

PROFILE KEMAMPUAN VISUAL-SPATIAL SISWA SMA DI SRAGEN DAN ANALISIS PENYEBABNYA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI

Rizki A. Sambodo¹⁾, Isma A. Fakhruddin¹⁾, Baskoro A. Prayitno¹⁾, Puguh Karyanto¹⁾

¹⁾Universitas Sebelas Maret, Surakarta

E-mail: gebangtengah@gmail.com, (correspondence author)

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengungkap profil awal kemampuan *visual-spatial* siswa SMA di Sragen dan menganalisis faktor penyebabnya dalam pembelajaran di sekolah khususnya pada mata pelajaran biologi. Metode yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan tes kemampuan *visual-spatial* dengan instrumen yang telah di validasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran belum menunjang pengembangan kemampuan *visual-spatial* siswa hal ini di dukung dengan hasil tes profil kemampuan *visual-spatial* siswa yang hanya memperoleh rata-rata 52,3%.

Kata kunci : Profil kemampuan, pembelajaran biologi, *visual-spatial*.

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada umumnya lebih menekankan pada kemampuan membaca, menulis, dan menghitung. Namun lupa dengan pengembangan kemampuan dasar manusia yaitu kemampuan *visual-spatial* (Taylor & Tenbrink, 2013). Kemampuan *visual-spatial* didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengingat, *me-recall*, dan mentransformasi gambaran visual di pikiran (Marunic & Glazar, 2014). Kemampuan *visual-spatial* meliputi kemampuan untuk membayangkan bangun ruang, mengurutkan objek menurut kemiripannya, mentransformasi dan mendeformasi objek dalam pikiran (Holyoak & Morrison, 2012).

Kemampuan *visual-spatial* merupakan kemampuan dasar bagi siswa jurusan sains (Uttal & Cohen, 2012) termasuk biologi, sebab sebagian besar objek kajian sains tidak dapat diamati secara langsung dengan mata telanjang. Sebagai contoh bentuk DNA, reaksi fotosintesis, mekanisme proses pemapasan manusia, dll. Kemampuan *visual-spatial* memungkinkan siswa

menginternalisasi hubungan dengan menciptakan representasi spasial dalam berbagai media (Ermayanti, Rustaman, & Rahmat, 2016).

Kemampuan *visual-spatial* berkorelasi positif dengan kemampuan siswa di bidang sains, teknologi, *engineering*, dan matematik (STEM) (Wai, Lubinski, & Benbow, 2009). Kemampuan *visual-spatial* yang rendah dapat menghambat proses belajar siswa (Black, 2005). Studi yang dilakukan di Ohio University menunjukkan bahwa 40% siswa jurusan sains, teknologi, *engineering*, dan matematik (STEM) tidak melanjutkan studinya pada semester 3 karena memiliki kemampuan *visual-spatial* yang rendah (Uttal et al., 2012).

Meningkatkan prestasi siswa dibidang sains dengan meningkatkan kemampuan *visual-spatial* menjadi hal yang logis (Uttal et al., 2013). Beberapa cara dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan *visual-spatial* yang antara lain: 1) Menggunakan visualisasi untuk menjelaskan materi; 2) Membimbing imajinasi siswa

dengan *guided imaginary*; 3) Mencatat dengan tinta yang beraneka warna; 4) Membuat sketsa, grafik, dan diagram; 5) Menggunakan simbol dan gambar. Secara umum McKim dalam Sorby (1999) menjelaskan aktifitas pembelajaran yang melibatkan pengamatan, pengimajinasian, dan pembuatan sketsa/ gambar dapat meningkatkan kemampuan *visual-spatial*.

Beberapa peneliti telah banyak meneliti permasalahan *visual-spatial* pada siswa mata pelajaran Geografi yang merupakan rumpun ilmu pengetahuan sosial (UNS, 2017), namun kajian mengenai kemampuan *visual-spatial* pada siswa mata pelajaran rumpun sains khususnya biologi masih terbatas. Sementara itu kemampuan visual spatial memiliki hubungan korelasi yang lebih tinggi terhadap kemampuan akademik siswa jurusan sains (Wai et al., 2009; Uttal & Cohen, 2012). Oleh karena itu mengkaji profile ketakmampuan *visual-spatial* siswa di bidang sains merupakan hal yang penting.

