

Hubungan Antara Working Memory Dengan Prestasi Belajar Matematika Remaja Awal

Alexander Indrakusuma Linggi

Universitas Atma Jaya Makassar, Sulawesi Selatan 90224

Tel : +62411-871038, Fax: +62411-870294

Email: alexander_indrakusuma@lecturer.uajm.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL

Received: 2023-04-12

Revised : 2023-04-27

Accepted: 2023-07-06

KEYWORD

Students,

Early adolescent, Mathematics,

Working memory.

KATA KUNCI

Siswa, Remaja awal,

Matematika, Memori kerja.

ABSTRACT

Working memory is an important cognitive ability in the learning process. This study aims to determine the relationship between working memory and mathematics achievement in early adolescent students. The research hypothesis is that there is a positive relationship between working memory and mathematics learning achievement in early adolescent students. Participants in this study were 41 students who were incidentally available at junior high schools in Semarang city. Data collection was carried out by measuring aspects of working memory, namely using Digit Span Backward and Sequencing using paper and pencil. Mathematics learning achievement using math midterm exam scores. Data analysis using pearson correlation. The results of the data analysis show that the hypothesis is accepted. Working memory has a positive correlation with mathematics learning achievement. It was concluded that working memory ability can predict mathematics learning achievement.

ABSTRAK

Working memory/memori kerja merupakan kemampuan kognitif yang penting dalam proses belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara memori kerja dengan prestasi belajar matematika siswa remaja awal. Hipotesis penelitian ini adalah memori kerja dengan prestasi belajar matematika pada siswa remaja awal. Partisipan dalam penelitian ini sebanyak 41 orang siswa yang tersedia secara insidental pada SMP di kota Semarang. Pengambilan data dilakukan dengan pengukuran aspek memori kerja yaitu menggunakan Digit Span Backward and Sequencing secara paper and pencil. Prestasi belajar matematika menggunakan nilai ujian tengah semester matematika. Analisis data menggunakan korelasi pearson. Hasil analisis data menunjukkan bahwa hipotesis diterima. Memori kerja memiliki korelasi positif dengan prestasi belajar matematika. Disimpulkan bahwa kemampuan memori kerja dapat memprediksi prestasi belajar matematika.

1. Pendahuluan

Masa remaja merupakan masa yang penting dalam proses belajar seseorang. Remaja awal pada umumnya berada pada masa sekolah menengah pertama (sebagai salah satu tugas utama perkembangan mereka). Ketika seseorang menempuh pendidikan formal, prestasi belajar menjadi salah satu indikator penting yang menunjukkan keberhasilannya dalam menempuh pendidikan formal. Hal ini menyebabkan prestasi belajar menjadi permasalahan yang cukup populer yang meresahkan para remaja, guru maupun orang tua. Tidak semua siswa remaja mampu memperoleh prestasi belajar yang baik di sekolah. Prestasi belajar yang kurang baik tersebut biasanya muncul pada semua mata pelajaran yang ada. Salah satu mata pelajaran di sekolah yang sering kali kurang mampu dicapai dengan baik oleh para siswa remaja adalah matematika.

Beberapa fakta menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika siswa SMP (remaja awal) masih rendah. Pertama, hasil PISA (*The Programme for International Student Assessment* - Program Penilaian Siswa Internasional) tahun 2018 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia berada pada peringkat 72 dari 78 negara peserta (Kompas.com, 2019 ; Kemendikbud, 2020). Kedua, data TIMSS (*Trends In Mathematics And Science Study*) pada tahun 2015 memperlihatkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara peserta. Kemudian data hasil ujian nasional pada tingkat SMP juga memperlihatkan bahwa nilai ujian matematika rata-rata tidak mampu mengungguli nilai pada mata pelajaran yang lain (Puspendik, 2019). Sejalan dengan data tersebut, hasil penelitian Sulistiawati (2014), Anwar dkk (2018) dan Megawati dkk (2020) menemukan hal yang sama.

Kesimpulan dari hasil wawancara terhadap siswa dan guru pada salah satu sekolah swasta di kota Semarang, ditemukan bahwa terdapat kendala pada proses kognitif siswa remaja yang mempengaruhi prestasi belajar matematika mereka di sekolah. Beberapa proses kognitif tersebut seperti proses mengingat, proses memahami, proses analisis dan proses menerapkan. Menurut Djamarah (2015), faktor kognitif merupakan salah satu faktor internal siswa yang dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa. Kemampuan kognitif merupakan aspek penting yang terlibat dalam kegiatan belajar siswa dan dapat berdampak prestasi belajar para siswa. Salah satu aspek kemampuan kognitif yang penting dalam belajar adalah *working memory* atau memori kerja (Zelazo dkk, 2016).

