

Intervensi latihan keterampilan motorik kasar pada fungsi kognitif anak usia prasekolah

Gross motor skills training on cognitive function in early primary school

Tri Mei Khasana¹, Inayah¹

¹Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Indonesia

ABSTRACT

Background: Low gross motor skills are associated with low physical activity in preschool and elementary school children. Children's gross motor skills are correlated with obesity and contribute to physical activity participation and physical, social, and cognitive growth.

Objective: This study aims to determine the effect of gross motor skills training intervention on the cognitive function of early elementary school children. **Methods:** A quasi-experimental study with a one-group pretest-posttest with a control design. The study involved first-year children from two elementary schools in Pleret, Bantul, DIY, with a total of 90 participants (49 boys, 41 girls) and a mean age of 7 years. The intervention consisted of motor skills training, including obstacle courses and walking on a balance beam, with each session lasting 15 minutes and conducted once a week for nine weeks. Cognitive function in terms of memory and attention abilities was assessed using the Stroop test (Stroop color and word test) and the digit span test (forward and backward). Data analysis using paired sample t-test and independent sample t-test. **Results:** The study's results indicated a significant difference in the mean scores of the Stroop test for both the intervention and control groups and the digit span test for the intervention group. The findings suggested that motor skills training intervention significantly positively affected children's cognitive function, particularly with the Stroop test. **Conclusions:** Gross motor skill training can enhance the cognitive function of children aged 6-7 years. It was suggested that motor skill instruction should be incorporated into preschool and early elementary school programs to help narrow the academic achievement gap.

KEYWORDS: cognitive; motor skills; physical activity; preschool age children

ABSTRAK

Latar belakang: Pada anak usia prasekolah dan usia sekolah dasar, kemampuan yang rendah dalam keterampilan motorik kasar dikaitkan dengan aktivitas fisik yang rendah. Keterampilan motorik kasar anak berkorelasi dengan obesitas dan berkontribusi pada partisipasi aktivitas fisik, pertumbuhan fisik, sosial, dan kognitif anak. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intervensi latihan keterampilan motorik kasar terhadap fungsi kognitif anak usia awal sekolah dasar. **Metode:** Sebuah studi kuasi eksperimen dengan rancangan *one-group pretest-posttest with control design* yang dilakukan pada anak-anak tahun pertama dari dua sekolah dasar (SD) di Pleret, Bantul, DIY (n=90; 49 laki-laki, 41 perempuan; usia rata-rata ± 7 tahun). Subjek diberikan intervensi berupa latihan keterampilan motorik yang terdiri dari *obstacle course* (halang rintang) dan berjalan di *balance beam* (balok keseimbangan) selama 15 menit untuk masing-masing program. Masing-masing intervensi diberikan setiap 1 kali seminggu selama 9 minggu dengan durasi aktivitas program sebanyak 30 menit. Fungsi kognitif berupa kemampuan memori dan atensi diukur menggunakan dua indikator yaitu tes stroop (*stroop color and word test*) dan tes digit span (*forward and backward*). Analisis data dengan *paired sample t-test* dan *independent sample t-test*. **Hasil:** Hasil analisis menunjukkan perbedaan rerata skor tes stroop antara awal (*pre-test*) dan akhir (*post-test*) pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol (p=0,000). Rerata skor awal dan akhir setelah intervensi berdasarkan tes digit span pada kelompok intervensi juga menunjukkan perbedaan signifikan (p=0,000), tetapi tidak demikian dengan kelompok kontrol (p=0,054). Intervensi latihan keterampilan motorik berpengaruh secara signifikan pada fungsi kognitif anak berdasarkan tes stroop (p=0,017), tetapi tidak demikian dengan tes digit span (p=0,051) meskipun selisih rerata skor cenderung lebih tinggi pada kelompok intervensi. **Simpulan:** Latihan keterampilan motorik kasar dapat meningkatkan fungsi kognitif anak usia 6-7 tahun. Program prasekolah dan usia awal sekolah dasar sebaiknya memasukkan instruksi keterampilan motorik dalam kurikulum untuk mempersempit kesenjangan prestasi akademik.

