

Reliabilitas Instrumen TGMD 3 Untuk Keterampilan Lokomotor dan Keterampilan Bola Pada Anak Penyandang Disabilitas

Dena Widyawan¹, Sujarwo², Andi Hasriadi Hasyim³, Mira Fuzita⁴

¹²³Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Pemuda No.10, RT.8/RW.5, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220, Indonesia

⁴Program Studi Pendidikan Jasmani, FPOK, Universitas PGRI Pontianak, Jalan Ampera, No. 88, Pontianak, Kalimantan Barat

¹E-mail: dena_widyawan@unj.ac.id

Abstrak

Anak-anak penyandang disabilitas DCD menunjukkan keterlambatan dalam keterampilan motorik dan koordinasi yang secara signifikan mengganggu aktivitas kehidupan sehari-hari. Tujuan penelitian ini untuk menilai reliabilitas intra-penilaian, inter-penilaian, dan test-retest, serta menentukan nilai perubahan minimal yang terdeteksi dari TGMD-3 pada sampel anak-anak penyandang disabilitas. Self-Assessment Ethical Clearance telah disetujui oleh LPPM Universitas Negeri Jakarta. TGMD-3 diberikan kepada anak penyandang disabilitas DCD. Keterampilan gerak dasar anak penyandang disabilitas direkam menggunakan kamera video digital. Reliabilitas dinilai pada dua kesempatan oleh tiga penilai menggunakan teori generalisasi. 18 anak melakukan 13 keterampilan motorik TGMD-3 dalam 2 sesi dengan jarak satu minggu. TGMD-3 menunjukkan reliabilitas inter-penilai yang baik untuk subskala keterampilan lokomotor, subskala keterampilan bola, dan skor total ($\phi = 0,78-0,92$), sementara reliabilitas intra-penilai bahkan lebih tinggi ($\phi = 0,95-0,98$). TGMD-3 merupakan instrumen yang reliabel untuk menilai keterampilan gerak dasar anak penyandang disabilitas jenis DCD.

Kata kunci: keterampilan gerak dasar, reliabilitas, penyandang disabilitas DCD.

Abstract

Children with DCD exhibit delays in motor skills and coordination that significantly interfere with activities of daily living. The purpose of this study was to assess the intra-, inter-, and test-retest reliability, and to determine the minimum detectable change value of the TGMD-3 in a sample of children with disabilities. The Ethical Hygiene Self-Assessment has been approved by the LPPM of Jakarta State University. The TGMD-3 was administered to children with DCD. The children's basic motor skills were recorded using a digital video camera. Reliability was assessed on two occasions by three raters using generalization theory. 18 children performed 13 TGMD-3 motor skills in two sessions one week apart. The TGMD-3 demonstrated good inter-rater reliability for the locomotor skills subscale, ball skills subscale, and total score ($\phi = 0,78-0,92$), while intra-rater reliability was even higher ($\phi = 0,95-0,98$). The TGMD-3 is a reliable instrument for assessing the basic motor skills of children with DCD.

Keywords: basic motor skills, reliability, DCD disability.

PENDAHULUAN

Kerangka kerja asesmen dan intervensi terbaru untuk anak-anak penyandang disabilitas *developmental coordination disorder* (DCD) yang diterbitkan oleh Miyahara (Miyahara, 2020) merekomendasikan bahwa tes yang

mengacu pada norma harus diberikan untuk diagnosis, bukan untuk memantau dan mengevaluasi efek jangka pendek dari intervensi dan sebaliknya kemajuan harus dipantau dengan tes yang mengacu pada kriteria yang disesuaikan dengan anak penyandang disabilitas DCD.