Mengetahui profile kemampuan awal siswa dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk memilih model dan media pembelajaran yang tepat dan mengeliminasi aktifitas pembelajaran yang kurang menunjang pengembangan kemampuan *visual-spatial*. Berangkat dari latar belakang yang telah dipaparkan maka perlu dilakukan penelitian dengan judul "Profile Kemampuan *Visual-Spatial* Siswa SMA di Sragen dan Analisis Penyebabnya dalam Pembelajaran Biologi".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif untuk mengungkap potensi kegiatan pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan *visual-spatial* siswa. Penelitian dilaksanakan di sebuah SMA Negeri di Sragen. Subjek penelitian yang dilibatkan adalah 2 orang guru biologi di SMA Negeri Sragen yang diambil secara purposive dan 180 siswa kelas X SMA jurusan IPA. Durasi penelitian 2 minggu pada jam kerja aktif.

Metode yang digunakan adalah observasi, interview semi terstruktur, dan tes kemampuan *visual-spatial*. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi, angket wawancara semi terstruktur, dan tes kemampuan *visual-spatial*. Instrumen tes kemampuan *visual-spatial* berupa soal pilihan ganda yang dikembangkan oleh Prabowo (2011) telah divalidasi oleh ahli dan di uji empirik kepada 32 siswa dan diperoleh indeks reliabilitas sebesar 0,824. Data yang diperoleh dari observasi dan interview dianalisis secara deskriptif, sedangkan data tes kemampuan *visual-spatial* dianalisis dengan dihitung rerata atau di persentase.

Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap yaitu: 1) observasi awal kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan umum dalam kegiatan pembelajaran. Masalah dikelompokkan berdasarkan penyebabnya kemudian dipilih yang paling memiliki nilai strategis untuk diselesaikan. 2) Berdasar masalah yang dipilih maka dilakukan tes profil kemampuan siswa. Tes yang dilakukan adalah tes kemampuan *visual-spatial*. 3) Observasi lanjut dan interview dengan guru biologi dengan tujuan untuk memperdalam masalah yang ditemukan pada observasi awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasar observasi awal ditemukan salah satu rumpun masalah berkaitan dengan kemampuan siswa dalam membayangkan proses. Masalah ini terlihat saat siswa membuat alat peraga sistem pemapasan. Siswa mengalami kesulitan membayangkan proses yang berlangsung pada alat peraga sistem pemapasan sehingga terjadi beberapa kesalahan yang menyebabkan alat peraga sistem pemapasan tidak dapat berkerja sebagaimana mestinya. Foto observasi kegiatan pembelajaran (Gambar 1 dan Gambar 2).

Berdasarkan Gambar 1 dan gambar 2, dapat diketahui bahwa terdapat kesalahan pada alat peraga sistem pemapasan yang dibuat siswa. Gambar 1 terlihat bahwa sisi bawah alat peraga menggunakan balon yang

berlubang sehingga saat di gunakan udara dapat masuk ke dalam rongga dada melalui lubang tersebut. Akibatnya paru-paru di dalam rongga dada tidak dapat mengembang. Kasus pada Gambar 2 terjadi kesalahan yaitu pada persambungan tutup botol dengan pipa Y tidak diberi plastisin sehingga udara yang seharusnya hanya masuk melalui pipa Y dapat masuk melalui celah antara pipa Y dengan tutup botol. Kebocoran ini mengakibatkan balon udara pada alat peraga paru-paru tidak dapat mengembang.

Kedua contoh kasus yang telah dipaparkan memberi petunjuk bahwa saat siswa merancang alat peraga sistem pernafasan, siswa tidak bisa membayangkan prinsip kerja alat peraga tersebut dengan benar. Siswa tidak membayangkan proses pergerakan udara dan tekanan udara yang terjadi di dalam rongga botol air mineral saat sisi bawah alat peraga ditarik.