KATA KUNCI: anak usia prasekolah; keterampilan motorik; aktivitas fisik; kognitif

Korespondensi: Tri Mei Khasana, Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Jl. Raya Tajem KM 1,5 Maguwaharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia, e-mail: trimeikh@respati.ac.id

Cara sitasi: Khasana TM, Inayah. Intervensi latihan keterampilan motorik kasar pada fungsi kognitif anak usia prasekolah. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2024;21(1):19-25. doi: 10.22146/ijcn.87167

PENDAHULUAN

Anak usia prasekolah dan usia sekolah mengalami perubahan aktivitas selama pandemi *coronavirus disease* 2019 (COVID-19) terutama anak menjadi lebih sering melakukan aktivitas fisik ringan atau perilaku sedentari. Hasil studi melaporkan bahwa waktu anak untuk *screen time* meningkat selama pandemi jika dibandingkan sebelum pandemi, yaitu menonton televisi (TV) meningkat 21,2 menit/hari, bermain *game* meningkat 21,5 menit/hari, penggunaan internet meningkat 18,5 menit/hari, dan jumlah total *screen time* meningkat 61,2 menit/hari [1]. *World Health Organization* (WHO) telah merekomendasikan aktivitas fisik sedang hingga kuat bagi anak selama 60 menit per hari. Namun, hanya 3,6% terpenuhi dari 10% sebelum pandemi sedangkan *screen time* selama lebih dari 2 jam/hari meningkat menjadi 66% dari 50% sebelum pandemi COVID-19 [2].

Aktivitas fisik memberikan banyak manfaat kesehatan, tetapi hanya sedikit anak yang memenuhi rekomendasi aktivitas fisik. Di Indonesia, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 melaporkan aktivitas fisik kurang ditemukan paling banyak pada anak usia sekolah (64,4%). Demikian juga dengan proporsi penduduk yang beraktivitas kurang di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) paling banyak ditemukan pada anak usia sekolah dan salah satu kabupaten di DIY yang memiliki proporsi penduduk dengan aktivitas fisik kurang di atas angka provinsi adalah Kabupaten Bantul (31,27%) [3,4]. Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik dan perilaku sedentari berkorelasi signifikan dengan obesitas masa anak-anak. Padahal, obesitas pada anak dapat mengakibatkan konsekuensi kesehatan yang serius seperti penyakit kardiovaskuler, diabetes mellitus, dan hipertensi saat dewasa [5].

Pada anak usia prasekolah dan usia sekolah dasar, kemampuan yang rendah dalam keterampilan motorik kasar dikaitkan dengan aktivitas fisik yang rendah [6]. Hasil tinjauan sistematis menyimpulkan bahwa keterampilan motorik kasar selama masa anak-anak berkorelasi dengan obesitas dan berkontribusi pada partisipasi aktivitas fisik, pertumbuhan fisik, sosial, dan kesehatan kognitif anak [7]. Latihan keterampilan motorik memiliki banyak keuntungan untuk otak yang dapat mengubah fungsi kognitif [8]. Salah satu

mekanisme yang terjadi untuk meningkatkan fungsi kognitif adalah mengubah plastisitas otak. Beberapa area otak dan domain kognitif lebih konsisten dipengaruhi oleh aktivitas fisik daripada faktor lain. Dengan demikian, meningkatkan aktivitas fisik dan kebugaran adalah pendekatan yang efektif untuk meningkatkan fungsi otak dan kognitif pada anak [9]. Studi yang meneliti hubungan antara keterampilan motorik dan fungsi kognitif pada anak usia sekolah masih kontradiktif dan menunjukkan hasil yang tidak konsisten [10].

Prioritas utama pembelajaran pada anak prasekolah adalah agar anak-anak mengembangkan keterampilan dalam berhitung dan literasi. Akibatnya, lebih sedikit waktu yang dialokasikan dalam kurikulum untuk membina area perkembangan penting lainnya, termasuk pengembangan keterampilan motorik yang berkelanjutan pada anak-anak sekolah, yang juga berkaitan secara positif dengan prestasi akademik. Hasil studi menemukan bahwa keterampilan motorik anak-anak tahun pertama sekolah dasar berhubungan signifikan dengan kemampuan matematika [11]. Lebih spesifik, studi lain melaporkan keterampilan motorik halus dan kasar berkorelasi signifikan dengan prestasi akademik pada 500 anak prasekolah dan taman kanak-kanak [12].

