

KAPASITAS MEMORI KERJA (KMK) DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

Deka Anjariyah¹, Dwi Juniati², Tatag Yuli Eko Siswono³
¹Universitas Islam Majapahit, Jl. Raya Jabon KM.0,7 Mojokerto
^{2,3}Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan, Surabaya
¹anjariyahdeka@gmail.com

Abstrak

Penelitian studi literatur ini mengkaji teori-teori relevan tentang KMK dan pemecahan masalah untuk membahas bagaimana KMK dapat membantu seseorang ketika mencoba memecahkan masalah terutama masalah matematika. Metode pengumpulan data melalui studi pustaka. Data yang diperoleh dikompilasi, dianalisis secara mendalam dan disimpulkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KMK memainkan peran dalam memelihara dan mengambil informasi di LTM. KMK dapat berdampak pada keberhasilan pemecahan masalah matematika yaitu mendukung pemecahan masalah yang lebih efektif dengan mengaktifkan pengambilan dan penggunaan informasi relevan dengan domain. KMK membantu mempersempit ruang pencarian untuk solusi yang tepat dan dapat membantu pemecah masalah untuk fokus pada masalah serta pengalaman yang kurang dari gangguan informasi tidak relevan. Sumber daya KMK berkontribusi pada pengembangan pengetahuan terkait domain.

Kata Kunci: kapasitas memori kerja (KMK), pemecahan masalah, masalah matematika

Abstract

This literature study research examined relevant theories about KMK and problem solving to discuss how KMK could help people when trying to solve problems, especially mathematical problems. Methods of data collection through literature study. The data obtained was compiled, analyzed in depth and concluded. The results showed that KMK played a role in maintaining and retrieving information in LTM. KMK could impact on successful problem solving namely supporting more effective problem solving by activating the retrieval and using of relevant information to the domain. KMK helped narrow the search space for appropriate solutions and could help problem solvers focused on problems and experiences that were lacking in the interruption of irrelevant information. KMK resources contributed to the development of domain related knowledge

Keywords: *Working memory capacity, problem solving, mathematical problems*

Pendahuluan

(Căprioară, 2015) menyatakan “*a problem is a question or a difficulty that needs to be solved*”. Masalah sering juga disebut sebagai kesulitan, hambatan, ketidakpuasan, ataupun kesenjangan. Dalam kehidupan sehari-hari kita dihadapkan pada beraneka ragam masalah. Setiap masalah dapat memiliki cara penyelesaian yang berbeda-beda. Salah satu di antaranya adalah melalui pemecahan masalah matematika (*Mathematical Problem Solving*). Masalah

matematika dapat berupa soal atau pertanyaan matematika yang cara menyelesaikan soal tersebut tidak segera ditemukan oleh pemecah masalah.