Gambar 1. Alat peraga sistem pernafasan

Berdasarkan Gambar 2, dapat dijelaskan bahwa siswa kelas MIPA 5 memperoleh skor tes kemampuan *visual-spatial* rendah dengan rerata 45,95%, sedangkan skor tertinggi diperoleh oleh siswa kelas MIPA 1 yaitu 57,0%. Meskipun MIPA 1 memperoleh skor tes kemampuan *visual-spatial* tertinggi, perolehan skor MIPA

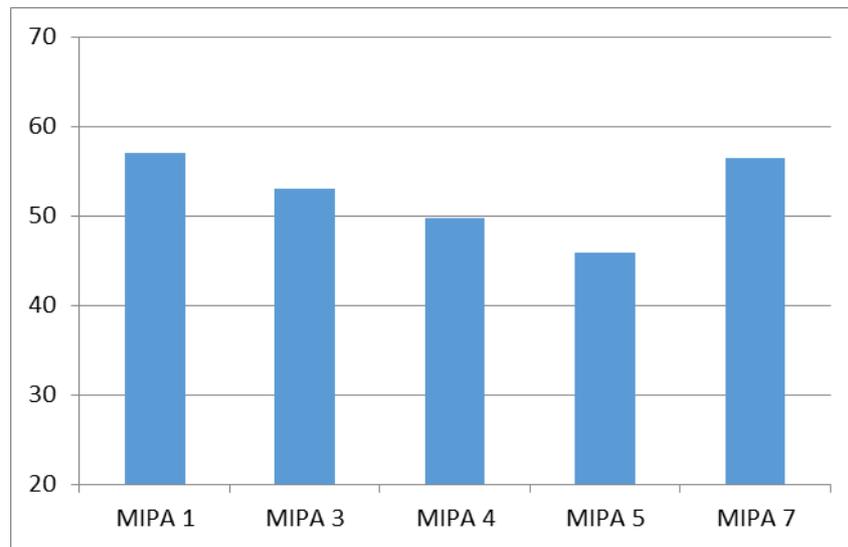
Berdasarkan studi literatur, permasalahan-permasalahan tersebut berkaitan dengan kemampuan siswa dalam memahami dunia visual, mengimajinasikan objek atau proses tertentu secara akurat. Oleh Gardner (2011) kemampuan ini disebut dengan kemampuan *visual-spatial*. Menurut Marschark et al., (2016) kemampuan *visual-spatial* berasosiasi dengan kemampuan untuk memberi alasan logis, sehingga dengan kemampuan *visual-spatial* yang bagus siswa menjadi lebih kaya informasi untuk menyelesaikan tugas yang dikerjakan dengan logika yang tepat.

Untuk meyakinkan bahwa permasalahan yang ditemukan saat observasi disebabkan oleh kemampuan *visual-spatial* siswa yang rendah maka dilakukan tes kemampuan *visual-spatial* pada siswa. Hasil tes kemampuan *visual-spatial* siswa (Gambar 3).



Gambar 2. Balon tidak dapat mengembang

1 masih masuk dalam kategori rendah. Adapun rerata keseluruhan kelas adalah 52,3%. Hasil tes yang hanya memperoleh rerata 52,3% membuktikan bahwa mayoritas siswa SMA Negeri Sragen memiliki kemampuan *visual-spatial* masih rendah.



Gambar 3. Hasil tes kemampuan *visual-spatial*

Kemampuan *visual-spatial* sangat berperan dalam menjelaskan berbagai fenomena sains (Kastens, Pistolesi, & Passow, 2014; Sorby, 1999) termasuk saat menjelaskan mekanisme kerja alat peraga pemapasan. Siswa dengan kemampuan *visual-spatial* yang rendah akan mengalami kesulitan menjelaskan fenomena sains (Uttal et al., 2012). Kesalahan-kesalahan yang terjadi saat siswa merancang alat peraga sistem pemapasan merupakan bukti bahwa siswa kesulitan membayangkan proses yang berlangsung pada alat peraga sistem pemapasan yang merupakan manifestasi dari kemampuan *visual-spatial* siswa yang rendah.