Latihan keterampilan motorik yang terdiri dari *obstacle course* (halang rintang) dan berjalan di *balance beam* (balok keseimbangan) merupakan salah satu metode latihan yang dipilih dalam hal peningkatan fungsi kognitif [13]. Sejauh ini, ditemukan keterbatasan studi intervensi di Indonesia yang meneliti keterampilan motorik dan fungsi kognitif pada anak terutama usia prasekolah. Padahal masih diperlukan lebih banyak informasi tentang cara-cara efektif untuk mendorong anak-anak beraktivitas fisik dalam upaya mencegah efek negatif dari obesitas sekaligus meningkatkan keterampilan motorik kasar anak [6]. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh intervensi latihan keterampilan motorik kasar terhadap fungsi kognitif pada anak prasekolah.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan rancangan *one-group pretest-posttest*

with control design. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga November 2022 di Pleret, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Subjek dalam penelitian adalah anak usia sekolah dasar (SD) 6 - 7 tahun di SD Kauman untuk kelompok perlakuan (44 anak) dan SD Putren untuk kelompok kontrol (34 anak). Pengambilan sampel dilakukan secara *multistage random sampling*. Pelaksanaan teknik pengambilan sampel yaitu: 1) Populasi Kabupaten Bantul dibagi menjadi sub populasi yaitu kecamatan. Sebanyak 17 kecamatan yang ada di Kabupaten Bantul kemudian diambil lima kecamatan secara acak (random); 2) Menghitung jumlah sekolah dasar (SD) di lima kecamatan terpilih; 3) Penentuan SD secara acak sederhana (*simple random sampling*), yaitu diundi berdasarkan wilayah terpilih sehingga diperoleh dua SD; 4) Setelah penentuan lokasi sampel, dilanjutkan dengan penentuan sampel di SD terpilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dan jumlah sampel yang telah ditentukan berdasarkan rumus sehingga bisa mewakili populasi anak usia prasekolah yang ada di Kabupaten Bantul.

Besar sampel berdasarkan hasil perhitungan untuk penelitian kuasi eksperimen dengan *one-group pretest-posttest with control design* diperoleh jumlah minimal sebesar 30 sampel. Kriteria inklusi subjek adalah siswa sekolah dasar usia 6-7 tahun, tidak ada riwayat penyakit kronis, bisa beraktivitas fisik, dan kesediaan orang tua dan siswa untuk mengikuti setiap tahapan dalam proses intervensi dengan menandatangani *informed consent* setelah mendapat penjelasan tentang penelitian. Sementara kriteria eksklusi adalah subjek yang tidak mengikuti penelitian hingga akhir intervensi.

Pengumpulan dan pengukuran data

Latihan keterampilan motorik. Subjek diberikan intervensi berupa latihan keterampilan motorik yang terdiri dari *obstacle course* (halang rintang) dan berjalan di *balance beam* (balok keseimbangan) selama 15 menit untuk masing-masing permainan. Intervensi diberikan setiap 1 kali seminggu selama 9 minggu berturut-turut dengan durasi aktivitas program selama 30 menit.

Fungsi kognitif. Variabel terikat yaitu fungsi kognitif merupakan kemampuan memori dan atensi diukur menggunakan dua indikator yaitu tes stroop (*stroop color*

and word test) dan tes digit span (*forward* dan *backward*). *Stroop effect color and word test* secara umum dapat digunakan untuk mengukur keterhambatan kognitif dan pemusatan perhatian, kemampuan konsentrasi, kecepatan berpikir, fleksibilitas kognitif, dan kerja memori. Tes stroop terdiri dari tiga kartu yaitu kartu kata, kartu warna, dan kartu warna kata. Partisipan diberikan waktu 45 detik untuk setiap halaman atau setiap kartu [14].

