

Peran Mental Imagery dalam Membangun Literasi Matematis

Sebastianus Fedi*, Stefanus Budi Waluya, Scolastika Mariani, Iqbal Kharisudin, Rochmad

Rochmad, Amin Suyitno

S3 Pendidikan Matematika, Pasca Sarjana, Universitas Negeri Semarang, Gunungpati Semarang 50229
Central Java, Indonesia

*Corresponding Author: bastianfedi@students.unnes.ac.id

Abstrak. Manusia mampu melakukan sesuatu sesuai dengan apa yang ada dalam pikirannya, seperti kata Rene Descartes: *Cogito Ergo Sum*. Segala sesuatu yang ada di dalam pikiran berbentuk bayangan, yang dikenal dengan mental imagery. Manusia menghadapi suatu masalah tergantung pada kemampuan membayangkan faktor-faktor yang berhubungan dengan masalah tersebut. Sementara itu, literasi matematika menuntut kemampuan untuk menerapkan matematika dalam memecahkan masalah sesuai dengan konteks kehidupan. Artikel ini menganalisis peran mental imagery dalam membangun literasi matematis. Metode penelitiannya adalah tinjauan literatur sistematis, terhadap buku atau artikel penelitian terdahulu, untuk menganalisis konsep mental imagery dan literasi matematis serta hubungan keduanya. Pembaca akan mendapat asupan teoretis, yang menjadi landasan ilmiah untuk mengoptimalkan peran mental imagery dalam pembelajaran matematika atau tindakan pendidikan modern.

Kata kunci: Literasi Matematis; Mental Imagery

Abstract. Humans are able to do something according to what is in their minds, as Rene Descartes said: *Cogito Ergo Sum*. Everything that exists in the mind is in the form of an image, which is known as mental imagery. Humans are encountering a problem depending on the ability to imagine the factors associated with the problem. Meanwhile, mathematical literacy demands the ability to apply mathematics in solving problems according to the context of life. This article analyzes the role of mental imagery in building mathematical literacy. The research method is a systematic literature review, on books or previous research articles, to analyze the concept of mental imagery and mathematical literacy, and their relationship. Readers will receive theoretical input, which will become the scientific basis for optimizing the role of mental imagery in learning mathematics or modern educational action.

Key words: Mathematical Literacy; Mental Imagery

How to Cite: Fedi, S., Waluya, S. B., Mariani, S., Kharisudin, I., Rochmad, R., Suyitno, A. (2023). Peran Mental Imagery dalam Membangun Literasi Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2023, 1102-1106.

PENDAHULUAN

Idealnya, matematika selalu ada dalam aktivitas manusia, tetapi penggunaannya tergantung pada kesadaran dan kemampuan manusia terhadap logika, penalaran dan perhitungan numeris. Menurut (Hidayati, Rohmah, & Amalia, 2013), logika berasal dari bahasa Yunani “*logike*” yang berhubungan dengan kata benda “*logos*”, berarti pikiran atau perkataan sebagai pernyataan dari pikiran. Logika juga berkaitan dengan bahasa Inggris “*logic*”, yaitu studi tentang prinsip-prinsip dan metode-metode yang berdasarkan kepada argument-argumen serta alasan-alasan. Penalaran adalah suatu proses berpikir dalam menarik kesimpulan, bentuk pemikiran yang masuk akal, proses berpikir yang bertolak dari pengamatan indera (pengamatan empiris) yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian.

Belajar dan menerapkan matematika, membutuhkan kemampuan ‘menampilkan’ masalah secara matematis. Umumnya, hal ini diwujudkan dalam bentuk ilustrasi, baik di atas kertas/media konkrit atau secara digital. Ilustrasi adalah wujud dari ‘citra dalam pikiran’. Berarti: kemampuan berlogika, bernalar dan berhitung adalah tuntutan mutlak, sehingga suatu masalah nyata dapat ditampilkan dalam bentuk masalah (model) matematika. Merujuk pendapat (Bates, Gilligan-Lee, & Farran, 2021), dalam membangun solusi matematis atas suatu masalah nyata, peran ilustrasi lebih dominan daripada penjelasan dengan kata-kata.