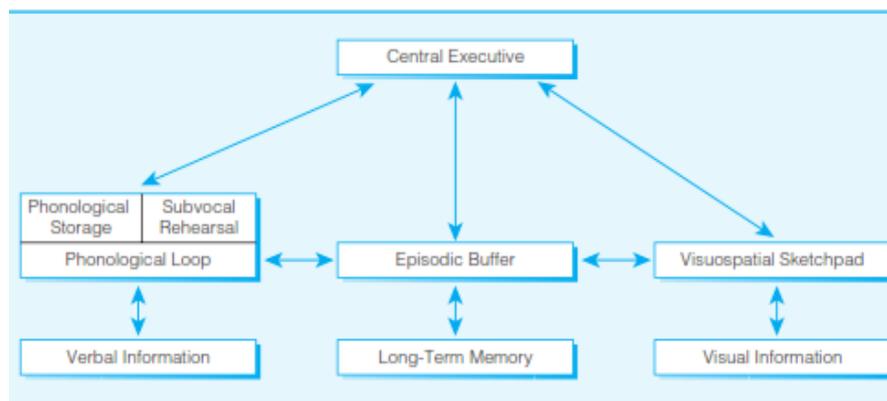
Kegiatan memecahkan masalah adalah bagian penting dalam belajar matematika. Dari semua mata pelajaran sekolah, matematika memperkenalkan dan mengembangkan konsep "pemecahan masalah", sebagai komponen dasar pembelajaran sekolah dengan efek formatif yang kuat pada siswa. Dalam matematika, memecahkan masalah merupakan salah satu cara efektif untuk kontekstualisasi dan re-kontekstualisasi konsep, untuk operasional dan transfer pengetahuan matematika dasar dalam upaya menerapkan pembelajaran yang berkelanjutan dan bermakna. Pemecahan masalah yang sering digunakan dalam menghadapi masalah, khususnya masalah matematika adalah pemecahan masalah yang dipublikasikan oleh (Polya 1973), yang terdiri dari empat tahapan penting, yaitu: (1) memahami masalah (*understanding the problem*), (2) menyusun rencana penyelesaian (*devising a plan*), (3) melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan (4) melihat kembali (*looking back*). Pemecahan masalah matematika merupakan upaya yang dilakukan peserta didik dalam memperoleh jawaban/solusi dari masalah matematika sehingga diharapkan dapat melatih berpikir sistematis, logis dan kritis, serta gigih memecahkan masalah dalam kehidupan yang dihadapinya. Pemecahaan masalah matematika adalah manifestasi secara nyata dalam penggunaan matematika dan intelektual. Kegiatan ini memberikan peserta didik kesempatan untuk menghadapi kesulitan yang dapat diatasi dengan mengeksplorasi kombinasi pengetahuan yang dimilikinya secara efisien dalam konteks yang terdefinisi dengan baik.

(Wang, 2010) menyatakan bahwa "pemecahan masalah adalah proses kognitif dari otak sebagai upaya mencari solusi untuk masalah yang diberikan atau menemukan jalan untuk mencapai tujuan tertentu. Proses kognitif itu sendiri merupakan tahapan-tahapan dalam berpikir untuk mencapai pengetahuan berupa aktivitas mental untuk mengingat dan mengubah informasi sehingga mampu memecahkan masalah yang dihadapi, dalam hal ini termasuk masalah matematika. Dalam rangka mencapai keberhasilan dalam pemecahan masalah diperlukan pengolahan informasi yang efektif. Pengolahan atau pemrosesan informasi ini berkaitan dengan memori kerja.

Penelitian tentang memori telah dilakukan sejak abad ke 19, salah satunya oleh Baddeley. (Baddeley & Hitch, 1974) mengatakan bahwa "*Working memory is the theoretical construct that has come to be used in cognitive psychology to refer to the system or mechanism underlying the maintenance of task-relevant information during the performance of a cognitive task*". Memori kerja adalah konstruksi teoritis yang telah digunakan dalam psikologi

kognitif untuk merujuk sistem atau mekanisme yang mendasari pemeliharaan informasi yang relevan dengan tugas selama pelaksanaan tugas kognitif. (Stillman 1996) menjelaskan bahwa memori kerja adalah istilah kontemporer yang diberikan kepada sumber daya kognitif digunakan untuk menjalankan operasi mental dan mengingat hasil dari operasi tersebut untuk waktu singkat.

Dalam memori kerja terdapat komponen-komponen yang bertanggung jawab terhadap penyimpanan dan pemrosesan informasi, menurut (Baddeley dan Hitch, 1974) komponen-komponen yang dimaksud adalah eksekutif pusat (*central executive*), putaran fonologi (*fonological loop*) dan papan sketsa visuospatial (*visuospatial sketchpad*). “Eksekutif pusat berfungsi menentukan topik-topik yang memerlukan perhatian lebih, topik-topik yang seharusnya diabaikan, dan apa yang harus dilakukan apabila mengalami gangguan”, (Solso, 2008). “Putaran fonologi mengulang informasi pendengaran supaya informasi tidak pudar dari memori kerja sebelum selesai digunakan” (Baddeley & Hitch, 1974). Jadi, putaran fonologi berfungsi menyimpan informasi verbal di memori kerja. “Komponen papan sketsa visuospatial berfungsi menjaga informasi visual dan spasial dalam waktu terbatas, misal mengingat bentuk, ukuran, dan arah objek yang bergerak, memungkinkan seseorang memanipulasi latar/adegan dalam mental” (Baddeley, 2001). Pada penelitian yang terus dilakukan oleh Baddeley, Baddeley menemukan komponen tambahan yang tugasnya berkaitan dengan interaksi terhadap memori jangka panjang, yaitu penyangga episodik (*episodic buffer*). (Baddeley, 2001) menambahkan komponen penyangga episodik (*episodic buffer*) ke model multi-komponen memori kerja. Diagram model memori kerja (Baddeley, 2001), terlihat pada gambar 1 berikut



