

EFEK *VISUAL MOTOR ABILITY ENHANCEMENT PROGRAM* (VMAEP) TERHADAP *VISUAL MOTOR INTEGRATION* (VMI), *VISUAL PERCEPTION* (VP), DAN *MOTOR CORDINATION* (MC) PADA ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS

Roh Hastuti Prasetyaningsih*¹ Erayanti Saloko²

^{1,2} Jurusan Terapi Okupasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author, e-mail : rohastuti@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Pemerataan pendidikan inklusif di Indonesia masih menghadapi tantangan, khususnya dalam pemenuhan layanan bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). Berbagai studi menunjukkan bahwa ABK sering mengalami kesulitan akademik dasar yang berkaitan dengan gangguan *visual motor integration* (VMI), *visual perception* (VP), dan *motor coordination* (MC), yang berdampak pada kemampuan membaca, menulis, dan berhitung. Intervensi berbasis aktivitas visual-motor terbukti efektif dalam meningkatkan fungsi tersebut. **Tujuan:** penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh *Visual Motor Ability Enhancement Program* (VMAEP) terhadap kemampuan VMI, VP, dan MC pada ABK sebagai dasar pengembangan intervensi berbasis bukti. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian Pre-eksperimental dengan menggunakan *pre test-post test design*. Sampel penelitian adalah ABK di sekolah Kamila GIS Lazuardi yang direkrut menggunakan teknik *constitutive sampling* sebanyak 20 orang. Seluruh sampel mendapatkan intervensi berupa VMAEP dan diukur menggunakan Beery VMI (*Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*). Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah intervensi. **Hasil:** Sebanyak 20 anak berusia 4–14 tahun terlibat dalam penelitian ini. Rata-rata skor VMI menunjukkan selisih perubahan sebesar 3,43 sedangkan skor VP meningkat 10,58 dan MC meningkat 4,00. Seluruh p-value < 0,05, sehingga intervensi dinyatakan signifikan secara statistik. Analisis Cohen's d menunjukkan efek kecil-sedang pada VMI (0,41), efek besar untuk VP (1,05), dan efek sangat besar pada MC (1,59). **Kesimpulan:** Hasil penelitian tidak hanya menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada VMI, VP, MC setelah dilakukan intervensi VMAEP pada ABK tetapi juga memiliki kekuatan efek klinis yang bermakna.

Keywords: *Visual Motor Ability Enhancement Program* (VMAEP), *Visual Motor Integration* (VMI), *Visual Perception* (VP), *Motor Cordination* (MC), *Anak Berkebutuhan Khusus* (ABK)

Abstract

Background: Inclusive education in Indonesia continues to face challenges, particularly in meeting the needs of children with special needs. Evidence indicates that difficulties in *visual-motor integration* (VMI), *visual perception* (VP), and *motor coordination* (MC) are closely associated with poor academic performance in reading, writing, and mathematics. Activity-based visual-motor interventions have shown promising outcomes. **Objectives:** Therefore, this study examines the effectiveness of the *Visual Motor Ability Enhancement Program* (VMAEP) in improving VMI, VP, and MC among children with special needs. **Methods:** This research employed a pre-experimental design with a pre test-post test approach. The study sample consisted of 20 children with special needs at Kamila GIS Lazuardi, recruited using a constitutive sampling technique. All participants received the VMAEP intervention and were assessed using the Beery VMI (*Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor*

Integration). Measurements were conducted twice, before and after the intervention. **Results:** A total of 20 children aged 4–14 years participated in this study. The mean VMI score changed by 0.43, while visual perception (VP) increased by 5.78 and motor coordination (MC) improved by 3.79. All *p*-values were < 0.05 , indicating statistically significant effects. Cohen's *d* analysis demonstrated a small-to-moderate effect on VMI (0.41), a large effect on VP (1.05), and a very large effect on MC (1.59). **Conclusion:** The findings indicated not only significant effects of VMAEP on VMI, VP, and MC among children with special needs, but also clinically meaningful effect sizes.

Keywords: Visual Motor Ability Enhancement Program (VMAEP), Visual Motor Integration, Anak Berkebutuhan Khusus (ABK).

PENDAHULUAN

Pemerataan akses pendidikan di Indonesia terus menjadi fokus utama kebijakan nasional, termasuk dalam penyediaan layanan pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus (ABK). Pendidikan bagi ABK dirancang secara khusus melalui pendekatan yang adaptif dan individual guna mengakomodasi perbedaan kemampuan serta keterbatasan peserta didik (Kemendikbudristek, 2021). Anak berkebutuhan khusus merupakan anak yang mengalami hambatan atau perbedaan perkembangan, baik dalam aspek fisik, intelektual, sosial, maupun emosional, yang berdampak signifikan terhadap proses tumbuh kembangnya dibandingkan dengan anak seusianya, sehingga memerlukan layanan pendidikan yang disesuaikan dengan kebutuhan khusus tersebut (Setyaningsih., 2022; KemenPPPA, 2017). Berbagai keterbatasan yang dimiliki ABK sering kali menjadi kendala dalam mengakses pendidikan yang setara dan bermutu di sekolah reguler. Oleh karena itu, penerapan pendidikan inklusif dipandang sebagai strategi penting untuk menjamin pemenuhan hak pendidikan ABK secara adil, setara, dan non-diskriminatif (UNESCO, 2020).