Anak-anak penyandang disabilitas DCD sering menunjukkan kesulitan dalam melakukan dan menguasai keterampilan gerak dasar (Lee et al., 2019; Widyawan, 2021; Widyawan et al., 2020, 2023; Widyawan & Fuzita, 2024). Keterampilan gerak dasar adalah keterampilan lokomotor dan pengendalian objek yang muncul setelah perolehan kemampuan berjalan; keterampilan ini merupakan prasyarat untuk keterampilan yang lebih kompleks dan khusus olahraga (Staples & Reid, 2010). Taman kanak-kanak dan sekolah dasar sangat penting untuk pengembangan dan penguasaan keterampilan gerak dasar (Hardy et al., 2010). Ini adalah keterampilan penting untuk diajarkan dalam pendidikan jasmani di sekolah (Akbari et al., 2009). Keterampilan gerak dasar tidak hanya berkembang seiring bertambahnya usia, namun harus diajarkan dan dipraktikkan (Akbari et al., 2009; Logan et al., 2012). Kurangnya kemampuan motorik pada usia dini dapat berdampak negatif pada kompetensi dalam aktivitas fisik di kemudian hari (Simons et al., 2008). Oleh karena itu penting untuk memiliki instrumen khusus untuk mengevaluasi keterampilan gerak dasar pada anak-anak penyandang disabilitas DCD.

Test of Gross Motor Development (TGMD) adalah tes standar yang digunakan untuk mengevaluasi perkembangan keterampilan gerak dasar pada anak usia 3 hingga 10 tahun (Ulrich, 2020). Tes ini mengacu pada kriteria performa anak dibandingkan dengan serangkaian kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya untuk menentukan apakah mereka telah menunjukkan penguasaan keterampilan tertentu dan mengacu pada norma (performa anak dibandingkan dengan norma tes). TGMD adalah tes berorientasi proses yang menekankan berbagai komponen keterampilan daripada produk performa. Versi pertama TGMD diterbitkan pada tahun 1985. Versi kedua (TGMD-2) diterbitkan pada tahun 2000 dan mencakup 12 keterampilan, terdiri dari 6 keterampilan lokomotor dan 6 keterampilan bola. Versi ketiga (TGMD-3) diterbitkan pada tahun 2019 dengan beberapa modifikasi (2

keterampilan dihapus dan 3 keterampilan ditambahkan) dan ketepatan pada kriteria performa tertentu. Tujuan utama penggunaannya dalam terapi fisik adalah untuk mengidentifikasi anak-anak yang tertinggal secara signifikan dalam perkembangan keterampilan motorik kasar dibandingkan dengan teman sebayanya. TGMD-3 adalah tes khusus tugas yang mengukur keterampilan motorik kasar yang memerlukan gerak tubuh yang lancar dan terkoordinasi saat anak bergerak atau saat mereka memanipulasi bola (Ulrich, 2020).

TGMD-3 menunjukkan reliabilitas intra-penilai yang sangat baik (0.98) (Maeng et al., 2017), reliabilitas inter-penilai (0.96) (Maeng et al., 2017) dan reliabilitas test-retest (0.97) (Pitchford & Webster, 2021), 0.90 (Ulrich, 2020) dengan anak-anak dengan perkembangan khas. Sebuah penelitian meneliti penggunaan TGMD-3 pada anak-anak dengan berbagai disabilitas termasuk *autism spectrum disorder*, *intellectual disability*, *attention deficit hyperactivity disorder* (Wagner et al., 2015) dan memberikan bukti sensitivitas klinisnya untuk mendeteksi defisit dalam keterampilan gerak dasar anak-anak penyandang disabilitas. Penelitian lain menunjukkan reliabilitas intra-penilai, inter-penilai dan test-retest (ICC berkisar antara 0.77 hingga 0.88) dan validitas konvergen sedang dengan MABC-2 (koefisien Pearson berkisar antara 0.45 hingga 0.58) TGMD-3 (Ji et al., 2021). Penelitian ini melibatkan 10 anak penyandang disabilitas DCD, namun tidak ada data reliabilitas pada subkelompok anak penyandang disabilitas DCD yang dilaporkan (Brian et al., 2020; Ha et al., 2022).

Penelitian reliabilitas direkomendasikan pada anak-anak penyandang disabilitas DCD untuk membenarkan penggunaan klinisnya (Slater et al., 2010) dan untuk menentukan perubahan minimal yang dapat dideteksi pada TGMD-3 dengan populasi DCD (Miyahara, 2020). Jika TGMD-3 terbukti dapat reliabel ketika digunakan pada anak-anak penyandang DCD, maka ini akan menjadi tes yang ideal untuk digunakan dalam memantau kemajuan dan hasil treatment untuk intervensi keterampilan motorik kasar.