Gambar 1. Komponen-komponen model memori kerja terdiri dari eksekutif pusat, lingkaran fonologi, papan sketsa visuospatial, dan penyangga episodik

Memori kerja yang memiliki peran dalam tugas kognitif ini memiliki kapasitas terbatas. Pernyataan ini dijelaskan oleh (Unsworth, et al., 2009) “*Working memory refers to a limited-*

capacity system responsible for active maintenance, manipulation, and retrieval of task-relevant information that is needed for on-going cognition” dan didukung oleh (Miller, 1956) “Memori kerja sangat terbatas baik dalam durasi dan kapasitas”. Pada artikelnya : *the magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information*, Miller mendalilkan bahwa kapasitas memori kerja terbatas dan berkisar dari tujuh plus atau minus dua unit penyimpanan atau *chunk*. Sejalan dengan yang dikatakan (Stillman, 1996)

“*Working memory has a limited capacity and this is the limiting factor in our ability to process information. The cognitive demand imposed by a problem solving task is taken to mean the demand on attentional resources and working memory imposed by the task*”.

Artinya, memori kerja memiliki kapasitas terbatas dan ini adalah faktor pembatas dalam kemampuan kita untuk memproses informasi. Ketika seseorang melakukan aktivitas mental yaitu berpikir dalam memecahkan masalah, seseorang memerlukan informasi-informasi yang dapat digunakan untuk memahami masalah yang dihadapi serta menyusun dan melaksanakan strategi yang sesuai untuk menemukan solusi masalah. Tuntutan kognitif yang dikenakan oleh tugas pemecahan masalah diartikan sebagai permintaan pada sumber daya perhatian dan memori kerja yang dikenai oleh tugas. Dalam memecahkan masalah, peserta didik dihadapkan dengan informasi-informasi yang harus dipahami, diseleksi untuk dipilih kerelevanannya terhadap topik permasalahan yang dihadapi, dan diproses untuk dapat digunakan dalam menemukan solusi masalah yang tepat. Ketika proses dalam memecahkan masalah tersebut berjalan efektif, maka pemecahan masalah dapat dikatakan berhasil dan keberhasilan dalam pemecahan masalah ini tidak terlepas dari peran kapasitas memori kerja.

(Willey & Jarosz, 2012) menyatakan bahwa “ *Working memory capacity (WMC) is important for many cognitive processes including problem solving*”. Artinya, kapasitas memori kerja penting untuk banyak proses kognitif termasuk pemecahan masalah. Kapasitas memori kerja diukur dengan berbagai tugas rentang. Tugas-tugas rentang dapat menguji kemampuan orang untuk memusatkan perhatian pada dua tugas dalam satu waktu bersamaan. “Aspek terpenting tugas rentang adalah pengolahan komponen setiap tugas harus *interfere* dengan *rehearse* komponen latihan” (Conway, et al., 2005). Tugas-tugas bersaing mendapatkan sumber daya memori kerja, orang berkapasitas memori kerja lebih kecil akan menunjukkan defisit kinerja pada satu tugas, jika tidak kedua tugas dikerjakan pada saat yang sama, sementara orang berkapasitas memori kerja lebih besar akan menunjukkan defisit lebih sedikit dalam kinerja.