Memori kerja merupakan sistem otak yang secara sementara menyediakan ruang penyimpanan atau ruang antarmuka dimana pada ruang tersebut akan terjadi proses interaksi informasi dari persepsi, memori jangka pendek dan memori jangka panjang. Proses interaksi informasi tersebut terjadi dengan cara memori kerja akan memantau dan memasukkan informasi yang ada (fungsi pengkodean) lalu memperbarui konten memori (fungsi pengambilan) dengan mengganti informasi yang lama dengan informasi yang lebih baru dan lebih relevan (fungsi penyimpanan) sehingga memungkinkan terjadinya representasi informasi secara internal untuk memandu pengambilan keputusan dan perilaku terbuka.

McCloskey dkk (2009) menjelaskan proses yang terjadi pada memori kerja yaitu : (a) Menahan yaitu proses kognitif untuk menahan beberapa informasi dalam ruang memori hingga informasi tersebut dimanipulasi, disimpan, atau diproses lebih lanjut. (b) Memanipulasi yaitu proses kognitif untuk memanipulasi informasi berupa persepsi, perasaan, pikiran, atau tindakan yang dipikirkan. (c) Mengatur yaitu proses kognitif untuk menyortir, mengurutkan, atau mengatur persepsi, perasaan, pikiran, dan tindakan. Proses tersebut bertujuan untuk meningkatkan atau menaikkan efisiensi dalam proses pengalaman, pembelajaran, atau kinerja.

Goldstein dan Naglieri (2014) menyimpulkan dari beberapa penelitian bahwa korteks prefrontal, khususnya, daerah otak dan parietal di otak, memperlihatkan aktivasi yang konsisten saat individu melakukan tugas memori kerja. Sedangkan menurut Bledowski dkk menyebutkan ada beberapa konstruksi memori kerja yang telah diperiksa dalam literatur *neuroimaging*. Konstruksi yang dimaksud adalah pemilihan representasi item, seleksi dan pembaharuan, pemutakhiran konten memori, latihan, dan penanganan gangguan (Bledowski dkk, 2010)

Memori kerja merupakan kemampuan seseorang untuk menyimpan informasi dan memanipulasinya lalu menggunakannya untuk beberapa tujuan. Kemampuan ini sangat penting dalam belajar matematika. Dengan memori kerja yang baik, seorang siswa mampu menahan beberapa informasi penting dalam ingatan mereka dan menggunakan informasi tersebut untuk melakukan pemecahan masalah matematika dengan berbagai cara. Misalnya saat sedang mengerjakan soal matematika, siswa dengan memori kerja yang baik dapat mengingat beberapa digit perkalian yang digunakannya dalam prosedural matematika pada

ruang pemikiran mereka. Hal ini membuat siswa menjadi lebih cepat serta efisien dalam mengerjakan soal matematika sehingga mereka dapat meraih nilai yang memuaskan. Dengan demikian maka dapat diperkirakan bahwa ketiga domain fungsi eksekutif diatas memiliki peran bagi siswa untuk meraih prestasi belajar matematika yang baik.

Dari penjelasan diatas maka melalui penelitian ini, peneliti ingin mengetahui hubungan antara *working memory* dengan prestasi belajar matematika pada remaja awal yakni siswa SMP.

2. Metode

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa yang baru saja naik ke kelas 9 pada salah satu sekolah SMP di Kota Semarang. Para siswa tersebut termasuk dalam kategori usia remaja awal (12 - 15 tahun). Adapun sampel yang diberikan oleh pihak sekolah adalah sebanyak tiga kelas dengan jumlah siswa yang mengikuti tes IQ sebanyak 74 orang (sampling insidental). Peneliti hanya melibatkan siswa yang memiliki kemampuan IQ rata-rata. Terdapat 60 orang siswa yang memiliki kriteria IQ dalam kategori normal. Selanjutnya, terdapat 57 orang siswa yang dapat hadir mengikuti tes *working memory* yang diberikan oleh asisten penelitian. Hasil uji statistik menemukan ada beberapa data subjek yang tergolong *outliers* sehingga hanya tersisa 41 data subjek saja yang bisa dilanjutkan untuk dianalisis pada tahap berikutnya. Data variabel prestasi belajar matematika berasal dari data dokumentasi nilai ujian mid semester pada mata pelajaran matematika. Kemampuan *working memory*/memori kerja akan diukur menggunakan tes *digit span*. Tes *digit span* yang akan digunakan adalah *digit forward*, *digit backward* dan *digit sequencing*. Tes ini akan dilakukan secara *paper and pencil*.

