kubus, bangun prisma segiempat dan bangun prisma segitiga yang merupakan bangun yang terbentuk melalui perpotongan sebuah bidang terhadap kubus, seperti yang ditunjukkan Gambar 2. Representasi eksternal yang ditunjukkan melalui gerakan tangan/kinestetik dan gambar/visual sejalan dengan pendapat Fiantika (2017).



Gambar 2. Bangun yang Tersembunyi dalam Kubus

SM menyebut bidang yang memotong kubus adalah persegi panjang dengan memperhatikan perbedaan panjang sisi yang lainya dari panjang sisi yang sudah diketahui dalam soal. Sedangkan SM menyebut bangun yang ditemukan melalui hasil perpotongan bidang terhadap kubus adalah bangun prisma segiempat dan bangun prisma segitiga dengan memperhatikan bidang alas bangun tersebut. SM menyebut bangun prisma segiempat karena memiliki bidang alas yang berbentuk segiempat, dan disebut bangun prisma segitiga karena memiliki bidang alas yang berbentuk segitiga. Hal ini sesuai dengan pendapat Biederman (1987), Hoffman & Singh (1997), dan Tversky (1981) bahwa aktivitas spasial yang digunakan dalam keterampilan intrinsik melibatkan mendefinisikan suatu objek serta mengidentifikasi karakteristik pembeda dari suatu objek. Selanjutnya SM menamai ketiga bangun tersebut dengan bidang $PQBC$ yang berbentuk persegi panjang, bangun prisma segiempat $CGHQ.BFEP$ dan bangun prisma segitiga $CQD.BPA$. Berikut wawancara antara peneliti dengan subjek.

P : Bidang $PQBC$ tersebut berbentuk bidang apa?

SM : Persegipanjang

P : Apa kamu yakin itu bangun persegipanjang?

SM : Iya Bu, karena panjangnya ini kan sudah berbeda dari panjang sisi yang lainnya (*sambil menunjuk \overline{QC} dan \overline{PB}*)

P : Setelah adanya bidang yang memotong kubus tersebut, apakah kamu menemukan bangun ruang yang lain di dalam kubus?

SM : (*Berpikir sejenak*) Iya, ada 2 Bu

P : Yang mana?

SM : Ini dan ini Bu (*subjek menunjuk kedua bangun tersebut yang terbentuk dari perpotongan bidang $PQBC$ terhadap kubus*)

P : Disebut bangun apa itu?

SM : Bangun prisma segiempat dan bangun prisma segitiga (*sambil menunjuk pada gambar dan sedikit memiringkan pandangan*)

P : Kenapa disebut bangun prisma segiempat dan bangun prisma segitiga?

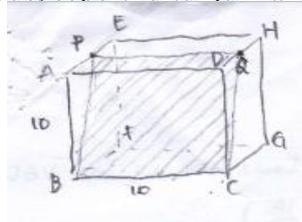
SM : Disebut bangun prisma segi empat karena memiliki bidang alas yang berbentuk segiempat, dan disebut bangun prisma segitiga karena memiliki bidang alas yang berbentuk segitiga

P : Coba kamu beri nama bangun prisma segiempat dan bangun prisma segitiga tersebut!

SM : Bangun prisma segiempat $CGHQ.BFEP$ dan prisma segitiga $CQD.BPA$ (*sambil menunjukkan gambar kedua bangun yang saat itu digambarnya*)

2. Aspek keterampilan Intrinsik Dinamis

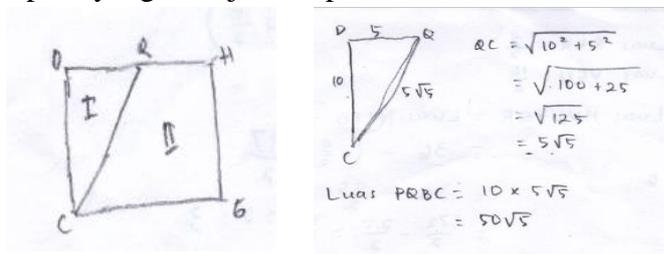
SM menyatukan objek-objek yang terdapat dalam soal ke dalam bentuk gambar yang lebih kompleks menjadi sebuah bangun kubus dan bidang yang memotong kubus, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kubus $ABCD.EFGH$

SM memasukkan informasi-informasi yang ada dalam soal lalu menggambar bangun kubus $ABCD.EFGH$ dengan menjadikan bidang $ABCD$ sebagai sisi depan kubus dan menjadikan bidang $EFGH$ sebagai sisi belakang kubus. Berikut wawancara antara peneliti dengan subjek.