Pentingnya kapasitas memori kerja (KMK) dalam banyak proses kognitif termasuk pemecahan masalah, melatarbelakangi penelitian studi literatur ini untuk mengkaji teori-teori relevan tentang kapasitas memori kerja dan pemecahan masalah. Di samping itu, penelitian ini bertujuan untuk membahas bagaimana kapasitas memori kerja dapat membantu atau menghambat seseorang ketika mencoba memecahkan masalah, terutama masalah matematika.

Dalam pembelajaran matematika di sekolah, bentuk soal yang diberikan kepada siswa salah satunya berupa masalah matematika dimana untuk penyelesaiannya memerlukan pengetahuan-pengetahuan matematika seperti tentang topik bilangan, geometri, statistika, dan aljabar serta objek-objek yang ada di dalamnya. Objek-objek matematika bersifat abstrak. (Begle, 1979) mengemukakan “*the direct object of mathematics learning are facts, concepts, operations, and principle*”. Objek-objek matematika yang abstrak melibatkan aktivitas dalam pikiran atau mental seseorang untuk penyimpanannya. Selain memiliki pengetahuan tentang matematika, siswa dituntut memiliki skil dalam memecahkan masalah matematika seperti prosedur atau operasi (operasi penjumlahan, perkalian, pengurangan, atau pembagian) yang digunakan dalam langkah pemecahan masalah. Pengetahuan tentang konsep, fakta, atau prinsip matematika yang telah tersimpan sebagai ingatan di memori jangka pendek atau *Long Term Memory* (LTM) siswa akan dipanggil kembali oleh siswa pada saat memecahkan masalah matematika. Untuk menemukan strategi pemecahan masalah yang efektif dan efisien, siswa perlu memanggil informasi yaitu berupa pengetahuan-pengetahuan matematika yang relevan dengan masalah yang dihadapi serta dapat memprosesnya yaitu menggunakannya dalam proses pemecahan masalah sedemikian sehingga sampai pada solusi yang tepat.

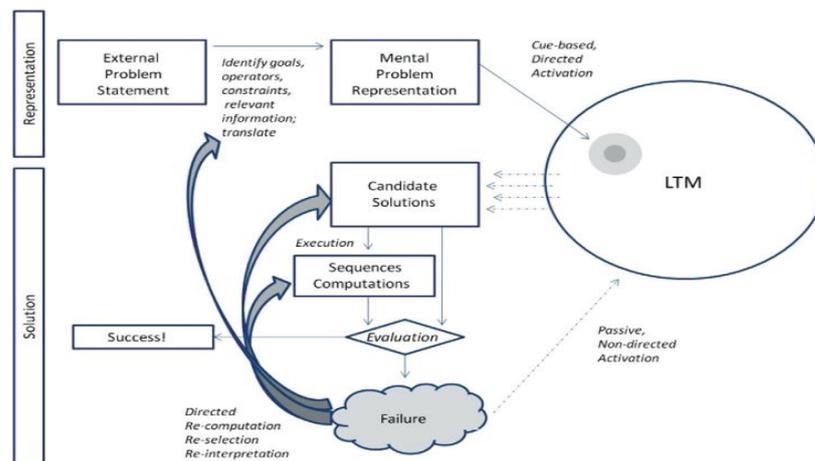
Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur dengan metode pengumpulan data adalah studi pustaka. “*Literature reviews play an important role as a foundation for all types of research*”, (Snyder, 2019). Snyder menjelaskan bahwa *literature review* dapat berfungsi sebagai dasar untuk pengembangan pengetahuan, membuat pedoman untuk kebijakan dan praktik, memberikan bukti efek, dan jika dilakukan dengan baik, memiliki kapasitas untuk melahirkan ide-ide baru dan petunjuk arah untuk bidang tertentu. Peneliti akan mengkaji teori-teori relevan berkaitan dengan topik penelitian. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang dapat diperoleh dari sumber pustaka atau dokumen. Data yang diperoleh dikompilasi, dianalisis, dan disimpulkan sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai studi literatur. (Zed, 2014) menyatakan pada riset pustaka (*library research*), penelusuran pustaka