Kemampuan *visual-spatial* siswa dapat ditingkatkan dengan berbagai cara yang salah satunya melalui kegiatan pembelajaran yang mendukung pelatihan kemampuan *visual-spatial* (Sorby, 1999). Kegiatan pembelajaran yang berpotensi melatih kemampuan *visual-spatial* antara lain dengan menampilkan informasi secara visual baik dengan gambar, alat peraga, video, sketsa, simbol, dan diagram.

Siswa disarankan mencatat dalam bentuk gambar maupun sketsa dibanding dengan dalam bentuk text. Guru dapat melakukan sesi *guided imagery* untuk mengajak siswa membayangkan konsep atau materi yang dipelajari. Tinta pena yang digunakan tidak hanya menggunakan 1 warna melainkan menggunakan kombinasi dari berbagai tinta warna (Armstrong, 2009).

Berdasarkan hasil observasi lanjut diketahui bahwa kegiatan pembelajaran yang dilakukan di SMA Negeri Sragen belum mendukung pengembangan kemampuan *visual-spatial* secara optimal (Tabel 1). Gambar dapat berupa grafik, sketsa, maupun ilustrasi. Gambar dapat memuat informasi yang sangat kompleks. Gambar dibuat untuk mengilustrasikan dan menjelaskan informasi yang sulit dijelaskan dengan kata-kata. Dengan menggunakan gambar siswa dapat lebih mudah mengkonseptualisasi dan memahami aspek struktural yang kompleks, tahapan-tahapan proses, dan hubungan aksi reaksi objek tertentu (Holsanova, Holmberg, & Holmqvist, 2008)

Tabel 1. Hasil observasi lanjut dan rekomendasi perbaikan pembelajaran

Hasil observasi pembelajaran	Rekomendasi perbaikan
Power Point masih di dominasi text	PowerPoint diperbanyak gambar, grafik, dan ilustrasi
Guru tidak melakukan guided imaginary saat menjelaskan konsep atau materi baru	Dilakukan sesi guided imaginary pada siswa
Guru tidak menggunakan torso atau model 3D dalam menjelaskan materi	Digunakan torso atau model 3D saat menjelaskan materi
Pembelajaran/praktikum dominan dilakukan di dalam ruangan	Dilakukan kegiatan di luar kelas dipadu dengan map
Siswa membuat catatan dalam bentuk text	Catatan dibuat dalam bentuk sketsa atau gambar
Siswa menulis dengan satu tinta warna	Menulis dengan tinta beraneka warna

Menggambar dan membuat sketsa merupakan skill yang memerlukan pengalaman dan pengenalan pola visual dari sederhana hingga kompleks. Berbagai sudut berbeda diintegrasikan dengan seksama menjadi sebuah gambar. Keberhasilan membuat gambar yang utuh dan dapat dipahami tergantung dari keberhasilan membaca sudut dengan benar. Oleh karena itu menggambar akan meningkatkan aktivasi neural siswa (Olkun, 2003)

Belajar di luar ruangan dengan dipadukan map berdampak baik terhadap perkembangan kemampuan *visual-spatial*. Siswa akan mengorganisasi informasi yang berkaitan dengan posisi relatif dirinya terhadap lingkungannya, mengidentifikasi petunjuk arah, dan jalur (Muffato, Meneghetti, Ruocco, & Beni, 2017).

