



KAPASITAS MEMORI KERJA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

Deka Anjariyah¹⁾, Dwi Juniati²⁾, Tatag Yuli Eko Siswono³⁾

Abstract : *Working memory capacity (WMC) is important for many cognitive processes including problem solving. This research compiles relevant literature about working memory capacity and problem solving, and discusses how working memory capacity can help or hinder people when trying to solve problems, especially mathematical problems. Working memory capacity plays a role in maintaining and retrieval of information in long-term memory (LTM), but under certain conditions, this can have an effect on the success of problem solving. Working memory capacity can support more effective problem solving by activating the retrieval and use of information that is relevant to the domain. On math problems about simple arithmetic for example, problem solvers with high working memory capacity can show differences from problem solvers with low working memory capacity. The source of this difference indicates superiority in coding or mathematical fact-taking or knowledge structures in LTM, the ability to deal with interference from relevant and irrelevant information, the ability to focus on problems, and the ability to produce or manipulate representations of mental problems.*

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

PENDAHULUAN

Memecahkan masalah 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. Kita biasanya mengasosiasikan pemecahan masalah dengan matematika dan sains, namun sebenarnya pemecahan masalah itu dapat terjadi secara nyata pada semua domain kehidupan.

“Pemecahan masalah adalah proses kognitif dari otak yang mencari solusi untuk masalah yang diberikan atau menemukan jalan untuk mencapai tujuan tertentu” (Wang, 2010). 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 rangka mencapai keberhasilan dalam pemecahan masalah diperlukan pengolahan informasi yang efektif. Pengolahan atau pemrosesan informasi ini berkaitan dengan memori kerja.

Unsworth, Redict, Heitz, &Engle (2009) menjelaskan “*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*”. Yang berarti memori kerja mengacu pada sistem kapasitas terbatas yang bertanggung jawab untuk pemeliharaan aktif, manipulasi, dan pengambilan informasi yang relevan dengan tugas yang diperlukan untuk kognisi yang sedang berlangsung. Dalam memecahkan masalah, peserta didik dihadapkan dengan informasi-informasi yang harus dipahami, diseleksi untuk dipilih kerelevanannya terhadap topik permasalahan yang dihadapi, dan

¹⁾Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjariyah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²⁾FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³⁾FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id



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.

KAJIAN LITERATUR

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*”. Yang artinya 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. “Memori kerja mengacu pada kemampuan untuk mempertahankan informasi yang relevan saat menyelesaikan tugas kognitif”, (Absatova, 2015). Sedangkan Alloway dan Alloway (2010) mengatakan bahwa “*Working memory is composed of multiple components whose coordinated activity is responsible for the temporary storage and manipulation of information*”. Artinya, memori kerja terdiri dari beberapa komponen yang aktivitas terkoordinasinya bertanggung jawab untuk sementara penyimpanan dan manipulasi informasi. “Memori kerja memiliki multikomponen, atau sebuah kumpulan proses inter-relasi, yang menyertakan beberapa fungsi kognitif penting” (Miyake & Syah, 1999). “*Working memory is a limited capacity system allowing the temporary storage and manipulation of information necessary for such complex tasks as comprehension, learning and reasoning*”, (Baddeley, 2000). Menurut Baddeley memori kerja adalah sistem kapasitas terbatas yang menyediakan penyimpanan sementara dan manipulasi informasi yang diperlukan untuk tugas-tugas kognitif seperti pemahaman, belajar, dan bernalar.

Setelah model memori yang diungkapkan oleh Atkinson dan Shiffrin, pada tahun 1974 Baddeley dan Hitch menerbitkan model memori kerja. Komponen-komponen dari memori kerja menurut Baddeley dan Hitch (1974) yaitu eksekutif pusat (*central executive*) dan dua subsistem, 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/adekan 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*).