tidak hanya untuk langkah awal menyiapkan kerangka penelitian (*research design*) akan tetapi sekaligus memanfaatkan sumber-sumber perpustakaan untuk memperoleh data penelitian. Studi literatur membutuhkan ketekunan yang tinggi agar data dan analisis data serta kesimpulan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Untuk itu, dalam pengolahan data peneliti studi literatur melaksanakan analisis mendalam agar mendapatkan hasil sesuai tujuan penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Studi bagaimana memori kerja memengaruhi kemampuan seseorang dalam pemecahan masalah, khususnya masalah matematika nampaknya belum secara luas diteliti. Namun, terdapat bukti hubungan kapasitas memori kerja dan pemecahan masalah matematika. Berikut disajikan diagram proses pemecahan masalah yang berkaitan dengan pemrosesan informasi, ada dua tahap yaitu fase representasi dan fase solusi (Newell & Simon, 1972).



Gambar 2. Proses Pemecahan Masalah
(Sumber Willey & Jarosz, 2012)

Fase representasi penting sebagai dasar untuk menemukan solusi dengan mengidentifikasi 1) informasi yang diberikan, 2) tujuan yang berkaitan dengan permasalahan, 3) pentingnya elemen dalam pernyataan masalah seperti operator, simbol, atau diagram yang sering digunakan dalam matematika, dan 4) kemungkinan kendala yang berpengaruh pada ruang solusi. Ada sejumlah proses yang ditempuh oleh pemecah masalah dalam mengembangkan representasi masalah dengan menafsirkan pernyataan masalah yang diajukan. Fase solusi, pemecah masalah menggunakan representasi masalah untuk mengaktifkan elemen memori jangka panjang (LTM) dalam pencarian kemungkinan-

kemungkinan solusi pada ruang solusi. Hal ini memungkinkan pencarian untuk skema, algoritma, strategi, atau kandidat solusi pemecahan masalah yang relevan.

Setelah aktivasi, mungkin ada proses seleksi dimana pemecah masalah perlu memilih skema, algoritma, strategi yang menjanjikan, atau jalur solusi untuk diterapkan. Setelah dipilih, proses-proses ini dapat melibatkan penyimpanan, pemrosesan, atau pengambilan informasi sebagai penerapan langkah-langkah untuk mendapatkan solusi. Pemecah masalah mungkin perlu mempertahankan representasi dalam memori saat terlibat dalam proses penerapan langkah-langkah pencarian solusi tersebut. Akhirnya, setelah jalur solusi dipilih atau dijalankan, harus ada fase evaluasi dimana pemecah masalah menilai apakah tujuan telah tercapai. Dalam menghadapi kegagalan atau kebuntuan, pemecah masalah dapat memilih untuk menyerah pada masalah atau bertahan. Jika mereka memilih untuk bertahan, mereka dapat “mundur” di ruang solusi, memilih opsi lain dari kemungkinan strategi/jalur untuk memperoleh solusi berbeda, atau mengambil tindakan yang lebih drastis untuk kembali ke fase representasi dan merepresentasikan kembali masalah melalui pertanyaan interpretasi dan asumsi mereka.

Berdasarkan penjelasan di atas, pada fase representasi maupun fase solusi dalam proses pemecahan masalah, terjadi proses-proses yang melibatkan kapasitas memori kerja, yakni penyimpanan informasi, pengolahan informasi, atau pengambilan informasi. Seseorang dengan kapasitas memori kerja tinggi akan lebih terbantu dalam proses pemecahan masalahnya, hal ini didukung oleh pernyataan (Willey & Jaroz, 2012) bahwa:

“WMC may generally support more effective problem solving in ways similar to expertise. It may increase the functional capacity of immediate memory stores. It may enable the retrieval and use of domain-relevant information. It may help to narrow the search space for correct solutions. It may help the solver to focus on relevant problem features and experience less interference from irrelevant information”.