Digit span merupakan salah satu sub tes untuk mengukur indeks memori kerja seseorang. Reliabilitas internal digit span test berada pada skor 0,70 hingga 0,90 [15]. Hal ini menunjukkan bahwa tes tersebut memiliki reliabilitas internal yang cukup tinggi. Digit *forward* memerlukan pengulangan serangkaian digit angka dalam urutan yang sama, sedangkan digit *backward* memerlukan pengulangan serangkaian digit angka dalam urutan terbalik. Jumlah total rangkaian berulang yang benar pada keduanya akan digunakan sebagai indeks untuk memori kerja. Anak menerima satu poin untuk setiap jawaban yang benar [16]. Semakin tinggi skor digit span yang dicapai oleh seorang anak maka semakin tinggi pula kemampuan memori kerja yang dimiliki oleh anak tersebut dan sebaliknya.

Tes digit span terdiri dari dua set (dua kali kesempatan). Tiap set terdiri dari tujuh tingkatan (seri). Digit *forward* dimulai dari tingkat pertama dengan tiga digit angka acak dan berlanjut hingga tingkat terakhir dengan sembilan digit angka acak. Digit *backward* dimulai dari tingkat pertama dengan dua digit angka acak berlanjut hingga tingkat terakhir dengan delapan digit angka acak. Instruksi tiap set angka akan dibacakan dengan jeda satu detik. Tes dihentikan jika partisipan memiliki kesalahan menjawab pada dua kesempatan yang diberikan. Jika partisipan melakukan kesalahan pada kesempatan pertama lalu menjawab dengan benar pada kesempatan kedua maka tes tetap dilanjutkan. Skor diberikan berdasarkan tingkat deret angka tertinggi yang dapat diulang dengan benar oleh partisipan. Oleh karena itu, skor maksimal yang dicapai partisipan adalah sembilan pada digit span *forward* dan maksimal delapan pada tes *backward*. Proses pengumpulan data dilakukan selama 9 kali pertemuan dengan frekuensi satu minggu sekali. Selanjutnya, dilakukan tes stroop dan tes digit span sebelum dan setelah 9 minggu perlakuan untuk mengukur fungsi kognitif anak.

Analisis data

Analisis data dengan uji *paired sample t-test* dan *independent sampel t-test* menggunakan *software* SPSS versi 16. Penelitian ini telah mendapatkan izin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta.

HASIL

Hasil pada **Tabel 1** berupa karakteristik subjek menunjukkan bahwa sebagian besar subjek pada kedua kelompok berjenis kelamin laki-laki (54,4%) dengan rerata usia 84 bulan atau kurang lebih 7 tahun. Mayoritas subjek pada kedua kelompok memiliki ibu dan ayah berpendidikan SMA (61,1% dan 54,5%), pekerjaan ibu sebagai ibu rumah tangga (57,7%), dan pekerjaan ayah sebagai buruh (48,9%).

Tabel 2 menunjukkan perbedaan yang signifikan rerata skor tes stroop antara awal atau pre (sebelum intervensi) dan akhir atau *post-test* pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol ($p=0,000$). Demikian juga dengan rerata skor awal dan akhir setelah intervensi berdasarkan tes digit span pada kelompok intervensi yang menunjukkan perbedaan signifikan ($p=0,000$), tetapi tidak demikian dengan kelompok kontrol. Lebih lanjut, **Tabel 3** menunjukkan bahwa intervensi latihan keterampilan motorik yang terdiri dari *obstacle course* (halang rintang) dan berjalan di *balance beam* (balok keseimbangan) berpengaruh secara signifikan pada fungsi kognitif anak berdasarkan tes stroop ($p=0,017$). Lebih lanjut, penilaian fungsi kognitif menggunakan tes digit span tidak menunjukkan pengaruh

yang signifikan, tetapi peningkatan skor cenderung lebih tinggi pada kelompok intervensi.