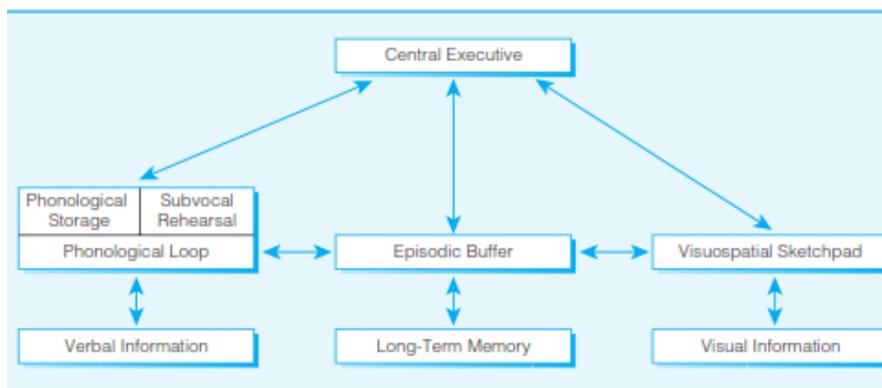
¹Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjariyah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id



Baddeley (2001) menambahkan komponen penyangga episodik (*episodic buffer*) ke model multi-komponen memori kerja. Berikut diagram model memori kerja Baddeley (2001) :



Gambar 2.2

Komponen-komponen model memori kerja terdiri dari eksekutif pusat, lingkaran fonologi, papan sketsa visuospatial, dan penyangga episodik (Sumber: Sternberg, 2012)

Kapasitas Memori Kerja

“Memori kerja sangat terbatas baik dalam durasi dan kapasitas” (Miller, 1956). 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. Tuntutan kognitif yang dikenakan oleh tugas pemecahan masalah adalah diartikan permintaan pada sumber daya perhatian dan memori kerja yang dikenai oleh tugas. Menurut (Baddeley, 2000; Bailey, Dunlosky, & Kane, 2008; Santrock, 2011) dalam Triati & Soetikno (2017) kapasitas *working memory* (memori kerja) adalah sistem berkapasitas terbatas yang menyimpan dan memanipulasi informasi bersifat sementara serta memainkan peranan sangat penting dalam proses belajar, seperti berpikir, bernalar, mengingat, dan memecahkan masalah dalam aktivitas berhitung, berbahasa, dan memahami bacaan. Wilhelm (2013) mengartikan kapasitas memori kerja merujuk pada konstruk perbedaan individual yang mencerminkan kapasitas terbatas dari memori kerja seseorang.

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. “Banyak penelitian menunjukkan bahwa kapasitas memori kerja bervariasi di antara orang-orang, memprediksi perbedaan individu dalam kemampuan intelektual, dan perubahan di seluruh rentang kehidupan” (Cowan, 2005).

¹Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjarah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id



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.

Pemecahan Masalah Matematika

“Masalah dapat diartikan sebagai suatu situasi atau pertanyaan yang dihadapi seorang individu atau kelompok ketika mereka tidak mempunyai aturan, algoritma/prosedur tertentu atau hukum yang segera dapat digunakan untuk menentukan jawabannya”, (Siswono, 2018). Menurut Frank J. Swetz dan Lie Su Tim (1988) mengartikan masalah sebagai sebarang situasi yang menghendaki tindakan tertentu baik mental maupun fisik. 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*). Menurut Ormrod (2008), pemecahan masalah adalah menggunakan (yaitu mentransfer) pengetahuan dan keterampilan yang sudah ada untuk menjawab pertanyaan yang belum terjawab atau situasi yang sulit. Memecahkan masalah merupakan suatu proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. 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 konsep yang paling 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 adalah upaya atau jalan yang dilakukan peserta didik untuk memperoleh jawaban/solusi dari masalah matematika. Peserta didik perlu mampu memecahkan masalah matematika, agar nantinya mereka mampu berpikir sistematis, logis dan kritis, serta gigih memecahkan masalah dalam kehidupan yang dihadapinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi bagaimana memori kerja memengaruhi kemampuan seseorang dalam pemecahan masalah matematika nampaknya belum secara luas diteliti. Namun, terdapat bukti hubungan kapasitas memori kerja dan pemecahan masalah matematika. Berikut