Data dokumentasi pretasi belajar matematika secara mendasar memiliki standar validitas isi yang cukup baik. Hasil ujian Mid semester matematika memiliki probabilitas yang sangat besar dalam hal kesesuaiannya dengan materi pelajaran matematika yang telah diajarkan (Sugiyono, 2016). Reliabilitas internal *digit span test* berada pada skor 0,70 hingga 0,90. Hal ini menunjukkan bahwa tes tersebut memiliki reliabilitas internal yang cukup tinggi (Conway dkk, 2005). Groth-Marnat dan Wright (2016) menuliskan bahwa reliabilitas belah dua subtes *digit span* adalah $r = 0,93$.

Hipotesis diuji dengan metode *Pearson Correlation (product moment)*, tujuannya untuk mengetahui taraf hubungan variabel *working*

memory /memori kerja (*digit span backward & digit span sequencing*) dengan prestasi belajar matematika. Uji korelasi akan terlebih dahulu mengkonversi skor *digit span backward* dan *sequencing* ke dalam nilai *Zscore* lalu hasilnya dirata-ratakan. Hasil tersebut yang akan digunakan dalam korelasi dengan prestasi belajar matematika.

3. Hasil dan Pembahasan

Uji prasyarat yang dilakukan sebelum melakukan pengujian korelasi pada penelitian ini adalah uji normalitas dan linearitas. Hasil uji normalitas yang diperoleh yaitu *Digit Span Backward* ($p=0,159 > 0,05$), *Digit Span Sequencing* ($p=0,069 > 0,05$) dan Nilai UTS Matematika ($p=0,828 > 0,05$). Terlihat bahwa semua data memiliki nilai koefisien p lebih dari 0,05 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa semua data telah berdistribusi normal.

Hasil uji Linearitas yang diperoleh yaitu *Digit Span Backward* dengan nilai UTS matematika (*Sig.* = 0,001 < 0,05), *Digit Span Sequencing* dengan nilai UTS matematika (*Sig.* = 0,036 < 0,05). Terlihat bahwa semua data memiliki nilai *Sig. Linearity* kurang dari 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa semua data variabel prediktor memiliki linearitas dengan nilai variabel kriterium (UTS matematika).

Hasil Uji Hipotesis diperoleh nilai korelasi pearson $r_{xy} = 0,458$ dengan nilai signifikansi $p = 0,001$. Hasil ini menunjukkan bahwa ada korelasi yang sangat signifikan antara memori kerja (*digit span backward* dan *sequencing*) dengan prestasi belajar matematika siswa SMP.

Ditemukan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara *working memory* (memori kerja) dengan prestasi belajar matematika siswa remaja awal. Semakin tinggi kemampuan memori kerja yang dimiliki oleh siswa remaja awal maka semakin tinggi pula prestasi belajar matematika yang diraih oleh siswa tersebut. Demikian juga sebaliknya, semakin rendah kemampuan memori kerja yang dimiliki oleh siswa remaja awal maka semakin rendah pula prestasi belajar matematika yang diraih oleh siswa tersebut. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian dari Li dkk (2016) dan Toll (2011). Penelitian meta-analisis Li dkk (2016), terhadap 33 hasil penelitian ($n=42423$, subjek berusia tiga hingga delapan tahun) menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara memori kerja dan pembelajaran matematika. Semua komponen memori kerja terkait dengan pembelajaran matematika, dengan korelasi tertinggi terjadi antara eksekutif pusat (*central executive*)

dengan matematika. Toll dkk (2011) melakukan penelitian untuk melihat domain fungsi eksekutif yang mana yang mampu memprediksi kesulitan matematika pada anak usia lima hingga tujuh tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa hanya memori kerja yang mampu memprediksi ketidakmampuan belajar matematika, sedangkan fleksibilitas kognitif dan *Inhibitory control* tidak mampu memprediksi kesulitan matematika pada anak-anak.