Berdasarkan uraian latar belakang dan *state of the art* diatas peneliti mempunyai tujuan sebagai berikut: untuk menilai reliabilitas intra-penilaian, inter-penilaian, dan test-retest, serta menentukan nilai perubahan minimal yang

terdeteksi dari TGMD-3 pada sampel anak-anak penyandang disabilitas DCD. Berdasarkan penelitian sebelumnya pada anak-anak penyandang disabilitas DCD, peneliti berhipotesis bahwa TGMD-3 akan menunjukkan reliabilitas intra-penilai dan inter-penilai yang baik serta reliabilitas test-retest yang baik pada populasi anak-anak penyandang disabilitas DCD.

METODE

Self-Assessment Ethical Clearance telah disetujui oleh LPPM Universitas Negeri Jakarta. TGMD-3 diberikan kepada anak penyandang disabilitas DCD. *Fundamental movement skills* anak direkam menggunakan kamera video digital. Reliabilitas dinilai pada dua kesempatan oleh tiga penilai menggunakan teori generalisasi.

Sebelum memulai tes, orang tua diminta untuk mengisi kuesioner medis anaknya, untuk mengonfirmasi informasi yang diakses dalam berkas medisnya. Pengumpulan data dilakukan di SKh 01 Kabupaten Lebak. Prosedur standar yang dijelaskan untuk administrasi TGMD-3 diikuti seperti yang direkomendasikan (Ulrich, 2020).

Tabel 1. Contoh kriteria performa untuk lokomotor dan keterampilan bola.

Keterampilan	Kriteria Performa
Berlari	1. Lengan bergerak berlawanan arah dengan kaki dengan siku ditekuk
	2. Periode singkat dimana kedua kaki berada di luar permukaan
	3. Penempatan kaki yang sempit, mendarat di tumit atau jari kaki (tidak berkaki datar)
	4. Kaki yang tidak disangga ditekuk sekitar 90 derajat sehingga telapak kaki dekat dengan bokong
Tendang bola yang diam	1. Pendekatan cepat dan terus menerus terhadap bola
	2. Anak mengambil langkah memanjang atau melompat tepat sebelum menyentuh bola
	3. Kaki yang tidak menendang ditempatkan dekat dengan bola
	4. Menendang bola dengan punggung kaki atau bagian dalam kaki yang dipilih (bukan jari kaki)

Performa anak direkam menggunakan kamera video digital (Xiaomi 14T Pro). 18 anak melakukan 13 keterampilan motorik TGMD-3 dalam 2 sesi dengan jarak satu minggu. Tidak ada perlakuan yang diberikan antara penilaian dan orang tua juga diminta untuk menghindari aktivitas olahraga yang tidak biasa untuk anak mereka selama seminggu. Demonstrasi visual ditunjukkan oleh peneliti dan uji coba praktik dilakukan sebelum setiap keterampilan motorik dilakukan untuk

memastikan bahwa anak memiliki pemahaman yang baik terhadap instruksi yang diberikan oleh penguji.

Dua evaluator berpartisipasi dalam penelitian ini. Setiap evaluator secara independen menilai rekaman digital sesi pertama dari 18 anak pada dua kesempatan dengan jarak 7 hingga 10 hari (reliabilitas intra-penilai dan inter-penilai). Peneliti utama juga menilai rekaman digital sesi kedua dari 18 anak (reliabilitas test-retest). Penelitian sebelumnya menunjukkan reprodutifitas intra-penilai dan inter-penilai yang sedang hingga baik untuk prosedur penilaian pada rekaman digital (Rintala et al., 2017).

Penelitian ini menggunakan statistik deskriptif (rata-rata dan standar deviasi) untuk mengkarakterisasi peserta dan untuk skor dari 13 keterampilan, skor subskala lokomotor dan keterampilan bola, dan skor total TGMD-3. Sebelum melakukan analisis, dilakukan pemeriksaan normalitas data dan konfirmasi menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk subskala skor lokomotor dan keterampilan bola serta skor total ($p > 0.05$).