- P : Bagaimana cara kamu mendapatkan bangun yang kamu gambarkan ini?
 SM : Pertama saya menggambar kubusnya, trus saya masukkan informasi-informasi yang ada di soal tersebut (*sambil mengaitkan informasi di soal dengan gambar yang telah dibuatnya*). Lalu saya hubungkan titik-titik P , Q , B , dan C sehingga membentuk sebuah bidang $PQBC$
 SM merepresentasikan kubus ke dalam bidang datar $DCGH$ yang merupakan sisi kubus bagian samping untuk mempermudah menyelesaikan soal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Representasi Kubus dalam Bidang datar

- P : Trus ini gambar apa yang kamu gambar di samping bangun kubus? (*menunjuk gambar bidang DCGH*)
 SM : Oh itu gambar bagian dari kubus Bu
 P : Sebenarnya tujuan kamu membuat gambar ini untuk apa? (*menunjuk gambar bidang DCGH*)
 SM : Untuk mempermudah saya dalam menjawab soal Bu
 P : Maksudnya bagaimana?
 SM : Untuk mencari luas bidang $PQBC$ kan harus mencari panjang \overline{QC} atau panjang \overline{PB} nya terlebih dahulu, baru setelah itu bisa mencari luasnya. Jadi saya buat gambar ini untuk membantu memudahkan saya mencari panjang \overline{QC} nya
 P : Bagaimana cara kamu mencari panjang \overline{QC} atau panjang \overline{PB} itu?
 SM : Saya menggambar bidang $DCGH$ yang terdapat titik Q ditengah-tengah

\overline{DH} , lalu mencari panjang antara titik Q dan titik C itu dengan menggunakan segitiga QDC (subjek menunjuk bangun segitiga QDC yang sudah dibuatnya)

P : Lalu?

SM : Panjang \overline{QD} itu 5 karena setengahnya \overline{DH} , panjang \overline{DC} itu kan 10, dengan menggunakan rumus pythagoras sehingga panjang \overline{QC} sama dengan akar dari \overline{QD}^2 ditambah \overline{DC}^2 , hasilnya $5\sqrt{5}$. Kemudian di soal disuruh mencari luas $PQBC$. \overline{QC} dan \overline{PB} kan panjangnya sama $5\sqrt{5}$, tinggal mencari luas $PQBC$, berarti 10 dikali $5\sqrt{5}$, (sambil menunjuk \overline{BC} dan \overline{QC}). Jadi luasnya $50\sqrt{5}$

SM juga merotasi objek untuk mendapatkan bidang alas dari beberapa bangun yang telah ditemukannya, serta menyebutkan perubahan posisi unsur-unsur dalam objek akibat rotasi yang telah dilakukannya, seperti suatu unsur dalam objek sebagai sisi samping pada bangun kubus dan sebagai bidang alas pada bangun yang lain. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Linn & Petersen (1985), Carrol (1993), dan Uttal et al. (2013) bahwa keterampilan intrinsik dinamis melibatkan visualisasi spasial dan rotasi mental. Berikut wawancara antara peneliti dengan subjek.

P : Gambar ini (*menunjuk gambar bidang DCGH*) mewakili apa dalam bangun ruang yang terdapat di soal?

SM : Mewakili sisi samping kubus Bu. Trus \overline{QC} mewakili sisi pada bidang $PQBC$ nya

P : Nah, kalau pada kedua bangun ruang yang terbentuk oleh perpotongan bidang $PQBC$ terhadap kubus tersebut, gambar kamu ini (*menunjuk gambar bidang DCGH*) mewakili apa nya?

SM : Mewakili alas nya

P : Coba kamu sebutkan bidang alas dari kedua bangun ruang yang terbentuk oleh perpotongan bidang $PQBC$ terhadap kubus tersebut!

SM : Bidang alas pada bangun prisma segitiga, yaitu DCQ , lalu bidang alas pada bangun prisma segiempat yaitu $QCGH$

P : Bagaimana cara kamu mendapatkan bidang alasnya?

SM : Bangun ini saya putar Bu, sehingga bentuknya berdiri

3. Aspek keterampilan Ekstrinsik Statis

SM menyebutkan hubungan antar bangun dalam kubus dengan melihat melalui arah atas dan depan kubus. Sedangkan melihat hubungan antar bangun dan bidang dalam kubus melalui arah atas, dan samping kubus serta dengan menggunakan konsep spasial yang telah diketahuinya, yaitu dengan menggunakan kata memotong, menyerong, dan mendarat. Berikut wawancara antara peneliti dengan subjek.