Kehadiran matematika dalam kehidupan sehari-hari tergantung pada kesadaran manusia akan peran matematika, di mana peran tersebut hadir dalam tiga konten utama yakni keruangan dan bentuk, numerik dan kuantitatif. Kadang-kadang, manusia telah menjalankan matematika dalam kehidupan dan budayanya, tetapi tidak

secara eksplisit disebut matematika. Contoh, di Indonesia: candi Borobudur, system pembagian tanah *Lodok* dalam budaya Manggarai, motif tenunan dan ukiran (Indonesia), jembatan Von Koeningswald (Jerman). Bukti lain adalah sistem penanggalan seperti pada suku Maya atau penentuan nilai tukar barang yang terjadi sejak dahulu oleh para pedagang antar benua. Artefak atau kegiatan tersebut bermuatan konten matematika, walaupun pada awalnya, belum disebut matematika.

Setiap aktivitas kehidupan berangkat dari pikiran. Boleh dikatakan bahwa aktivitas hidup merupakan wujud aktivitas kognitif. Seperti kata filsuf Rene Descartes: *Cogito, Ergo Sum* (von Leyden, 1962). Dalam pikiran terdapat kemampuan membayangkan atau citra mental terhadap 'apa yang dilakukan'. Artefak budaya dan aksi tersebut tercipta sebagai hasil ide manusia. Menurut Blackwell (Blackwell, 2018) ide tergantung kepada kemampuan membayangkan dalam pikiran manusia. Kemampuan membayangkan ini disebut mental imagery.

Menurut Blackwell, pencitraan mental memiliki sejarah panjang dalam sains dan praktik terapi perilaku kognitif (*Cognitive Behavioural Therapy, CBT*), yang berasal dari tradisi perilaku dan kognitif (Blackwell, 2018). Dalam penggunaannya, mental imagery membangkitkan ide, di mana, tanpa pancingan dari luar pun, seorang manusia mampu berkreasi dan beraksi berdasarkan 'bayangan' dan idenya. Seperti pendapat (Pearson, Deeprouse, Wallace-Hadrill, Heyes, & Holmes, 2013) bahwa pencitraan mental (*mental imagery*) didefinisikan sebagai representasi dan pengalaman yang menyertai informasi sensorik tanpa stimulus eksternal langsung.

Jika demikian, bagaimana peran mental imageri terhadap literasi matematis? Wajar diklaim bahwa membangun penyelesaian suatu masalah atau rencana suatu kegiatan dapat dijalankan jika manusia memiliki kekuatan mental imagery. Kekuatan ini mendukung proses analisis, ide dan perhitungan matematis yang memadai. Terkait penyelesaian matematis terhadap masalah dalam konteks kehidupan, didiagramkan sebagai berikut:

Contoh: (1) Ketika petani melakukan barter barang, atau menentukan harga barang, tentu ada penyeteraan nilai (kuantitas). Harga dan nilai ini dipikirkan dan diwujudkan; (2) Seorang membuat denah rumah, adalah mewujudkan 'bayangan dalam otaknya' ke bentuk gambar geometris

(ruang dan bentuk). Gambar di atas kertas atau dalam bentuk dokumen elektronik, dengan bantuan alat apa pun, akan mengikuti 'bentuk dan ukuran' dalam pikirannya.