Menurut data terbaru yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah anak berkebutuhan khusus (ABK) di Indonesia diperkirakan mencapai sekitar 1,6 juta anak pada tahun 2024. Namun demikian, akses pendidikan bagi ABK masih sangat terbatas, dengan hanya sebagian kecil saja yang telah mendapatkan pendidikan formal atau layanan pendidikan inklusi. Data menunjukkan bahwa hanya sekitar 12,26% anak berkebutuhan khusus yang menempuh pendidikan formal, sementara sebagian besar belum terakomodasi sepenuhnya dalam sistem pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Terlepas dari angka nasional tersebut, angka partisipasi pendidikan ABK di beberapa provinsi seperti Jawa Tengah juga menunjukkan keterbatasan, di mana dari total ABK sekitar 37.000 anak, hanya sekitar 10.300 anak yang telah memperoleh pendidikan layak dan terdaftar dalam layanan pendidikan inklusi maupun SLB. Angka-angka ini mencerminkan tantangan berkelanjutan dalam upaya pemenuhan hak pendidikan ABK melalui sistem pendidikan inklusif di Indonesia (Syarifah, 2023; Susanti & Ramadhani, 2025).

Permasalahan yang dialami ABK di lingkungan sekolah umumnya berkaitan dengan keterampilan akademik dasar, khususnya kemampuan membaca, menulis, dan berhitung (Qondias, et.al. 2025). Penurunan capaian akademik tersebut sering kali berkaitan erat dengan hambatan dalam koordinasi motorik dan kemampuan perseptual, yang secara keseluruhan berhubungan dengan kemampuan VMI (Carames et al., 2022). Visual motor integration (VMI) merujuk pada kemampuan individu dalam mengoordinasikan persepsi visual (VP) dengan koordinasi motorik tangan (MC) secara efektif untuk menghasilkan respons yang terarah dan bermakna (van der Merwe et al., 2023).

Kemampuan persepsi visual (VP) memungkinkan anak untuk mengenali, menafsirkan, dan memahami stimulus visual yang diterima, sementara keterampilan motorik khususnya keaktifan dan koordinasi jari (MC) berperan penting dalam mendukung kemampuan manipulatif dan aktivitas fungsional sehari-hari, termasuk kegiatan akademik seperti menulis dan menggambar. Interaksi dan integrasi antara sistem visual dan sistem motorik disebut

visual motor integration (VMI) yang merupakan komponen fundamental dalam perkembangan anak, karena kedua sistem tersebut saling memengaruhi dalam mendukung kesiapan belajar dan performa akademik (Faber, et.al. 2022). Penelitian terkini menunjukkan bahwa perkembangan persepsi visual dan keterampilan motorik berlangsung pesat pada masa kanak-kanak awal, dan tingkat kematangan tertentu perlu dicapai sebelum anak memasuki usia sekolah formal agar dapat mengikuti tuntutan akademik secara optimal. Temuan ini menegaskan bahwa gangguan pada kemampuan VMI dapat menjadi salah satu prediktor terhadap kesulitan belajar di sekolah (Madamanchi, et al., 2025).

Kemampuan menulis merupakan keterampilan kompleks yang merefleksikan integrasi berbagai aspek perkembangan, termasuk koordinasi visual motorik, kemampuan kognitif, keterampilan perseptual, serta sensitivitas taktil dan kinestetik. Aktivitas menulis tangan menuntut keterpaduan fungsi sistem sensorik dan motorik yang matang agar anak mampu menghasilkan tulisan yang terkontrol dan bermakna (Johnston et.al, 2025). Studi sebelumnya memperkirakan bahwa sekitar 34% anak usia sekolah mengalami kesulitan menulis, sehingga hal ini menjadi tantangan umum di sekolah yang mempengaruhi performa akademik serta memerlukan asesmen secara teratur oleh sekolah (Sharma dan Khan., 2020).

Temuan terkini menunjukkan bahwa prevalensi kesulitan menulis (*handwriting difficulties*) pada anak usia sekolah dasar masih berada pada kisaran yang relatif serupa, yakni sekitar 10–30%, terutama pada anak dengan hambatan perkembangan, gangguan koordinasi, atau kebutuhan pendidikan khusus (Lopez dan Douret., 2023). Kemampuan menyalin bentuk geometris, huruf, dan gambar secara akurat melibatkan perkembangan dan pemanfaatan keterampilan visuospasial, *working memory*, motorik halus, perencanaan gerak, serta proses kognitif tingkat tinggi. Hambatan pada satu atau lebih komponen tersebut dapat mengakibatkan tulisan tangan yang kurang terbaca dan tidak efisien, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap prestasi akademik, partisipasi belajar di kelas, serta kesiapan sekolah secara keseluruhan (de Waal et al., 2018; Prunty et. al, 2024).