Untuk analisis reliabilitas, peneliti menggunakan teori generalisasi, yang merupakan perluasan dari teori klasik *intra-class coefficient correlation* (ICC) dan mencakup dua komponen: studi generalisasi (studi G) dan studi keputusan (D-study) (Vispoel et al., 2018). Dibandingkan dengan ICC klasik, G-study memungkinkan identifikasi setiap sumber varians (kesalahan) yang dapat mempengaruhi pengukuran. Memahami kepentingan relatif dari setiap sumber kesalahan (variens) dapat memandu peneliti dalam menentukan apa yang menyebabkan kesalahan (studi G) dan dalam merencanakan strategi untuk mengoptimalkan reliabilitas (D-study) (Fortin et al., 2018).

Untuk menguji reliabilitas prosedur penilaian pada rekaman digital, desain yang digunakan adalah *two-factor crossed*. Oleh karena itu, sumber varians dan interaksinya ditentukan melalui analisis dua faktor *analysis of variance* (ANOVA) (Sureiman & Mangera, 2020). Untuk bagian ini, sumber variansnya adalah sampel (S), Penilai (P), Kesempatan (K), interaksi antara Sampel dan Penilai (SP), Sampel dan Kesempatan (SK), Penilai dan Kesempatan (PK), dan Kesalahan Residual (KR).

Kesalahan residual berhubungan dengan interaksi antara semua sumber varians dan kesalahan yang berasal dari faktor random dan faktor tidak diketahui (Fortin et al., 2018; Sureiman & Mangera, 2020).

Untuk test-retest reliabilitas, sumber variansnya adalah sampel (S), sesi (S) dan interaksi antara sampel dan sesi dengan kesalahan residual (KR). Setiap sumber varians dinyatakan sebagai persentase dari total varians untuk memudahkan interpretasinya. Studi D menggunakan informasi dari studi G untuk menentukan reliabilitas desain tertentu. Untuk memperhitungkan efek sistematis dari penilai dan/atau sesi tes, koefisien dependability (Φ) dipilih untuk kedua studi reliabilitas. Dalam studi pertama, reliabilitas dihitung untuk studi D yang melibatkan satu penilai pada satu kesempatan tes untuk tiga desain: (1) dengan kedua faktor random; (2) dengan penilai tetap, memberikan reliabilitas intra-penilai; dan (3) dengan kesempatan tes tetap, memberikan reliabilitas inter-penilai. Dalam penelitian test-retest, ϕ dihitung untuk satu sesi random. Koefisien dependability diinterpretasikan sesuai dengan desain: koefisien desain random dapat digeneralisasi ke kondisi lain (penilai atau kesempatan/sesi) yang tidak termasuk dalam studi D, sementara koefisien dependability dalam desain tetap (intra-penilai atau reliabilitas inter-penilai), hanya dapat digeneralisasikan ke kondisi yang muncul dalam studi D (Fortin et al., 2018). Studi D juga memungkinkan manipulasi faktor-faktor untuk memverifikasi apakah reliabilitas akan lebih baik, misalnya, jika dua penilai menilai anak yang sama, atau jika anak dinilai pada dua kesempatan, bukan satu kesempatan. Interpretasi koefisien adalah sebagai berikut: nilai $>0,75$ dianggap reliabilitasnya baik, nilai antara $0,50$ dan $0,75$ dianggap reliabilitasnya sedang dan nilai $<0,50$ dianggap reliabilitasnya buruk (Portney, 2020).