Tabel 1. Karakteristik subjek (n=90)

Variabel	n (%)		
	Perlakuan (n=51)	Kontrol (n=39)	Total (n=90)
Jenis kelamin			
Laki-laki	26 (51,0)	23 (59,0)	49 (54,4)
Perempuan	25 (49,0)	16 (41,0)	41 (45,6)
Pendidikan ibu			
Tidak sekolah	1 (2,0)	0	1 (1,1)
SD	2 (3,9)	5 (12,8)	7 (7,8)
SMP	5 (9,8)	11 (28,2)	16 (17,8)
SMA	37 (72,5)	18 (46,2)	55 (61,1)
Perguruan tinggi	6 (11,8)	5 (12,8)	11 (12,2)
Pendidikan ayah			
Tidak sekolah	0	1 (2,6)	1 (1,1)
SD	4 (7,8)	7 (17,9)	11 (12,2)
SMP	10 (19,6)	10 (25,6)	20 (22,2)
SMA	33 (64,7)	16 (41,0)	49 (54,5)
Perguruan tinggi	4 (7,8)	5 (12,8)	9 (10,0)
Pekerjaan ibu			
IRT/tidak bekerja	30 (58,8)	22 (56,4)	52 (57,7)
Buruh	6 (11,8)	8 (20,5)	14 (15,6)
Karyawan swasta	8 (15,7)	6 (15,4)	14 (15,6)
Wirausaha	6 (11,8)	3 (7,7)	9 (10,0)
PNS/TNI/Polri	1 (2,0)	0	1 (1,1)
Pekerjaan ayah			
Buruh	26 (51,0)	18 (46,2)	44 (48,9)
Karyawan swasta	8 (15,7)	8 (20,5)	16 (17,8)
Wirausaha	16 (31,4)	10 (25,6)	26 (28,9)
PNS/TNI/Polri	1 (2,0)	2 (5,1)	3 (3,3)
Tani/ternak	0	1 (2,6)	1 (1,1)

Tabel 2. Rerata fungsi kognitif berdasarkan tes stroop dan tes digit span

Fungsi kognitif	Min	Maks	Rerata±SD	SE	p
Intervensi					
Tes stroop <i>pre</i>	7,00	49,67	30,12±8,58	1,29	0,000*
Tes stroop <i>post</i>	13,67	48,00	34,36±7,55	1,14	
Kontrol					
Tes stroop <i>pre</i>	13,67	45,00	27,15±7,05	1,21	0,000*
Tes stroop <i>post</i>	12,00	45,00	31,17±7,34	1,26	
Intervensi					
Digits span <i>pre</i>	1	4	2,95±0,86	0,13	0,000*
Digits span <i>post</i>	3	6	3,95±0,68	0,10	
Kontrol					
Digits span <i>pre</i>	2	6	3,92±0,96	0,16	0,054
Digits span <i>post</i>	3	6	4,18±0,52	0,89	

* bermakna ($p<0,05$) dengan *paired sampel t-test*

Tabel 3. Pengaruh intervensi latihan keterampilan motorik kasar terhadap fungsi kognitif

Fungsi kognitif	Rerata delta $\pm$ SD	p
Tes stroop		
Intervensi	21,26 $\pm$ 15,65	0,017*
Kontrol	15,21 $\pm$ 10,29	
Digits span		
Intervensi	1,00 $\pm$ 0,71	0,051
Kontrol	0,26 $\pm$ 0,93	

* bermakna ($p < 0,05$) dengan *independent sampel t-test*

BAHASAN

Hasil studi menunjukkan bahwa intervensi latihan keterampilan motorik kasar berpengaruh secara signifikan pada fungsi kognitif anak berdasarkan tes stroop ($p=0,017$). Berbeda dengan penilaian fungsi kognitif menggunakan tes digit span yang tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ($p=0,051$), meskipun selisih rerata skor cenderung lebih tinggi pada kelompok intervensi. Penelitian ini menilai fungsi kognitif anak berdasarkan kemampuan memori dan atensi menggunakan dua jenis tes, yaitu tes stroop yang dipengaruhi oleh kemampuan membaca dan tes digit span yang berkaitan dengan memori numerik. Studi sebelumnya melaporkan bahwa kemampuan numerik berkorelasi lebih kuat dengan keterampilan motorik halus [11]. Namun, penelitian ini tidak memberikan intervensi keterampilan motorik halus.