Hubungan antara kemampuan matematika dengan *visual motor integration* (VMI) dan *visual perception* (VP) telah banyak dilaporkan dalam berbagai penelitian. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa VMI dan VP memiliki keterkaitan yang signifikan dengan keterampilan literasi dasar, termasuk literasi matematika, kemampuan membaca, dan menulis (de Waal et al., 2018). Keterampilan motorik halus memiliki peran penting dalam perkembangan kemampuan bahasa dan literasi awal. Proses membaca tidak hanya melibatkan kemampuan kognitif, tetapi juga memerlukan kontrol gerakan mata yang efektif agar pelacakan teks berlangsung secara lancar, yang merupakan bagian dari keterampilan koordinasi visual-motor (Ducrot et.al , 2025). Tulisan tangan yang kurang jelas atau tidak terorganisasi dengan baik dapat menghambat kemampuan anak dalam mengenali dan memahami simbol-simbol tertulis, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan dalam interpretasi bacaan maupun pemecahan masalah matematika (Coetzee et al., 2020). Temuan penelitian terbaru menunjukkan bahwa gangguan pada VMI dan keterampilan motorik halus berkorelasi secara signifikan dengan rendahnya capaian membaca dan matematika pada anak usia sekolah dasar, sehingga penguatan kemampuan visual motor menjadi aspek penting dalam mendukung keberhasilan akademik awal (Yang, 2024).

Penanganan permasalahan visual motor integration (VMI) dapat dilakukan melalui pemberian berbagai aktivitas yang menstimulasi keterampilan visual dan koordinasi motorik secara terstruktur. Intervensi yang berfokus pada peningkatan persepsi visual mencakup beragam aktivitas sederhana dengan menggunakan media yang mudah dijangkau, sehingga memungkinkan anak untuk melatih kemampuan menginterpretasikan dan mengolah informasi visual secara efektif (Carsone, 2021). Aktivitas persepsi visual berperan penting dalam membantu anak memahami dan memaknai informasi yang diterima oleh sistem visual sebelum diproses lebih lanjut oleh otak.

Koordinasi motorik merupakan kemampuan untuk mengintegrasikan penglihatan dengan gerakan tubuh, khususnya dalam koordinasi mata–tangan yang dibutuhkan pada aktivitas motorik halus seperti menggambar, menyalin bentuk, dan mewarnai. Penelitian

sebelumnya menunjukkan bahwa program intervensi berbasis aktivitas visual-motor, seperti *Visual Motor and Executive Abilities Program* (VMEAP), secara signifikan mampu meningkatkan skor *The Beery Developmental Test of Visual-Motor Integration* (The Beery VMI), yang meliputi subtes persepsi visual (*visual perception*), koordinasi motorik (*motor coordination*), dan kemampuan VMI secara keseluruhan (Dibek, 2012).

Temuan terbaru menguatkan hasil tersebut dengan menunjukkan bahwa intervensi visual motor yang dilakukan secara konsisten dan berorientasi pada aktivitas fungsional memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan VMI, keterampilan akademik awal, serta partisipasi belajar anak, khususnya pada anak berkebutuhan khusus dan anak usia sekolah dasar dengan hambatan perkembangan (Franko, 2023). Studi terkini juga menegaskan bahwa pendekatan berbasis aktivitas multisensorik dan motorik halus lebih efektif dibandingkan latihan akademik semata dalam meningkatkan integrasi visual motor anak. Konteks penelitian ini relevan dengan kondisi terkini, mengingat laporan UNICEF Indonesia (2023) menunjukkan bahwa anak penyandang disabilitas di Indonesia masih memiliki keterbatasan akses terhadap intervensi berbasis fungsi visual motor, sehingga penelitian intervensi semacam ini diperlukan untuk mendukung pengembangan layanan pendidikan dan terapi yang berbasis bukti.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji pengaruh *Visual Motor Ability Enhancement Program* (VMAEP) terhadap kemampuan *Visual Motor Integration* (VMI), *Visual Perception* (VP), dan *Motor Coordination* (MC) pada Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan keilmuan terapi okupasi serta menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya dalam merancang intervensi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan VMI, VP, dan MC pada ABK.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental melalui model *one group pretest-posttest design*. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum pemberian intervensi (*pre test*) dan satu bulan setelah seluruh rangkaian intervensi selesai dilaksanakan (*post test*). Prosedur penelitian diawali dengan pengukuran awal kemampuan VMI, VP, dan MC dilanjutkan dengan pemberian intervensi, dan diakhiri dengan pengukuran ulang untuk menilai perubahan skor setelah intervensi.