Ada banyak cara selain yang dipaparkan diatas yang dapat dilakukan oleh guru untuk mengembangkan kemampuan *visual-spatial* siswa. Mengingat begitu fundamental kemampuan *visual-spatial* bagi siswa jurusan sains (Kastens, et al., 2014; Barke dalam Sorby, 1999) maka guru sudah seharusnya selalu berinovasi dalam kegiatan pembelajaran yang dapat menunjang pengembangan kemampuan tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan *visual-spatial* siswa SMA Negeri Sragen masih rendah yaitu 52,3%. Kegiatan pembelajaran belum dapat mengembangkan kemampuan *visual-spatial* secara optimal untuk itu perlu dilakukan

inovasi kegiatan pembelajaran agar lebih mendukung pengembangan kemampuan *visual-spatial*

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, T. (2009). *Multiple Intelligences in The Classroom - 3rd Edition*. Virginia: Alexandria.
- Black, A. A. J. (2005). *Spatial Ability and Earth Science Conceptual Understanding*.
- Ermayanti, Rustaman, N. Y., & Rahmat, A. (2016). Profil Spatial Thinking Awal Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship III Tahun 2016 "Reorientasi Bioteknologi dan Pembelajarannya Untuk Menyiapkan Generasi Indonesia Emas Berlandaskan Entrepreneurship"* (pp. 73–78).
- Gardner, H. (2011). *Frames of Mind - The Theory of Multiple Intelligences. Psychoanalytic process research strategies*. New York: Basic Books. <https://doi.org/10.2307/3324261>
- Holsanova, J., Holmberg, N., & Holmqvist, K. (2008). Reading Information Graphics: The Role of Spatial Contiguity and Dual Attentional Guidance. *Applied Cognitive Psychology*. <https://doi.org/10.1002/acp.1525>
- Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. (2012). *The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning*. New York: Oxford University Perss.
- Kastens, K. A., Pistolesi, L., & Passow, M. J. (2014).

- Analysis of Spatial Concepts, Spatial Skills and Spatial Representations in New York State Regents Earth Science Examinations. *Journal of Geoscience Education*, 289(May), 278–289. <https://doi.org/10.5408/13-104.1>
- Marschark, M., Paivio, A., Spencer, L. J., Durkin, A., Borgna, G., Convertino, C., & Machmer, E. (2016). Don't Assume Deaf Students are Visual Learners. *Springer*. (Online) Diakses dari <https://doi.org/10.1007/s10882-016-9494-0>
- Marunic, G., & Glazar, V. (2014). Improvement and Assessment of Spatial Ability in Engineering Education. *Engineering Review*, 34(2), 139–150.
- Muffato, V., Meneghetti, C., Ruocco, V. Di, & Beni, R. De. (2017). When young and older adults learn a map: The influence of individual visuo-spatial factors. *Learning and Individual Differences*, 53, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.12.002>
- Okun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, (April), 1–10.
- Prabowo, A. (2011). Rancang Bangun Instrumen Tes Kemampuan Keruangan Pengembangan Tes Kemampuan Keruangan Hubert Maier dan Identifikasi Penskoran. *Kreano*, 2(November), 72–87.
- Sorby, S. a. (1999). Developing 3-D Spatial Visualization Skills SherylA. Sorby. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21–32.
- Taylor, H. A., & Tenbrink, T. (2013). The spatial thinking of origami: Evidence from think-aloud protocols. *Cognitive Processing*, 14(2), 189–191. <https://doi.org/10.1007/s10339-013-0540-x>
- UNS, U. perpustakaan. (2017). Digital Library. (Online). Diakses dari from <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/search>
- Uttal, D. H., & Cohen, C. A. (2012). *Spatial Thinking and STEM Education: When , Why , and How?The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 57). Elsevier Inc. (Online). Diakses dari <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394293-7.00004-2>
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2012). The Malleability of Spatial Skills: A Meta-Analysis of Training Studies. *Psychological Bulletin*, 139(2), 352–402. <https://doi.org/10.1037/a0028446>
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The Malleability of Spatial Skills: A Meta-Analysis of Training Studies, 139(2), 352–402. <https://doi.org/10.1037/a0028446>
- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Spatial Ability for STEM Domains: Aligning Over 50 Years of Cumulative Psychological Knowledge Solidifies Its Importance, 101(4), 817–835. <https://doi.org/10.1037/a0016127>