Penelitian ini memberikan intervensi latihan keterampilan motorik kasar berupa *obstacle course* (halang rintang) dan berjalan di *balance beam* (balok keseimbangan) selama 9 kali pertemuan dengan frekuensi satu kali setiap minggu. Latihan keterampilan motorik memiliki banyak keuntungan untuk otak yang dapat mengubah fungsi kognitif [8]. Salah satu mekanisme yang terjadi untuk meningkatkan fungsi kognitif adalah mengubah plastisitas otak. Beberapa area otak dan domain kognitif lebih konsisten dipengaruhi oleh aktivitas fisik daripada faktor lain [9]. Perkembangan motorik dan kognitif saling berhubungan. Bagian otak kecil (cerebellum) tidak hanya penting untuk motorik tetapi juga untuk fungsi kognitif yang berhubungan dengan korteks prefrontal dorsolateral. Saat ini, ada tiga hipotesis yang menjelaskan bagaimana aktivitas fisik dapat mempengaruhi parameter kognitif yaitu, 1) peningkatan

saturasi oksigen berdasarkan peningkatan aliran darah dan angiogenesis; 2) peningkatan neurotransmitter otak seperti serotonin dan norepinefrin yang memfasilitasi pemrosesan informasi; dan 3) regulasi neurotropin seperti faktor pertumbuhan yang berbeda [13].

Mekanisme lain yang menjadi dasar adalah latihan keterampilan motorik dapat meningkatkan protein yang dihasilkan otak yaitu *brain derived neurotrophic factor* (BDNF) yang terletak pada hipokampus. Mekanisme yang dapat menjelaskan adalah seseorang akan lebih banyak memproduksi *ketone body d-b hydroxybutyrate* (DBHB) yaitu penghasil energi dari metabolisme utama pada organ hati setelah diberikan aktivitas fisik. DBHB ditransportasikan oleh darah dari liver ke otak sebagai sumber energi yang dapat memicu peningkatan BDNF. Selanjutnya, BDNF akan meningkatkan sinaptogenesis dan dendritik serta cabang dari akson sehingga memberikan efek positif pada memori dan kognisi [17].

Lebih lanjut, peneliti ilmu saraf telah menetapkan hubungan yang jelas antara keterampilan motorik, sosial-emosional, dan kognitif [18]. Jaringan saraf dan jalur dalam sistem saraf pusat untuk perkembangan motorik, sosial-emosional, dan kognitif membentuk struktur yang kompleks dan tumpang tindih secara substansial. Struktur ini diaktifkan ketika anak-anak berinteraksi dengan lingkungan mereka. Misalnya, ketika anak-anak menghadapi tantangan motorik dan emosional, sistem motorik, emosi, dan kognisi mereka harus bekerja secara bersamaan dan diatur melalui jaringan saraf yang tumpang tindih di korteks prefrontal dan otak kecil untuk memantau, menyesuaikan, dan mengatur perilaku [19]. Dengan kata lain, perkembangan kognitif dan sosial-emosional bergantung pada pengalaman tubuh dalam menggunakan keterampilan motorik tertentu (misalnya, berlari, melompat, menangkap) untuk terlibat dengan lingkungan sekitar [12].

Para peneliti juga melaporkan bahwa anak-anak yang memiliki keterampilan motorik dasar untuk berpartisipasi dalam aktivitas motorik memiliki peluang yang lebih besar untuk mengembangkan keterampilan numerasi dan literasi awal [20], serta keterampilan sosial-emosional yang berhubungan dengan teman sebaya [21]. Hasil studi terbaru pada 500 subjek menunjukkan ada interaksi yang signifikan antara keterampilan