Intervensi *Visual Motor Ability Enhancement Program* (VMAEP) diberikan selama periode empat minggu dengan frekuensi dua kali per minggu, sehingga total terdapat delapan sesi intervensi, masing-masing berdurasi 30 menit per sesi. Durasi dan frekuensi intervensi ini disesuaikan dengan rekomendasi penelitian terkini.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) yang bersekolah di Kamila GIS Lazuardi Surakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan *consecutive sampling*, yaitu seluruh subjek yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan secara berurutan ke dalam penelitian hingga jumlah sampel yang dibutuhkan terpenuhi. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 20 anak.

Kriteria inklusi meliputi: (1) anak yang memiliki hambatan pada kemampuan integrasi visual-motor, (2) memiliki diagnosis sebagai Anak Berkebutuhan Khusus, dan (3) mampu melakukan komunikasi dua arah dengan baik. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah anak berkebutuhan khusus yang belum mampu duduk dengan tenang selama proses intervensi berlangsung.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration* (Beery VMI), yang terdiri atas subtes VMI, VP, dan MC. Data yang diperoleh berupa data numerik hasil pengukuran pre test dan post test. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.0 for Windows. Analisis data meliputi analisis univariat untuk menggambarkan karakteristik subjek penelitian dan analisis bivariat untuk uji hipotesis skor sebelum dan sesudah intervensi. Karena data berdistribusi normal, uji statistik yang digunakan adalah *Paired Sample T-Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN**a. Hasil Analisis Data**

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan di sekolah GIS Kamila Lazuardi Surakarta. Dalam penelitian ini terdapat 20 sampel yang memenuhi kriteria untuk diikuti sertakan dalam penelitian, yaitu siswa GIS Kamila Lazuardi Surakarta dengan rentang usia 4 – 14 tahun. Intervensi VMAEP dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 8 kali sesi terapi. Berikut adalah persebaran data hasil penelitian:

1. Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

Tabel 4.1 Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Mean
Usia (Tahun)			
Prasekolah (4-5)	8	40	8,5
Sekolah (>6)	12	60	
Jumlah	20	100	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	12	60	
Perempuan	8	40	
Jumlah	20	100	
Diagnosis			
GDD	4	20	
Autisme	7	35	
ADHD	5	25	
ID	2	10	
Tuna Rungu	2	10	
Jumlah	20	100	

Sumber: Olah Data SPSS

Berdasarkan tabel 4.1, dapat disimpulkan bahwa sampel usia sekolah lebih banyak yaitu sebanyak 12 responden (60%) dibandingkan usia prasekolah yaitu sebanyak 8 responden (40%). Berdasarkan jenis kelamin lebih didominasi laki-laki yaitu sebanyak 12 responden (60%) dibandingkan jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 8 responden (40%). Autisme merupakan kelompok terbesar dengan proporsi 35% (7 responden), diikuti oleh ADHD sebesar 25% (5 responden), dan GDD sebesar 20% (4 responden),. Sementara itu, *intellectual disability* (ID) dan tuna rungu masing-masing memiliki proporsi 10% (2 responden).

2. Analisis Uji Prasyarat

Analisis uji prasyarat dilakukan untuk memastikan apakah data penelitian memenuhi asumsi distribusi normal. Karena jumlah sampel penelitian kecil, yaitu sebanyak 20 subjek, maka uji normalitas yang digunakan adalah *Saphiro Wilk*. Hasil menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan *p-value* > 0.05. Berikut merupakan hasil uji prasyarat data penelitian.

Tabel 4.2 Hasil Uji Prasyarat Shapiro Wilk

Variabel	<i>p-value</i>
Pre-test VMI	0,566
Post-test VMI	0,176
Pre-test VP	0,382

<i>Post-test</i> VP	0,393
<i>Pre-test</i> MC	0,555
<i>Post-test</i> MC	0,722

Sumber : Olah Data SPSS

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk memiliki nilai signifikansi (p) > 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan memenuhi asumsi normalitas sehingga analisis statistik parametrik dapat dilanjutkan yaitu *Paired Sample T-Test*.

3. Uji Hipotesis

Analisis uji hipotesis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh VMAEP terhadap kemampuan VMI, VP dan MC pada anak ABK yaitu uji beda dua kelompok berpasangan yang dilakukan adalah uji *paired sample T-Test*. Berikut ini merupakan hasil uji beda dua kelompok berpasangan.