Pada siswa dengan memori kerja yang kecil/kurang baik, saat mengerjakan soal matematika yang lebih panjang, lebih sulit, dan secara prosedural lebih kompleks akan membuat memori kerja memperoleh beban yang lebih besar. Siswa harus memproses banyak fakta, prosedur, dan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika sekaligus. Memori kerja siswa ini belum terlatih untuk mampu menampung berbagai informasi serta prosedur yang kompleks tersebut. Sebagai akibatnya banyak informasi dan prosedur yang tidak tertampung dan akan hilang dari proses berpikir siswa. Siswa ini kemudian memperoleh jawaban dari informasi dan prosedur yang keliru sehingga jawaban siswa tersebut salah. Hal ini dapat menurunkan prestasi belajar matematika yang diraih siswa tersebut. Sebaliknya, jika seorang siswa mempunyai memori kerja yang baik, siswa tersebut akan mampu menahan beberapa informasi dan prosedur matematika penting dalam ingatan mereka dan menggunakan informasi serta prosedur tersebut untuk melakukan pemecahan masalah matematika dengan berbagai cara yang benar. Ketika mengerjakan soal matematika, siswa dengan memori kerja yang baik dapat mengingat dan menahan beberapa informasi misalnya beberapa digit angka yang akan digunakan dalam ruang memori. Pada saat yang sama berbagai prosedur atau pola pengerjaan soal pun dapat mereka pertahankan dalam ruang memori tersebut. Informasi dan prosedur tersebut akan diproses secara dinamis untuk memperoleh suatu jawaban yang benar. Hal ini membuat siswa menjadi lebih cepat serta efisien dalam mengerjakan soal matematika sehingga mereka dapat meraih nilai yang memuaskan. Prestasi belajar matematika yang diraihnyapun menjadi maksimal.

4. Kesimpulan

Working memory/memori kerja berkorelasi secara positif dan sangat signifikan terhadap prestasi belajar matematika. Beberapa hal yang perlu dicermati bagi peneliti selanjutnya dari hasil penelitian ini adalah kecermatan dalam pemilihan alat ukur dan metode pelaksanaannya,

memperhatikan variabel kecemasan matematika dan variasi pada subjek penelitian.

5. Daftar Pustaka

- Anwar, Maonde, & La Masi. (2018). Deskripsi Pengetahuan Dasar Matematika Siswa SMP Negeri 1 Napabalano. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 6(2), Mei 2018.
- Bledowski, C., Kaiser, J., & Rahm, B. (2010). Basic operations in working memory: Contributions from functional imaging studies. *Behavioural Brain Research*, 214(2), 172–179. <https://link.springer.com>
- Conway, A., Kane, M., Bunting, M., Hambrick, Z., Wilhelm, O., & Engle, R. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin and Review*, 12(5), 769-786.
- Djamarah, S. B. (2015). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (Eds.). (2014). *Handbook of Executive Functioning*. New York: Springer.
- Groth-Marnat, G., & Wright, A. J. (2016). *Handbook of Psychological Assessment*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Kemendikbud. (2020). Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas, Saatnya Tingkatkan Kualitas. Retrieved from <https://www.kemdikbud.go.id>
- Kompas.com. (2019). Skor PISA 2018: Peringkat Lengkap Sains Siswa di 78 Negara, Ini Posisi Indonesia. Retrieved from <https://edukasi.kompas.com>
- Li, X., & Guo. (2016). Working memory and mathematics learning: A meta-analysis in early childhood. *Advances in Psychological Science*.
- McCloskey, G., Perkins, L. A., & Van Divner, B. (2009). *Assessment and Intervention for Executive Function Difficulties*. New York: Routledge.
- Megawati, Wardani, A. K., & Hartatiana. (2020). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika model PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 15-24. <https://doi.org>
- Puspendik. (2019). Laporan hasil Ujian Nasional. Retrieved from <http://puspendik.kemdikbud.go.id>
- Sugiyono. (2016). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistawati. (2014). Analisis Kesulitan Belajar Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP

pada Materi Luas Permukaan dan Volume Limas. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, dan TIK di STKIP Surya: 15 Februari 2014.

- Toll, S. W. M., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 521–532. <https://doi.org>
- Zelazo, P. D., Blair, C. B., & Willoughby, M. T. (2016). *Executive Function: Implications for Education*. Washington, DC: National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution Share Alike (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).