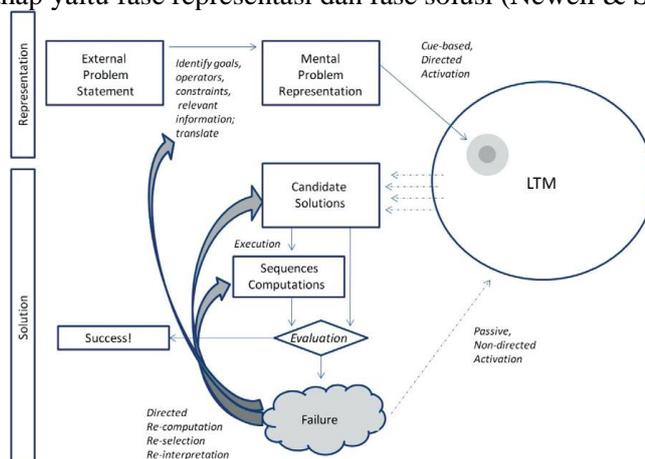
¹Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjariyah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id



disajikan diagram proses pemecahan masalah yang berkaitan dengan pemrosesan informasi, ada dua tahap yaitu fase representasi dan fase solusi (Newell & Simon, 1972).



Gambar 1 Proses Pemecahan Masalah
 (Sumber Willey & Jarosz, 2012)

Fase representasi penting sebagai dasar untuk menemukan solusi dengan mengidentifikasi informasi yang diberikan; tujuan yang berkaitan dengan permasalahan; pentingnya elemen dalam pernyataan masalah; operator, simbol, atau diagram yang digunakan; dan kemungkinan kendala yang berpengaruh pada ruang solusi. Jadi, 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) untuk 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, pilih opsi lain dari kemungkinan strategi/jalur memperoleh solusi yang lain, 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:

¹Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjariyah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id



“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 keras kepada peserta. Dalam studi awal, dia meminta laporan diri tentang strategi solusi. Semua subjek dilaporkan secara mental memecahkan solusi 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 dibawa operasi. Dia juga mencatat bahwa aritmatika mental membutuhkan pengambilan informasi dari LTM. Aritmatika mental tergantung pada penggunaan berbagai strategi perhitungan yang menentukan urutan solusi. Hal ini memberikan landasan teori yang menjelaskan bahwa pelaksanaan proses komputasi yang mendasari aritmatika mental tergantung pada sistem 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 (mis., 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: keterampilan dalam mengeksekusi urutan dan mempertahankan hasil parsial; pengambilan fakta dan pengetahuan matematika yang efisien struktur seperti skema masalah; transformasi representasi masalah yang sukses; dan berurusan dengan hal-hal baru. Geary dan 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, bagi yang memiliki kapasitas memori kerja lebih tinggi daripada anak-anak lain memiliki kapasitas memori kerja rendah (Dark & Benbow, 1990). Sejumlah penelitian lain telah mendukung bahwa kapasitas memori kerja terkait pemecahan masalah kata (Passolunghi & Siegel, 2004; Swanson, 2006; Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004). Secara khusus, kapasitas memori kerja tampaknya membantu dengan menafsirkan pernyataan masalah, menahan gangguan dari informasi masalah yang tidak relevan, dan dengan transformasi representasi masalah.

¹Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjarah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id



KESIMPULAN

Beberapa temuan dari literatur pemecahan masalah matematika mendukung bahwa kapasitas memori kerja membantu dalam pemeliharaan 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 dan pengkodean asosiasi dan elemen masalah ke dalam struktur pengetahuan dengan mendukung aktivasi simultan mereka dalam memori langsung.

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.
- 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
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Ormrod, J. E. 2008. *Psikologi Pendidikan (Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang)*. Penerjemah: Amitya Kumara. Jakarta: Erlangga.

¹Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjariyah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id



-
- 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.
- 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
- 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.
- Wang, Y. & Chiew, V. 2010. On the cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research* 11 (2010) 81–92

¹Mahasiswa Pascasarjana, Unesa, dekaanjarah16070936009@mhs.unesa.ac.id

²FMIPA, Unesa, dwi_juniati@yahoo.com

³FMIPA, Unesa, tatagsiswono@unesa.ac.id