Tabel 4.3 Hasil Uji *Paired Sample T-Test*

	Rerata (s.b)	Selisih (s.b)	<i>p-value</i>
VMI Sebelum intervensi (n=14)	93.64 (8.76)	3.43 (2.63)	0.000
VMI Sesudah intervensi (n=14)	97.07 (8.20)		
VP Sebelum intervensi (n=14)	100.86 (11.94)	10.58 (10.97)	0.000
VP Sesudah intervensi (n=14)	111.43 (9.15)		
MC Sebelum intervensi (n=14)	114 (14.61)	4.00 (6.79)	0.000
MC Sesudah intervensi (n=14)	118 (14.29)		

Sumber : Olah Data SPSS

Pada tabel 4.3 diatas dapat diketahui bahwa nilai *p-value* < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa VMAEP memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *visual motor integration* (VMI), *visual perception* (VP), dan *motor coordination* (MC) pada ABK di sekolah Kamila GIS Lazuardi Surakarta. Perhitungan *effect size* menggunakan Cohen's pada variabel VMI menunjukkan peningkatan kecil-sedang (0.41), sehingga intervensi memberikan efek positif namun tidak terlalu besar pada kemampuan integrasi visual motorik. Variabel VP menunjukkan efek besar (1.05), artinya intervensi sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan persepsi visual. Variabel MC menunjukkan efek sangat besar (1.59), sehingga program sangat berdampak pada kemampuan koordinasi motorik.

Pembahasan

Subjek penelitian diambil dari sekolah inklusi Kamila GIS Lazuardi Surakarta berjumlah 20 subjek dengan rentang usia 4-14 tahun. Karakteristik sampel menunjukkan bahwa anak pada kelompok usia sekolah memiliki proporsi yang lebih besar (60%) dibandingkan anak usia prasekolah (40%). Pola ini diduga berkaitan dengan mekanisme identifikasi dan rujukan yang umumnya terjadi setelah anak memasuki lingkungan pendidikan formal. Pada fase usia sekolah, tuntutan akademik seperti membaca, menulis, dan berhitung meningkat secara signifikan, sehingga hambatan perkembangan khususnya yang berkaitan dengan fungsi kognitif dan integrasi visual motor menjadi lebih tampak dan mudah dikenali oleh guru maupun orang tua (Carames et al., 2022). Anak-anak dengan kesulitan perkembangan sering kali baru dideteksi atau dirujuk setelah memasuki lingkungan sekolah ketika tuntutan akademik (membaca, menulis, berhitung) menuntut keterampilan visual motor dan kognitif yang lebih kompleks (Madamanchi, et al., 2025).

Sistem pendidikan dasar menyediakan lebih banyak peluang untuk observasi terstruktur dan skrining perkembangan dibandingkan pendidikan prasekolah, sehingga proses rujukan ke layanan terapi atau evaluasi profesional lebih sering dilakukan pada usia sekolah. Laporan terkini juga menunjukkan bahwa sebagian besar anak dengan kebutuhan khusus

baru mendapatkan layanan intervensi setelah mengalami kesulitan belajar yang nyata di sekolah dasar, terutama di negara berkembang termasuk Indonesia (UNICEF Indonesia, 2023).

Secara global, data epidemiologis terbaru menunjukkan bahwa lebih dari 60% anak dengan gangguan perkembangan dan kebutuhan pendidikan khusus teridentifikasi pertama kali pada rentang usia 6–12 tahun, bukan pada masa prasekolah, akibat keterbatasan skrining dini dan rendahnya kesadaran deteksi awal (World Health Organization, 2023). Kondisi ini mengindikasikan bahwa dominasi kelompok usia sekolah dalam penelitian ini mencerminkan pola umum keterlambatan identifikasi dan akses layanan intervensi yang masih menjadi tantangan hingga saat ini (Carsone, 2021).

Berdasarkan jenis kelamin lebih didominasi laki-laki dibandingkan jenis kelamin perempuan. Proporsi responden berjenis kelamin laki-laki yang lebih tinggi (60%) pada penelitian ini sejalan dengan pola epidemiologis global pada berbagai gangguan perkembangan saraf, khususnya autism spectrum disorder (ASD) dan *attention-deficit/hyperactivity disorder* (ADHD). Kajian epidemiologi mutakhir melaporkan bahwa rasio prevalensi ASD pada anak laki-laki dan perempuan masih berkisar antara 3:1 hingga 4:1, sementara prevalensi ADHD pada anak laki-laki dilaporkan sekitar dua hingga tiga kali lebih tinggi dibandingkan anak perempuan (Maenner et al., 2023; Ayano et al., 2024).

Ketimpangan berdasarkan jenis kelamin ini dipengaruhi oleh berbagai faktor multidimensional. Secara biologis, perbedaan genetik, hormonal, dan neurobiologis diduga berkontribusi terhadap kerentanan yang lebih tinggi pada anak laki-laki terhadap gangguan perkembangan saraf. Selain itu, faktor diagnostik juga berperan penting, di mana manifestasi gejala pada anak laki-laki cenderung lebih eksternal dan disruptif, seperti perilaku hiperaktif dan impulsif, sehingga lebih mudah teridentifikasi di lingkungan sekolah (Loomes et al., 2017).