motorik dengan prestasi akademik anak prasekolah dan taman kanak-kanak [12]. Keterampilan motorik kasar memprediksi memori kerja dan kecepatan pemrosesan, yang merupakan komponen fungsi eksekutif. Selain itu, bayi yang lebih awal dalam perkembangan motorik seperti keseimbangan dan merangkak pada usia 5 bulan, akan memiliki fungsi intelektual yang lebih tinggi pada usia 4 dan 10 tahun dan prestasi akademik yang lebih tinggi pada usia 10 dan 14 tahun [22]. Anak-anak prasekolah dan usia awal sekolah perlu belajar dan menyempurnakan keterampilan motorik terus menerus dengan melakukan beberapa tugas motorik yang kompleks secara bersamaan (seperti mengayuh, menjaga keseimbangan, dan mengendalikan sepeda). Keterampilan motorik yang kompleks ini memungkinkan anak prasekolah dan usia awal sekolah untuk menjelajahi dan berinteraksi dengan lingkungan dengan cara yang semakin kompleks saat mereka membangun pengetahuan sehingga memfasilitasi pertumbuhan dalam ranah kognitif [21].

Beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa keterampilan motorik dasar selama masa anak-anak berkorelasi dengan obesitas dan berkontribusi pada partisipasi aktivitas fisik dan kesehatan kognitif anak. Keterampilan motorik yang cukup di masa anak-anak dapat meningkatkan kemungkinan untuk terlibat dalam aktivitas fisik secara teratur dan mempengaruhi lintasan obesitas anak. Studi lain juga menyebutkan bahwa keterampilan motorik anak berkaitan dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi, perilaku kurang gerak, kebugaran kardiorespirasi yang lebih tinggi, dan status berat badan yang lebih baik (10). Hasil tinjauan sistematis juga menunjukkan bahwa mengembangkan keterampilan motorik yang cukup memungkinkan anak-anak berfungsi secara efektif dan mandiri untuk pertumbuhan fisik, sosial, dan kognitif (7).

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, keterbatasan dana dan waktu sehingga peneliti tidak memberikan intervensi keterampilan motorik halus padahal pola keterampilan motorik halus dan kasar saling bergantung yang berkontribusi pada kinerja akademis. Kedua, desain penelitian *cross-sectional* sehingga hasilnya tidak dapat menyimpulkan kausalitas atau memberikan bukti mekanisme yang mendasari hubungan yang diamati yaitu

antara keterampilan motorik kasar dan fungsi kognitif dalam atensi dan memori pada anak usia awal sekolah. Ketiga, ukuran sampel yang relatif kecil ($n=90$) sehingga membatasi kekuatan statistik penelitian untuk mendeteksi hubungan antar variabel.

SIMPULAN DAN SARAN

Latihan keterampilan motorik kasar yang terdiri dari *obstacle course* (halang rintang) dan berjalan di *balance beam* (balok keseimbangan) selama 9 kali pertemuan dengan frekuensi satu kali setiap minggu dapat meningkatkan fungsi kognitif anak usia 6-7 tahun berdasarkan tes stroop. Program prasekolah dan usia awal sekolah dasar sebaiknya memasukkan instruksi keterampilan motorik dalam kurikulum untuk memperkecil kesenjangan prestasi akademik dan idealnya menghasilkan keberhasilan pembelajaran dini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini memperoleh dana Hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2022 dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pernyataan konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

RUJUKAN

- Schmidt SCE, Anedda B, Burchartz A, et al. Physical activity and screen time of children and adolescents before and during the COVID-19 lockdown in Germany: a natural experiment. *Sci Rep.* 2020;10(1):21780. doi: 10.1038/s41598-020-78438-4
- Bates LC, Zieff G, Stanford K, et al. COVID-19 impact on behaviors across the 24-hour day in children and adolescents: physical activity, sedentary behavior, and sleep. *Children (Basel).* 2020;7(9):138. doi: 10.3390/children7090138
- Kementerian Kesehatan RI. Laporan nasional Risesdas 2018. [series online] 2019 [cited 7 Feb 2022]. Available from: URL: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-risesdas/>
- Kementerian Kesehatan RI. Laporan Provinsi DI Yogyakarta Risesdas 2018. [series online] 2019 [cited 7 Feb 2022]. Available from: URL: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-risesdas/>

- kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-riskesdas/
5. Steinberger J, Moran A, Hong CP, Jacobs Jr DR, Sinaiko AR. Adiposity in childhood predicts obesity and insulin resistance in young adulthood. *J Pediatr*. 2001;138(4):469-73. doi: 10.1067/mpd.2001.112658
6. Engel AC, Broderick CR, van Doorn N, et al. Exploring the relationship between fundamental motor skill interventions and physical activity levels in children: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2018;48(8):1845-7. doi: 10.1007/s40279-018-0923-3
7. Robinson LE, Stodden DF, Barnett LM, et al. Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Med*. 2015;45(9):1273-84. doi: 10.1007/s40279-015-0351-6
8. Rochmah YN. Pengaruh latihan motor skill terhadap peningkatan fungsi kognitif pada anak kelas 1 SD Alfidrus Surakarta [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2017.
9. Erickson KI, Hillman CH, Kramer AF. Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 2015;4:27-32. doi: 10.1016/j.cobeha.2015.01.005
10. Lee J, Zhang T, Chu TLA, Gu X, Zhu P. Effects of a fundamental motor skill-based afterschool program on children's physical and cognitive health outcomes. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(3):733. doi: 10.3390/ijerph17030733
11. Macdonald K, Milne N, Orr R, Pope R. Associations between motor proficiency and academic performance in mathematics and reading in year 1 school children: a cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):69. doi: 10.1186/s12887-020-1967-8
12. Cheung, W.C., Shen, S. & Meadan, H. Correlation between motor, socio-emotional skills, and academic performance between young children with and without disabilities. *J Dev Phys Disabil* 34, 211–231 (2022). doi: 10.1007/s10882-021-09796-8
13. Niederer I, Kriemler S, Gut J, et al. Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory and attention in preschoolers (Ballabeina): a cross-sectional and longitudinal study. *BMC Pediatr*. 2011;11:34. doi: 10.1186/1471-2431-11-34
14. Telles S, Singh N, Bhardwaj AK, Kumar A, Balkrishna A. Effect of yoga or physical exercise on physical, cognitive and emotional measures in children: a randomized controlled trial. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2013 Nov 7;7(1):37. doi: 10.1186/1753-2000-7-37
15. Conway ARA, Kane MJ, Bunting MF. Working memory span tasks: a methodological review and user's guide. *Psychon Bull Rev*. 2005;12(5):769-86. doi: 10.3758/bf03196772
16. Aarnoudse-Moens CSH, Duivenvoorden HJ, Weisglas-Kuperus N, Van Goudoever JB, Oosterlaan J. The profile of executive function in very preterm children at 4 to 12 years. *Med Child Neurol*. 2012;54(3):247-53. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.04150.x
17. Sleiman SF, Henry J, Al-Haddad R, et al. Exercise promotes the expression of brain derived neurotrophic factor (BDNF) through the action of the ketone body β -hydroxybutyrate. *Elife*. 2016;5:e15092. doi: 10.7554/eLife.15092
18. Hellendoorn A, Wijnroks L, van Daalen E, Dietz C, Buitelaar JK, Leseman P. Motor functioning, exploration, visuospatial cognition and language development in preschool children with autism. *Res Dev Disabil*. 2015;39:32-42. doi: 10.1016/j.ridd.2014.12.033
19. Rueda MR, Posner MI, Rothbart MK. Attentional control and self-regulation. In: Baumeister RF, Vohs KD (Eds.). *Handbook of self regulation: research, theory, and applications*. New York: Guilford Press; 2004.
20. Iverson JM. Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*. 2010;37(2):229-61. doi: 10.1017/S0305000909990432
21. Favazza PC, Siperstein GN, Zeisel SA, Odom SL, Sideris JH, Moskowitz AL. Young Athletes program: impact on motor development. *Adapt Phys Activ Q*. 2013;30(3):235-53. doi: 10.1123/apaq.30.3.235
22. Bornstein MH, Hahn CS, Suwalsky JT. Physically developed and exploratory young infants contribute to their own long-term academic achievement. *Psychol Sci*. 2013;24(10):1906-17. doi: 10.1177/0956797613479974