Gambar 1. Relasi antara Mental Imagery, Masalah, Literasi Matematis dan Solusinya

Aksi ini butuh penalaran. Ini ciri khas kegiatan matematis, ciri hidup berliterasi matematis. Hal-hal ini juga terkait mental imageri (citra dalam pikiran) dan menjadi modal untuk terlibat secara langsung dan mendalam membangun ide dan menjalankan aktifitas. Kembali ke pernyataan Rene Descartes: *Cogito Ergo Sum..*

METODE

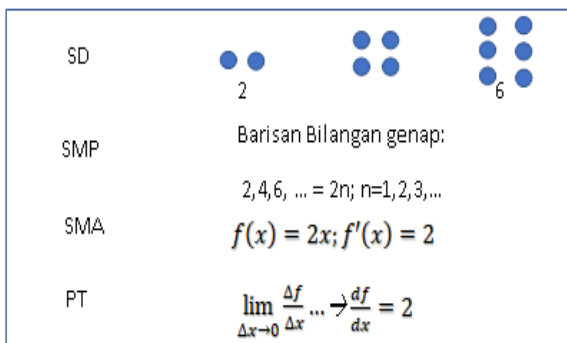
Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan metode *Systematic Literatur Review*. Peneliti mencari literatur dengan bantuan aplikasi pencari Publish or Perish, dengan kata kunci *mental imagery*, citra mental, *mathematical mental imagery*, literasi matematis, *mathematical literacy*. Peneliti kemudian mengumpulkan dan menganalisis isi dari sejumlah artikel yang dinilai relevan dengan tujuan penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mental imagery (citra mental) merupakan proses kognitif dasar. Kebanyakan definisi menjurus ke proses kognitif. Imagery (pencitraan) didefinisikan sebagai representasi dan pengalaman yang menyertai informasi sensorik apa pun tanpa stimulus eksternal langsung, atau 'melihat dengan mata pikiran', 'mendengar dengan telinga pikiran' (Suica, et al., 2022). Citra mental (*mental imagery*) atau representasi mental adalah apa yang dapat

dirasakan, didengar, dilihat, atau dicicipi seseorang dalam pikirannya sendiri, namun rangsangan yang menciptakan citra/gambar tidak benar-benar terlihat, terdengar, terasa, tercium atau tercicipi. Citra mental adalah segala sesuatu yang terjadi di dalam diri seseorang saat berpikir, merencanakan, mempertimbangkan, dan berefleksi (Mason, 2002). Mental imagery adalah suatu proses yang terjadi ketika sensor-sensor pengalaman yang disimpan dalam ingatan, dipanggil lagi dan ditampilkan dalam pikiran tanpa adanya rangsangan dari luar (Weinberg, Robert S.; Gould, 2003). Kosslyn, Ganis dan Thompson (Nelis, Holmes, Griffith, & Raes, 2014), citra mental adalah pengalaman 'melihat dengan mata pikiran', 'mendengar dengan telinga pikiran', 'meraba dalam pikiran', 'bergerak dalam pikiran', dan seterusnya. MacInnis and Price (Loureiro, Roschk, Ali, & Friedmann, 2021), mental imagery adalah bagian dari organisme, yang merupakan proses visualisasi internal yang beroperasi dalam pikiran manusia. Pencitraan mental menggambarkan kemampuan kognitif untuk membentuk representasi internal dari pengalaman sensorimotor kita (Donoff, 2019). Karena terkait sensorimotor, maka citra mental dibagi menjadi citra visual (*visual imagery*), citra suara (*auditory imagery*), citra gerakan (*kinesthetic imagery*), citra motorik (*motor imagery*), dan citra spasial (*spatial imagery*).

Manusia digerakkan oleh pikirannya dalam menghadapi suatu masalah. Berarti, peran mental imagery sangat dominan, termasuk pada masalah yang dikerjakan secara matematika. Seperti pendapat Linn dan Peterson (Bates, Gilligan-Lee, & Farran, 2021), yang mendefinisikan visualisasi spasial sebagai kemampuan untuk merepresentasikan dan memanipulasi informasi visual-spasial secara mental.