Sebaliknya, anak perempuan sering menunjukkan gejala yang lebih internalisasi atau mampu melakukan masking sosial, sehingga hambatan perkembangan mereka kurang terdeteksi dan berisiko mengalami keterlambatan diagnosis atau bahkan tidak terdiagnosis sama sekali. Studi terkini menegaskan bahwa bias gender dalam proses skrining dan diagnosis masih menjadi isu utama dalam layanan kesehatan dan pendidikan anak (Ratto et al., 2023). Selain faktor klinis, norma sosial dan persepsi budaya terhadap perilaku anak berdasarkan jenis kelamin turut memengaruhi proses pengamatan dan pelaporan gejala oleh guru maupun orang tua, yang pada akhirnya berdampak pada distribusi diagnosis yang tidak seimbang antara anak laki-laki dan perempuan (Mao, 2024).

Autisme merupakan diagnosis dengan proporsi terbesar dalam penelitian ini, diikuti oleh ADHD dan global developmental delay (GDD). Pola ini sejalan dengan tren epidemiologis global yang menunjukkan peningkatan prevalensi autism spectrum disorder (ASD) dalam beberapa tahun terakhir, yang dipengaruhi oleh meningkatnya kesadaran publik dan profesional, perluasan kriteria diagnostik, serta intensifikasi skrining di lingkungan pendidikan dan layanan kesehatan anak (Maenner et al., 2023). Karakteristik klinis ASD yang berdampak signifikan pada fungsi komunikasi sosial dan perilaku adaptif juga menyebabkan anak dengan ASD lebih sering dirujuk untuk memperoleh layanan intervensi dibandingkan kelompok gangguan perkembangan lainnya (Roizen, 2025).

Proporsi ADHD yang relatif tinggi mencerminkan tingginya deteksi kesulitan atensi dan regulasi perilaku di lingkungan sekolah, sementara representasi GDD, *intellectual disability*, dan gangguan pendengaran yang lebih rendah kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan jalur rujukan dan sistem layanan. Anak dengan GDD atau disabilitas intelektual berat umumnya telah teridentifikasi sejak usia dini dan dirujuk ke layanan khusus yang berbeda (Ayano et al., 2020; World Health Organization, 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa distribusi diagnosis dalam penelitian ini merefleksikan kombinasi faktor epidemiologis, mekanisme rujukan, serta variasi sistem deteksi dan intervensi lintas sektor.

Terdapat perbedaan rerata skor dari sub test *visual motor integration* (VMI), *visual perception* (VP), dan *motor coordination* (MC) sebelum dan sesudah intervensi. Berdasarkan hasil *uji paired sample T-Test* dapat disimpulkan bahwa VMAEP memiliki *effect size* dan

pengaruh yang signifikan terhadap visual motor integration (VMI), visual perception (VP), dan motor coordination (MC) pada ABK di sekolah inklusi Kamila GIS Lazuardi Surakarta.

Aktivitas dalam VMAEP menuntut anak untuk melakukan gerakan tangan yang terarah, presisi, dan berulang, seperti menyalin bentuk, menggambar, menggunting atau memanipulasi objek kecil dengan kontrol visual. Aktivitas tersebut secara langsung melatih sinkronisasi antara sistem visual dan sistem motorik, khususnya koordinasi mata–tangan. Aktivitas yang berfokus pada pengaturan gerak tangan–mata, manipulasi objek kecil, serta tugas motorik yang presisi melatih koordinasi motorik halus. Latihan ini berkontribusi pada peningkatan MC karena anak belajar mengoptimalkan kontrol otot halus sekaligus menghubungkannya dengan input visual. Studi lain juga mengonfirmasi bahwa program latihan motorik integratif dapat memperbaiki koordinasi motorik dan keterampilan motorik halus pada anak. (Arwinda., et.al, 2025).

Dari perspektif perkembangan pediatrik, koordinasi motorik halus berkembang melalui pengalaman gerak yang berulang dan bermakna. VMAEP menyediakan kesempatan tersebut dengan cara yang terstruktur, sehingga anak belajar mengatur kekuatan otot, ketepatan arah gerak, dan kecepatan respons secara lebih optimal. Hal ini sejalan dengan literatur terkini yang menyebutkan bahwa latihan motorik halus berbasis aktivitas fungsional dapat meningkatkan kontrol gerak dan kesiapan anak dalam melakukan tugas akademik, terutama keterampilan menulis dan aktivitas manipulatif di sekolah (Dibek, 2012).

Aktivitas yang menuntut anak untuk mengenali, membedakan, dan menginterpretasikan bentuk serta pola visual secara berulang dapat memperkuat *neural pathways* yang mendukung kemampuan visual persepsi. Peningkatan VP dan VMI yang signifikan dalam studi ini konsisten dengan temuan intervensi lain yang menunjukkan bahwa latihan perseptual motor terprogram dapat meningkatkan efisiensi pemrosesan visual dan keterampilan visual motor integrasi pada anak usia sekolah (van der Merwe et al., 2023).