Kesalahan standar pengukuran (KSP), yang sesuai dengan kesalahan dalam unit pengukuran dihitung untuk setiap keterampilan, subskala dan skor total. *The minimal detectable change* (MDC_{95}) yang sesuai dengan perubahan terkecil yang dapat dideteksi di luar kesalahan pengukuran dengan tingkat kepercayaan 95% ditentukan untuk skor sub-skala dan skor total untuk desain test-retest menggunakan rumus berikut: $MDC_{95}=KSP \times 1.96 \times \sqrt{2}$ (Fortin et al., 2018). MDC_{95}

berarti bahwa suatu perubahan signifikan secara statistik pada tingkat 0,05, jika perubahan yang diamati lebih besar dari nilai MDC_{95} dan dapat diartikan sebagai perubahan skor yang sebenarnya (Roche et al., 2015). Program perangkat lunak GENOVA digunakan untuk analisis reliabilitas (Briesch et al., 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Skor rata-rata dan standar deviasi dari 13 keterampilan, subskala, dan skor total TGMD-3 untuk setiap penilai dalam desain yang berbeda disajikan dalam Tabel 2.

G-Study: Sumber Varians

Hasil penelitian G-study disajikan pada Tabel 3. Untuk desain reliabilitas intra-penilai dan inter-penilai serta desain test-retest, varians inter-pribadi (P) merupakan sumber varians utama. Dalam desain intra-penilai dan inter-penilai, sumber varians (kesalahan) signifikan lainnya dapat dikaitkan dengan interaksi antara pribadi dan penilai, dan interaksi antara pribadi, penilai dan kesempatan, dan kesalahan residual. Varians yang terkait dengan penilai adalah >5% untuk 5 keterampilan, subskala keterampilan bola dan skor total. Komponen varians untuk kesempatan (K), sampel dan kesempatan rendah. Dalam desain test-retest, sumber utama kesalahan dikaitkan dengan varians antara pribadi, sesi, dan kesalahan residual.

Tabel 2. Nilai rata-rata dan standar deviasi penilai untuk reliabilitas intra-penilai dan inter-penilai pada kedua kesempatan (K1 dan K2) dan reliabilitas test-retest pada kedua sesi (S1 dan S2) untuk 13 keterampilan, subskala dan skor total TGMD-3.

Keterampilan	Reliabilitas intra-penilai dan iter-penilai						Reliabilitas test-retest	
	penilai 1		penilai 2		penilai 3		penilai 1	
	K1	K2	K1	K2	K1	K2	Se1	Se2
Berlari (/8)	5.1 (1.8)	5.3 (1.6)	4.6 (1.7)	5.2 (2.1)	4.0 (1.6)	3.9 (1.4)	5.1 (1.8)	5.3 (1.6)
Lari gallop (/8)	3.9 (2.7)	3.8 (2.8)	4.8 (1.8)	4.6 (1.8)	4.5 (1.5)	4.6 (2.2)	3.9 (2.7)	4.1 (2.8)
Lompat satu kaki (/8)	3.6 (1.8)	3.9 (1.9)	3.6 (1.6)	3.7 (1.9)	3.4 (1.5)	3.4 (1.5)	3.6 (1.8)	3.8 (1.8)
Lari selang seling (/6)	2.3 (1.9)	2.2 (1.8)	2.2 (2.1)	2.5 (1.8)	2.4 (1.8)	2.4 (1.8)	2.3 (1.9)	2.9 (1.6)
Lompat ke depan (lompat jauh dua kaki) (/8)	4.6 (2.4)	4.6 (2.5)	4.1 (2.6)	3.7 (2.4)	3.8 (2.3)	3.8 (2.4)	4.6 (2.4)	4.4 (2.3)
Geser menyamping (gerakan lateral) (/8)	5.6 (1.8)	5.5 (2.2)	6.4 (2.3)	6.6 (2.3)	6.3 (2.1)	6.1 (2.1)	5.5 (1.8)	5.6 (1.9)
Keterampilan lokomotor subskala (/46)	25.1 (5.9)	25.3 (6.3)	25.7 (6.3)	26.3 (6.1)	24.4 (5.9)	24.2 (5.7)	25 (5.9)	26.1 (5.5)
Memukul bola diam dengan dua tangan (/10)	5.6 (2.4)	5.6 (2.5)	6.5(2.5)	7.2 (2.4)	5.9 (2.5)	5.8 (2.5)	5.6 (2.4)	5.8 (1.8)
Pukulan forehand satu tangan dari bola yang dipantulkan sendiri (/8)	3.5 (2.8)	3.3 (2.9)	3.6 (3.1)	4.3 (2.9)	3.4 (2.8)	3.5 (2.8)	3.5 (2.8)	3.5 (2.8)
Menggiring bola diam dengan satu tangan (/6)	3.3 (1.9)	3.2 (1.9)	3.9 (1.8)	3.9 (1.8)	3.1 (2.1)	3.2 (1.9)	3.3 (1.9)	2.9 (1.9)
Menangkap bola dengan dua tangan (/6)	3.7 (1.7)	3.6 (1.7)	3.9 (1.7)	4.0 (1.6)	3.1 (1.6)	3.1 (1.6)	3.7 (1.7)	4.0 (1.6)
Menendang bola diam (/8)	4.2 (1.3)	4.1 (1.6)	4.9 (2.2)	4.5 (1.9)	4.2 (0.9)	4.4 (1.2)	4.2 (1.3)	4.0 (2.1)
Melempar bola dari atas kepala (/8)	1.2 (1.5)	1.1 (1.5)	1.8 (2.1)	2.3 (2.8)	1.0 (1.3)	1.2 (1.6)	1.2 (1.5)	1.2 (1.8)
Melempar bola dari bawah tangan (/8)	5.7 (1.2)	5.4 (1.4)	5.3 (1.8)	5.5 (1.6)	5.4 (1.4)	5.3 (1.3)	5.7 (1.2)	5.6 (1.2)
Keterampilan bola subskala (/54)	27.2 (7.4)	26.3 (7.4)	29.9 (9.3)	31.7 (8.2)	26.1 (7.6)	26.5 (7.3)	28.2 (7.4)	27.0 (8.2)
Skor total (/100)	52.3 (7.7)	51.6 (7.8)	55.6 (9.0)	58 (8.4)	50.5 (7.5)	50.7 (7.3)	53.2 (7.7)	53.1 (8.8)