Gambar 2. Ilustrasi vitalitas peran mental imagery terhadap kerja Matematika

Pembelajaran konsep baru biasanya dimulai dengan indera, yang membentuk 'gambar' atau

gambaran mental dari hal-hal yang ditangkap oleh indera. Gambar-gambar ini memberikan dasar untuk wawasan (Jenks & Peck, 1972). Dalam pembelajaran matematika, informasi terbaru akan direkam dan kemudian siswa membutuhkan 'visualisasi matematis' untuk menangkap makna konsep lebih mendalam. Dikaitkan dengan teori psikologi Piaget bahwa ada empat tahapan perkembangan kognitif untuk anak-anak, yaitu (Babakr, Mohamedamin, & Kakamad, 2019): sensorimotor, praoperasional, operasional konkret, dan operasional formal.

Masalah nyata dimodelkan dalam peragaan semi konkrit. Ini adalah cara agar kondisi nyata atau persoalan nyata mampu diterjemahkan sebagai objek matematika dan direkam di otak. Rekaman di otak adalah bentuk mental imageri dan dipakai sebagai modal untuk menangani masalah matematis. Sehingga dalam tingkatan selanjutnya, masalah matematis dapat dikerjakan secara formal, seperti ilustrasi di atas.

Literasi matematis adalah kemampuan individu untuk merumuskan, mempekerjakan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, yang mencakup penalaran secara matematis dan menggunakan konsep matematika, prosedur matematis, fakta matematis dan alat matematika untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi fenomena (OECD, 2019). Inti dari literasi matematis adalah mampu menerapkan matematika dalam menangani masalah dalam konteks nyata kehidupan. Penerapan ini menuntut kemampuan yang kompleks, bukan sekedar kemampuan memahami konsep matematika. Konten matematika terdiri dari konsep keruangan dan bentuk, numerik, dan kuantitatif (Lange, 2006) (Wardono, Waluya, Mariani, & D.S., 2016).

Kompetensi numerik berhubungan dengan pemahaman tentang simbol angka, hubungan dan aplikasinya, misalnya masalah urutan angka, aritmatika, dan kata numerik (Hawes & Ansari, 2020). Kemampuan spasial merupakan konsep abstrak yang terdiri dari lima unsur, yaitu (1) Persepsi Spasial, kemampuan mempersepsikan suatu objek baik secara vertikal maupun horizontal; (2) Visualisasi Spasial, kemampuan memvisualisasikan gerak benda; (3) Mental Rotation, yaitu kemampuan untuk menentukan posisi suatu benda setelah berotasi dengan arah tertentu; (4) Relasi Spasial, kemampuan memahami unsur-unsur suatu objek dan hubungan antara satu unsur dengan unsur lainnya; dan (5) Orientasi Spasial, kemampuan untuk mempertahankan orientasi tubuh kita terhadap

lingkungan sekitar baik secara fisik maupun mental (Pujawan, Suryawan, & Prabawati, 2020). Literasi kuantitatif berhubungan dengan sekelompok kategori yang fenomenal yaitu kuantitas, perubahan dan hubungan, dan ketidakpastian.

Menerjemahkan masalah nyata menjadi masalah matematis, membutuhkan kemampuan mental imagery. Dari empat tahapan proses literasi matematis, kemampuan mental imagery sangat tampak pada merumuskan masalah nyata menjadi masalah matematis. Mengubah masalah menjadi variable matematis butuh citra dalam pikiran tentang aspek masalah tersebut. Selanjutnya memekerjakan matematika atas suatu model matematika, juga membutuhkan mental imagery.

Peran mental imagery ini, dominan melalui visualisasi bermakna matematis terhadap masalah yang dihadapi. Ini terkait erat dengan logika dan penalaran numerik. Menurut (Hawes & Ansari, 2020), ada empat hal utama yaitu: (1) Representasi spasial dari nilai besaran/angka, (2) pemrosesan dalam pikiran (saraf), (3) menampilkan pemodelan spasial, dan (4) memori kerja. Hal-hal ini didasarkan pada sintesis literatur yang mencakup psikologi, ilmu saraf, dan pendidikan.