Latihan terpadu yang menstimulasi persepsi visual dan koordinasi motorik memberikan dampak nyata pada aspek VMI MC, dan VP anak. Hal ini relevan dengan program intervensi VMAEP. Aktivitas VMAEP berperan sebagai stimulus awal yang memperkuat komponen dasar (VP dan MC), yang kemudian secara bertahap mendukung peningkatan kemampuan integrasi visual–motor (Dibek, 2012). Priyadi (2024) menguatkan bahwa stimulasi motorik halus berkontribusi pada kemampuan menulis dan keterampilan akademik lainnya melalui penguatan keterampilan sensorimotor dan visual-motor. Meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa keterampilan motorik halus dan *visual motor integration* (VMI) secara signifikan berkaitan dengan kemampuan akademik seperti membaca, matematika, dan menulis pada anak usia sekolah (Li et al., 2025).

SIMPULAN.

Berdasarkan hasil *uji paired sample T-test* nilai $p\text{-value} < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada VMI, VP, MC sebelum dan sesudah dilakukan intervensi VMAEP pada ABK. Analisis Cohen's d menunjukkan efek kecil–sedang pada VMI (0,41), efek besar untuk VP (1,05), dan efek sangat besar pada MC (1,59) sehingga VMAEP dapat direkomendasikan sebagai intervensi klinis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada Bapak Sudiro, SKp.Ners, MPd selaku Direktur Politeknik Kesehatan Surakarta. Bapak DR. Bambang Kuncoro M.OT selaku Ketua Jurusan Okupasi Terapi politeknik Kesehatan Surakarta. Ibu Yuyun Setyorini, SKp,Ns.,M.Kep selaku Kepala Pusat Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Surakarta

DAFTAR PUSTAKA

Arwinda, S., Syamsuardi, T. A., Akib, T., Intisari, & Nur Alim Amri. (2025). The effect of sensory integration activities on the fine motor abilities of early childhood. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 13(1), 122–130. <https://doi.org/10.23887/paud.v13i1.87415>

- Ayano, G., Yohannes, K., & Abraha, M. (2020). Epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents in Africa: A systematic review and meta-analysis. *Annals of General Psychiatry*, 19, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12991-020-00271-w>.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. (2024). Estimasi jumlah anak berkebutuhan khusus di Indonesia. BPS.
- Carames, C.N. Lauren, N., Irwin, M.S. & Kofler, M. J. (2022). Is There a Relation Between Visual-Motor Integration and Academic Achievement in School-Aged Children with and without ADHD. *Child Neuropsychol.* 28(2): 224–243. doi:10.1080/09297049.2021.1967913
- Carson, B., Green, K., Torrence, W., & Henry, B. Systematic review of visual motor integration in children with developmental disabilities . (2021). *Hindawi. Occupational Therapy International*. <https://doi.org/10.1155/2021/1801196>.
- Coetzee D., Pienaar A. E., & Van Wyk Y. (2020). Relationship between academic achievement, visual-motor integration, gender and socio-economic status: North-West Child Health Integrated with Learning and Development study. *South African Journal of Childhood Education*. 10(1). <https://doi.org/10.4102/sajce.v10i1.646>
- De Waal, E., Pienaar, A.E. & Coetzee, D., (2018). Perceptual-motor contributors to the association between developmental coordination disorder and academic performance: North-West child health, integrated with learning and developmental study. *South African Journal of Childhood Education* 8(1), 1-10.
- Dibek, E. (2012). Implementation of Visual Motor Ability Enhancement Program for 5 Years Old. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. DOI:10.1016/j.sbspro.2012.05.404
- disorder: a systematic review of diagnosis, intervention, and outcomes. *Gen. Sustain. Glob. South*. <https://doi.org/10.1515/gsgs-2024-0007>
- Ducrot, S., L  t  , B., Vernet, M., Massendari, D., Danna, J. (2025). Improving reading and eye movement control in readers with oculomotor and visuo-attentional deficits. *Journal of Eye Movement Research*. <https://doi.org/10.3390/jemr18040025>
- Faber, L., van den Bos, N., Houwen, S., Schoemaker, M.M., & Rosenblum, S. (2022). Motor skills, visual perception, and visual-motor integration in children and youth with Autism Spectrum Disorder. *Elsevier*. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.101998>
- Franko, G.A. (2023). The need for occupational therapist eligibility for formal administrative
- Johnston B., Ryan, B., Hatfield, M., Calder, S.D., & Claessen, M., (2025). Efficacy of a prewriting intervention: A pilot randomised control trial. *Australian Occupational Therapy Journal*. DOI: 10.1111/1440-1630.70043
- Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Republik Indonesia. (2017). *Pendidikan Inklusi Bagi Anak-Anak Berkebutuhan Khusus*. Retried from [https://kemenpppa.go.id/index.php/siaran-pers/pendidikan-inklusi-bagi-anak-anak-berkebutuhan-khusus?](https://kemenpppa.go.id/index.php/siaran-pers/pendidikan-inklusi-bagi-anak-anak-berkebutuhan-khusus)
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2021). *Panduan pelaksanaan pendidikan inklusif*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- khusus pada sekolah luar biasa negeri Bajawa. *Jurnal Pendidikan Inklusi Citra Bakti*. 3 (10).
- Li, Y., Wu, X., Ye, D., Zuo, J., & Liu, L. (2025). Research progress on the relationship between fine motor skills and academic ability in children: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1386967>
- Loomes, R., Hull, L., & Mandy, W. (2017). Male-to-female ratios in autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 62(4), 466–480.
- Lopez., C dan Douret., L.V.(2023). Exploratory Investigation of Handwriting Disorders in School-Aged Children from First to Fifth Grade. 10 (9). *Children*. <https://doi.org/10.3390/children10091512>
- Madamanchi A., Ramanathan, B., Gopalan, D., Sethuraman, S., Lakshmi., Chaudhary, D.G.,