D-Study

Koefisien dependability (Φ) dan kesalahan standar pengukuran untuk setiap keterampilan, subskala keterampilan lokomotor dan keterampilan bola, dan skor total disajikan pada Tabel 4 untuk semua desain.

Tabel 3. Sumber varians (%) untuk desain random dan test-retest untuk setiap keterampilan TGMD-3.

Keterampilan	Desain Random							Desain Test-retest		
	S	P	K	SP	SK	PK	SPKkr	S	Se	SSskr
Berlari	40.3	10.1	0.2	27.4	0	0.9	16.4	74.0	0	24.0
Lari gallop (kuda-kudaan)	77.6	2.9	0	11.1	0	0	5.0	53.0	0	45.0
Lompat satu kaki	80.0	0.4	0	10.0	0	0.2	6.2	71.0	0	27.0
Lari selang-seling kaki	92.4	0	0	2.2	0.2	0.2	3.7	67.0	5	25.0
Lompat ke depan (lompat jauh dua kaki)	80.2	2.0	0	4.1	1.4	0	9.9	68.0	0	30.0
Geser menyamping (gerakan lateral)	67.5	5.2	0	15.2	0.4	0	8.1	50.0	0	48.0
Keterampilan lokomotor subskala	85.7	1.6	0	5.8	0	0.2	5.5	78.0	0	20.0
Memukul bola diam dengan dua tangan	76.0	6.6	0	7.2	0	0.6	8.2	68.0	0	32.0
Pukulan forehand satu tangan dari bola yang dipantulkan sendiri	86.6	0.2	0	7.2	0.3	1.2	3.6	91.0	0	9.0
Menggiring bola diam dengan satu tangan	73.2	3.4	0	12.2	1.4	0	6.3	68.0	2.0	29.0
Menangkap bola dengan dua tangan	76.4	4.7	0	9.3	0	0	5.4	70.0	0	28.0
Menendang bola diam	54.6	1.7	0	24.3	1.3	0.6	16.9	59.0	0	39.0
Melempar bola dari atas kepala	63.2	6.8	0	10.4	2.9	0.8	11.9	69.0	0	29.0
Melempar bola dari bawah tangan	57.9	0	0	17.4	1.7	1.7	16.8	56.0	0	42.0
Keterampilan bola subskala	78.6	6.8	0	4.5	0	1.4	4.5	89.0	0	6.0
Skor total	69.5	11.7	0	5.7	0	1.8	7.9	81.0	0	16.0