P : Setelah kamu menggambarkan bidang $PQBC$, dan menemukan dua bangun hasil perpotongan bidang $PQBC$ terhadap kubus ini, apa yang bisa kamu lihat kaitannya hubungan antar bangun dan bidang tersebut?

SM : Untuk melihat hubungan antar bangun dan bidang ini, menurut

saya: bidang $PQBC$ berada di dalam kubus dan berada di antara bangun prisma segiempat $CGHQ.BFEP$ dan prisma segitiga $CQD.BPA$

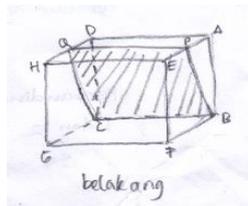
- P : Kalau hubungan bangun prisma segiempat $CGHQ.BFEP$ terhadap bangun dan bidang disekitarnya bagaimana?
 SM : Bangun prisma segiempat $CGHQ.BFEP$ berada dalam kubus bagian belakang dan berada di samping kanan bidang $PQBC$
 P : Trus?
 SM : Kalau bangun prisma segitiga $CQD.BPA$ berada dalam kubus bagian depan dan berada di samping kiri bidang $PQBC$

4. Aspek keterampilan Ekstrinsik Dinamis

SM menyebutkan sisi depan kubus jika dilihat dari tempat duduknya adalah sisi $ABCD$, namun jika dilihat dari tempat duduk peneliti sisi depan kubusnya adalah sisi $HGFE$ yang merupakan sisi belakang kubus jika dilihat dari tempat ia duduk. Berikut wawancara antara peneliti dengan subjek.

- P : Pada kubus yang kamu gambarkan, sisi depannya itu bidang apa?
 SM : Bidang $ABCD$ Bu

SM menggambar bangun kubus dari arah yang berbeda yaitu dari arah depan dan dari arah belakang dengan cara membayangkan dan melihat titik-titik pada kubus sebagai patokannya. Berikut wawancara antara peneliti dengan subjek.



Gambar 5. Kubus $ABCD.EFGH$ dilihat dari Arah Belakang

- P : Kalau posisi kamu berada di disini (*menunjuk tempat duduk peneliti*), seperti apa gambar kubusnya?
 SM : Sebentar Bu (*subjek mencoba menggambar kubus jika dilihat dari arah peneliti*)
 Seperti ini Bu hasilnya (*menunjukkan gambar kubus baru*)
 P : Kalau dari gambar bangun yang baru kamu gambarkan ini, sisi depan kubusnya yang bagian mana?
 SM : Yang ini Bu (*menunjuk bidang HGFE*)
 P : Kalau dari gambar sebelumnya, bidang $HGFE$ ini sebagai sisi apa?
 SM : Sisi belakangnya Bu
 P : Bagaimana cara kamu menggambarinya?
 SM : Saya mencoba membayangkannya Bu, dan menggunakan titik-titik yang ada sebagai patokannya

SIMPULAN

Siswa maskulin melihat konfigurasi spasial di tengah-tengah informasi latar belakang yang mengganggu dengan menemukan, menyebut dan menamai bangun tersebut berdasarkan karakteristik yang terdapat pada bangun; menggambar bangun kubus $ABCD.EFGH$ dengan menjadikan bidang $ABCD$ sebagai sisi depan kubus dan menjadikan bidang $EFGH$ sebagai sisi belakang kubus, merepresentasikan kubus ke dalam bidang datar untuk mempermudah menyelesaikan soal, merotasi objek dan menyebutkan perubahan posisi unsur-unsur dalam objek akibat rotasi yang telah dilakukannya; menyebutkan hubungan spasial antar bangun dalam kubus dengan melihat melalui arah atas, samping, dan depan kubus serta dengan menggunakan konsep spasial yang telah diketahuinya; menggambar bangun kubus dari arah yang berbeda dengan cara membayangkan dan melihat titik-titik pada kubus sebagai patokannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdullah, A. H. B, Wahab, R. A., Abu. M. S. B, Mokhtar, M. B., & Atan, N. A. B. 2015. *A Case Study On Visual Spatial Skills And Level Of Geometric Thinking In Learning 3D Geometry Among High Achievers*. Man In India, 96 (1-2): 489-499
- [2]. Adams, D.M., and Mayer, R.E. 2012. *Examining The Connection between Dynamic and Static Spatial Skills and Video Game Performance, in Building Bridges Across Cognitive Sciences Around the World*. Proceedings of the 34th Annual Meeting of the Cognitive Science Society (CogSci 2012), no. 1, p. 1254–1259
- [3]. Alias, M., Black, T. R and Gray, D.E. 2002. *Effect of instruction on spatial visualization ability in civil engineering students*. International Education Journal, 3(1), 1-12. <http://iej.cjb.ne>
- [4]. Basow, S. A. 1992. *Gender: Stereotypes and Roles (3rd ed)*. California: Brooks/Cole Publishing Company
- [5]. Cherney, I.D. 2008. *Mom, Let Me Play more Computer Games: They Improve my Mental Rotation Skills*. Sex Roles, v. 59, p. 776–786, <https://doi.org/10.1007/s11199-008-9498-z>
- [6]. Elementary Teachers Federation of Ontario. 2008. *Making Math Happen in The Junior Years*. Toronto
- [7]. Feng, J., Spence, I., and Pratt, J. 2007. *Playing an Action Video Game Reduces Gender Differences in Spatial Cognition*. Psychological Science, v. 18, p. 850–855, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01990.x>
- [8]. Fiantika, F.R. 2017. *Representation Elements of Spatial Thinking*. The 3rd International Conference on Mathematics, Science and Education. IOP Journal of Physics: Conference Series Vol. 824 No 1
- [9]. Gold, A.U., Pendergast, P.M., Ormand, C.J., Budd, D.A., Stempien, J.A., Mueller, K.J., and Kravitz, K.A. 2018. *Spatial Skills in Undergraduate Students-Influence of Gender, Motivation, Academic Training, and Childhood Play*. Geosphere, v.14, no.2. <http://doi.org/10.1130/GES01494.1>