- Janani M. Z., Jandhyala., M. (2025). Role of visual motor integration in academic performance of preschool children. *Texila International Journal of Public Health*. DOI: 10.21522/TIJPH.2013.13.01.Art047
- Maenner, M. J., Shaw, K. A., Bakian, A. V., Bilder, D. A., Durkin, M. S., Esler, A., ... Cogswell, M. E. (2023). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, United States. *MMWR Surveillance Summaries*, 72(2), 1–14.
- Mao, H., Cheng, L., Zhang, Y., Zhang, F.(2024). Gender differences in autism spectrum
- Priyadi, A. T., Wati, I, D. P., Amir, A., Ringo, T., G., S., Yuliana, Y, G, S., Khory, F, W., Sasataman, B., Ghasya, D,A, P., Dafun, P, B., Haetemi,m., Sinulingga, A. (2024). How are motor skills and writing readiness in children? A literature review. *Retos: Revista de Ciencias de la Educación y Psicología*, 61, 141–147
- Prunty, M., & Barnett, A. L., Wilmut, A., Plumb, M. S. (2024). The impact of handwriting difficulties on compositional quality in children with developmental coordination disorder. *British Journal of Occupational Therapy*, 79(10):591–597. <https://doi.org/10.1177/0308022616650903>
- Qondias, D., Bhagli, F. N., Azi, A. (2025). Analisis kesulitan belajar pada anak berkebutuhan
- Ratto, A. B., Kenworthy, L., Yerys, B. E., Bascom, J., Wieckowski, A. T., White, S. W., & Anthony, L. G. (2024). What about the girls? Sex-based differences in autism spectrum disorder diagnosis and treatment. *Autism Research*, 17(2), 233–247. <https://doi.org/10.1002/aur.2991>
- Roizen, N., Friedman, S., Vanderbilt, D., Cacia, J., Fussell, J., Hansen, R., Hofer, J., · Georgio Sideridis, G., Stein, R.E.K., Barbaresi, W.(2025). Developmental profiles of young children referred for concern for autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-025-06777-0>
- roles in public school systems. *American Journal of Occupational Therapy*. <https://doi.org/10.5014/ajot.2023.050215>
- Setyaningsih, R. (2022) .*Hakikat anak berkebutuhan khusus*. Dalam *Pendidikan anak berkebutuhan khusus*. Tahta Media Grup.
- Sharma, K., & Khan, K. (2020). Prevalence and pattern of handwriting difficulties among school going children. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. 4 (4). 1378-1383
- Susanti, S. R & Ramadhani, A. (2025). Pendidikan anak berkebutuhan khusus pada anak tunagrahita di sekolah inklusif jenjang sekolah dasar. *Undergraduate Journal of Educational Sciences*. 2 (1). 90-105
- Syarifah, F. (2023). *Jumlah anak berkebutuhan khusus terus bertambah hanya sebagian kecil yang sekolah formal*. <https://www.liputan6.com/disabilitas/read/5233102/jumlah-anak-berkebutuhan-khusus-terus-bertambah-tapi-hanya-12-persen-yang-sekolah-formal>
- UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education—All means all*. Paris: UNESCO
- UNICEF Indonesia. (2023). Landscape analysis on children with disabilities in Indonesia. UNICEF Indonesia
- van der Merwe, E., Briedenhann, C., & Reyneke, B. (2023). Enhancing visual-motor integration and visual of 6-year-old children. *South African Journal of Childhood Education*
- World Health Organization. (2023). *Global report on children with developmental disabilities*. WHO Press
- World Health Organization. (2024). Deafness and hearing loss: Key facts. WHO Press
- Yang, P. (2024). *Visuomotor integration and literacy skills in autistic children and adolescents*. Desertation. London: Department of Psychology and Human Development, Faculty of Education and Society. University College London