Yang berarti kapasitas memori kerja (*WMC*) dapat secara umum mendukung lebih efektif pemecahan masalah dengan cara yang serupa dengan keahlian. Kapasitas memori kerja (*WMC*) dapat meningkatkan kapasitas fungsional dari penyimpanan memori langsung serta dapat mengaktifkan pengambilan dan penggunaan informasi yang relevan dengan domain. Kapasitas memori kerja (*WMC*) dapat membantu mempersempit ruang pencarian untuk solusi yang tepat. Salah satu penelitian tentang hubungan memori kerja dan pemecahan masalah matematika dilakukan oleh (Hitch, 1978). Hitch pertama kali menguraikan kontribusi sistem memori kerja untuk pemecahan masalah matematika yang berkaitan dengan aritmatika

mental. Untuk menguji ini, masalah aritmatika multidigit seperti $325 + 46$ disajikan dengan penyampaian suara keras kepada peserta. Dalam studi awal, dia menggali informasi dari subjek tentang strategi solusi. Semua subjek dilaporkan secara mental memecahkan masalah ke dalam tahapan dan melaksanakan tahapan secara berurutan. Analisis Hitch menunjukkan bahwa aritmatika mental membutuhkan penyimpanan sementara informasi awal dan hasil parsial termasuk bagian yang berkaitan dengan operasi. Dia juga mencatat bahwa aritmatika mental membutuhkan pengambilan informasi dari LTM. Aritmatika mental tergantung pada penggunaan berbagai strategi perhitungan yang menentukan urutan penemuan solusi. Hal ini memberikan landasan teori yang menjelaskan bahwa pelaksanaan proses komputasi yang mendasari aritmatika mental tergantung pada memori kerja.

Sementara itu ada investigasi dari sisi lain pada hubungan antara kapasitas memori kerja dan pemecahan masalah matematika, yaitu proses yang tepat atau keterampilan yang mendasari pemecahan masalah matematika bergantung pada kapasitas memori kerja (Gathercole & Pickering, 2000; Holmes & Adams, 2006). Berdasarkan penelitian yang diulas, ada beberapa proses terlibat dalam pemecahan masalah matematika yang menunjukkan pemecah masalah dipengaruhi oleh kapasitas memori kerja yaitu keterampilan dalam mengeksekusi urutan dan mempertahankan hasil parsial, pengambilan fakta dan pengetahuan matematika yang efisien struktur seperti skema masalah, dan transformasi representasi masalah yang sukses. (Geary & Widaman, 1992) menunjukkan bahwa kapasitas memori kerja secara khusus memprediksi keberhasilan pemecahan masalah yang melibatkan *carry operation*. Anak-anak sekolah menengah lebih baik dalam memecahkan masalah kata-kata yang telah didemonstrasikan, yaitu anak-anak yang memiliki kapasitas memori kerja lebih tinggi daripada anak-anak lain dengan kapasitas memori kerja rendah (Dark & Benbow, 1990). Sejumlah penelitian lain telah mendukung bahwa kapasitas memori kerja berkaitan dengan pemecahan masalah, khususnya masalah matematika (Passolunghi & Siegel, 2004; Swanson, 2006; Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004). Dalam proses pemecahan masalah, kapasitas memori kerja tampaknya membantu dengan menafsirkan pernyataan masalah, menahan gangguan dari informasi masalah yang tidak relevan, dan dengan transformasi representasi masalah.

Simpulan dan Saran

Beberapa temuan dari literatur pemecahan masalah matematika mendukung bahwa kapasitas memori kerja membantu dalam penyimpanan dan pemrosesan informasi. Kapasitas

memori kerja sangat membantu ketika menyelesaikan masalah, dalam hal ini contohnya adalah masalah matematika multistep seperti masalah aritmetika. Pada masalah aritmatika sederhana, pemecah masalah dengan kapasitas memori kerja tinggi dapat menunjukkan perbedaan dari pemecah masalah dengan kapasitas memori kerja rendah. Sumber perbedaan ini menunjukkan superioritas dalam pengodean atau pengambilan fakta matematika atau struktur pengetahuan di memori jangka panjang (LTM), kemampuan untuk menangani gangguan dari informasi relevan dan tidak relevan, kemampuan untuk fokus pada masalah, dan kemampuan untuk menghasilkan atau memanipulasi representasi masalah mental.