SIMPULAN

Kemampuan mental imagery sangat berpengaruh terhadap literasi matematis. Membangun model dan solusi matematika terhadap suatu masalah nyata membutuhkan imaginasi tingkat tinggi. Pada setiap tahapan proses literasi matematis, ada dua peran mental imagery yaitu: (1) mewujudkan ‘apa yang dipikirkan’ ke dalam bentuk ekspresi matematis, dan (2) menerjemahkan masalah kontekstual kehidupan menjadi masalah matematis dan mengekspresikannya secara matematis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Yayasan Santu Paulus Ruteng.

REFERENSI

- Babakr, Z. H., Mohamedamin, P., & Kakamad, K. (2019). Piaget’s Cognitive Developmental Theory: Critical Review. *Education Quarterly Reviews*, 517-524.
- Bates, K. E., Gilligan-Lee, K., & Farran, E. K. (2021). Reimagining mathematics: The role

of mental imagery as a predictor of mathematical calculation skills in childhood. *Mind Brain and Education*, 15(4), 1-10. doi:10.31234/osf.io/r7gnc

- Blackwell, S. E. (2018). Mental imagery: from basic research to clinical practice. *Journal of Psychotherapy Integration*, 1-31.
- Donoff, C. (2019). *Measuring Mental Imagery*. Alberta: Department of Psychology University of Alberta.
- Hawes, Z., & Ansari, D. (2020). What explains the relationship between spatial and mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27(3), 465-482.
- Hidayati, K., Rohmah, U., & Amalia, L. (2013). Pengaruh Kemampuan Penalaran Logika Matematika Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Gurumadrasah Ibtidaiyah Di Stain Ponorogo. *Kodifikasia*, 7(1), 138-153.
- Jenks, S. M., & Peck, D. (1972). Mental Imagery in Mathematics. *The Arithmetic Teacher Vol 19 No.8. December.*, 642-644.
- Loureiro, S. M., Roschk, H., Ali, F., & Friedmann, E. (2021). Cognitive Image, Mental Imagery, and Responses (CI-MI-R): Mediation and Moderation Effects. *Journal of Travel Research*, 1-18.
- Mason, J. H. (2002). Exploiting Mental Imagery In Teaching & Learning Mathematics. *Actas ProfMat* (pp. 75-81). London: 13th Actas ProfMat Conf.
- Nelis, S., Holmes, E., Griffith, J., & Raes, F. (2014). Mental imagery during daily life: Psychometric evaluation of the Spontaneous Use of Imagery Scale (SUIS). *Psychologica Belgica*, 19-32.
- Pearson, D. G., Deeprose, C., Wallace-Hadrill, S. M., Heyes, S., & Holmes, E. (2013). Assessing mental imagery in clinical psychology: A review of imagery measures and a guiding framework. *Clinical Psychology Review*, 1-23.
- Pujawan, I., Suryawan, I., & Prabawati, D. (2020). The Effect of Van Hiele Learning Model on Students’ Spatial Abilities. *International Journal of Instruction*, 461-474.
- Suica, Z., Behrendt, F., Gäumann, S., Gerth, Schmidt-Trucksäss, A., Ettlin, T., & Schuster-Amft, C. (2022). Imagery ability assessments: a cross-disciplinary systematic review and quality evaluation of psychometric properties. *BMC Medicine*, 20(166), 1-124.

- doi:<https://doi.org/10.1186/s12916-022-02295-3>
- von Leyden, W. (1962). *Cogito, Ergo Sum. Proceedings of the Aristotelian Society*. 63, pp. 67-82. Oxford: Oxford University Press. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4544671>
- Wardono, Waluya, S., Mariani, S., & D.S., C. (2016). Mathematics Literacy on Problem Based Learning with Indonesian Realistic Mathematics Education Approach Assisted E-Learning Edmodo. *Journal of Physics: Conference Series* 693, 1-10.