- [10]. Guhnan, B. C., Turgut, M. & Yilmaz, S. 2009. *Spatial Ability of a Mathematics Teacher: The Case of Oya*. Ibnu Scientific Journal. Vol 3 issue 1. P. 151-158.
- [11]. Konyalioğlu, A. C., Aksu, Z., & Penel, E. Ö. 2012. *The preference of visualization in teaching and learning absolute value*. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 43(5), 613-626
- [12]. Linn, M. C., & Petersen, A. C. 1985. *Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis*. Child Development, v. 56(6), p. 1479-1498, <https://doi.org/10.2307/1130467>
- [13]. NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA:National Council of Teachers of Mathematics
- [14]. Newcombe, N.S., and Shipley, T.F. 2015. *Thinking about Spatial Thinking: New Typology, New Assessments*, in Gero, J.S., ed., *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity*. Netherlands, Springer, p. 179–192, https://doi.org/10.1007/978-94-017-9297-4_10
- [15]. Okamoto, Y., Kotsopoulos, D., McGarvey, L., Hallowell, D. 2015. *The Development of Spatial Reasoning in Young Children*. Spatial Reasoning in The Early Years: Brent Davis and The Spatial Reasoning Study Group
- [16]. Shea, D. L., Lubinski, D., & Benbow, C. P. 2001. *Importance of Assessing Spatial Ability in Intellectually Talented Young Adolescents: A 20-Year Longitudinal Study*. Journal of Educational Psychology, 93(3), 604–614. <http://doi.org/10.1037/0022-0663.93.3.604>
- [17]. Sorby, S. A. 2006. *Developing 3-D Spatial Skills for Engineering Students*. Australasian Associations for Engineering Education. 2006: 679-688
- [18]. Terlecki, M. S., Newcombe, N. S., & Little, M. 2008. *Durable and Generalized Effects of Spatial Experience on Mental Rotation: Gender Differences in Growth Patterns*. Applied Cognitive Psychology, v. 22(7), p. 996-1013. <https://doi.org/10.1002/acp.1420>
- [19]. Uttal, D.H., Meadow, N.G., Tipton, E., Hand, L.L., Alden, A.R., Warren, C., and Newcombe, N.S. 2013. *The Malleability of Spatial Skills: A Meta-Analysis of Training Studies*. Psychological Bulletin, v. 139, p. 352–402, <https://doi.org/10.1037/a0028446>
- [20]. Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. 1995. *Magnitude of Sex Differences in Spatial Abilities: A Meta-Analysis and Consideration of Critical Variables*. Psychological Bulletin, v. 117(2), p. 250-270, <https://doi.org/10.1037/0033-2909.117.2.250>
- [21]. Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. 2009. *Spatial Ability for STEM Domains: Aligning over 50 Years of Cumulative Psychological Knowledge Solidifies Its Importance*. Journal of Educational Psychology, 101(4), 817–835. <https://doi.org/10.1037/a0016127>
- [22]. Zhu, Zheng. 2007. *Gender Differences in Mathematical Problem Solving Patterns: A Review of Literature*. International Education Journal. Vol. 8 No. 2, 187-203.