Jadi, dari perspektif ini, kapasitas memori kerja secara umum mendukung lebih efektif pemecahan masalah dengan mengaktifkan pengambilan dan penggunaan informasi yang relevan dengan domain. Kapasitas memori kerja membantu mempersempit ruang pencarian untuk solusi yang tepat dan dapat membantu pemecah masalah untuk fokus pada fitur masalah yang relevan serta pengalaman yang kurang dari gangguan informasi tidak relevan. Selain itu, sumber daya kapasitas memori kerja dapat berkontribusi pada pengembangan pengetahuan terkait domain karena membantu integrasi seperti pengkodean informasi dan elemen masalah ke dalam struktur pengetahuan yang mendukung aktivasi simultan dalam memori. Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan dan dalam upaya mengembangkan kompetensi siswa, dikemukakan saran : 1) dalam kegiatan pembelajaran di kelas, guru dapat mempertimbangkan kapasitas memori kerja siswa sebagai salah satu aspek yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran terutama tujuan yang berkaitan dengan kemampuan kognitif siswa, 2) penelitian tentang upaya untuk meningkatkan kapasitas memori kerja siswa perlu dilaksanakan seperti pemilihan atau penggunaan strategi, model, atau metode pembelajaran yang sesuai.

Referensi

- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.). *The Psychology of Learning and Motivation*, 8(00), 47-90.
- Baddeley, A. D. (2001). Is working memory still working? *American Psychologists*, 569-864.
- Begle. E. G. (1979). *Critical Variables in Mathematics Education*. Washington D. C: The Mathematical Association of America and NCTM.
- Căprioară, D. (2015). Problem Solving - Purpose And Means Of Learning Mathematics In School. *Journal of ScienceDirect. Procedia - Social and Behavioral Sciences* 191 (2015) 1859 – 1864

- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 769–786.
- Dark, V. J., & Benbow, C. P. (1990). Enhanced problem translation and short-term memory: Components of mathematical talent. *Journal of Educational Psychology*, 82, 420–429.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 177–194.
- Geary, D. C., & Widaman, K. F. (1992). Numerical cognition: On the convergence of componential and psychometric models. *Intelligence*, 16, 47–80
- Hitch, G. J. (1978). The role of short-term working memory in mental arithmetic. *Cognitive Psychology*, 10, 302–323.
- Holmes, J., & Adams, J. W. (2006). Working memory and children's mathematical skills: Implications for mathematical development and mathematics curricula. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 26, 339–366.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review* 63, 81-97
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2004). Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 348–367.
- Polya, George. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (Second Edition). New Jersey: Princeton University Press.
- Snyder, Hannah. (2019). Literature review as a research methodology,: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339
- Stillman, G. A. (1996). *Mathematical Processing and Cognitive Demand in Problem Solving*. Unpublished manuscript, University of Queensland, Brisbane.
- Swanson, H. L. (2006). Cognitive processes that underlie mathematical precociousness in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93, 239–264.
- Swanson, H. L., & Beebe-Frankenberger, M. (2004). The relationship between working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 96, 471–491.
- Unsworth, N., Redict, T.S., Heitz, R. P., & Engle, R. W. (2009). Complex working memory span tasks and higher-order cognition: A latent-variable analysis of the relationship between processing and storage. *MEMORY*, 2009, 17 (6), 635_654. DOI:10.1080/09658210902998047

- Wang, Y. & Chiew, V. (2010). On the cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research* 11, 81–92
- Willey, J. & Jarosz, A. F. (2012). How Working Memory Capacity Affects Problem Solving. *Psychology of Learning and Motivation*, Volume 56. ISSN 0079-7421, DOI 10.1016/B978-0-12-394393-4.00006-6.
- Zed, M. (2014). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.