S: Sampel, P: Penilai, K: Kesempatan, SP: Sampel-Penilai, SK: Sampel-Kesempatan, PK: Penilai-Kesempatan, SPKkr: Sampel-Penilai-Kesempatan dan Kesalahan Residual; Se: Sesi, SSskr: Sampel-Sesi dan Kesalahan Residual.

Tabel 4. Dependability coefficients (Φ) dan kesalahan standar pengukuran (KSP) untuk penelitian reliabilitas.

Keterampilan	Faktor Random		Intra-penilai (Penilai tetap)		Inter-penilai (Kesempatan tetap)		Test-retest	
	Φ	KSP	Φ	KSP	Φ	KSP	Φ	KSP
	Berlari	0.52	1.5	0.96	0.7	0.59	1.3	0.86
Lari gallop (kuda-kudaan)	0.80	1.1	0.98	0.5	0.93	1.0	0.65	1.9
Lompat satu kaki	0.92	0.8	0.97	0.4	0.97	0.7	0.83	1.0
Lari selang-seling kaki	0.95	0.6	0.99	0.4	0.97	0.4	0.79	1.1
Lompat ke depan (lompat jauh dua kaki)	0.92	1.2	0.94	0.7	0.90	0.8	0.70	1.3
Geser menyamping (gerakan lateral)	0.70	1.3	0.95	0.6	0.85	1.1	0.62	1.4
Keterampilan lokomotor subskala	0.98	2.3	0.98	1.1	0.92	1.9	0.80	2.7
Memukul bola diam dengan dua tangan	0.78	1.3	0.96	0.6	0.84	1.1	0.70	1.3
Pukulan forehand satu tangan dari bola yang dipantulkan sendiri	0.89	1.1	0.98	0.6	0.92	0.9	0.91	1.0
Menggiring bola diam dengan satu tangan	0.75	1.1	0.95	0.5	0.80	0.9	0.70	1.1
Menangkap bola dengan dua tangan	0.78	0.9	0.97	0.4	0.82	0.7	0.72	0.9
Menendang bola diam	0.55	1.1	0.88	0.6	0.64	0.9	0.61	1.1
Melempar bola dari atas kepala	0.65	1.2	0.89	0.7	0.75	1.0	0.71	1.0
Melempar bola dari bawah tangan	0.60	1.0	0.85	0.6	0.73	0.8	0.58	0.8
Keterampilan bola subskala	0.81	3.8	0.97	1.6	0.85	3.3	0.94	2.1
Skor Total	0.72	4.8	0.95	2.1	0.78	4.2	0.84	3.5

Reliabilitas dalam desain random adalah sedang hingga baik untuk sebagian besar keterampilan, skor subskala, dan skor total. Reliabilitas intra-penilai lebih tinggi dibandingkan reliabilitas inter-penilai dengan semua keterampilan, subskala, dan koefisien skor total >0.81 . Keterampilan yang kurang reliabel adalah keterampilan 1 (berlari), 6 geser menyamping (gerakan lateral), 11 (menendang bola diam), 12 (melempar bola diatas kepala) dan 13 (melempar bola dari bawah) dalam desain faktor random, keterampilan 1 (berlari) dan 11 (menendang bola diam) dalam desain antar penilai dan keterampilan 2 lari gallop (kuda-kudaan), 4 (lompatan berpola), 5 lompat ke depan (lompat jauh dua kaki), 6 geser menyamping (gerakan lateral), 11 (menendang bola diam) dan 13 (melempar bola dari bawah tangan) dalam desain test-retest ($\Phi < 0.71$).

PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai reliabilitas dan menentukan perubahan minimal yang dapat dideteksi dari TGMD-3 pada sampel anak-anak penyandang disabilitas DCD menggunakan teori generalisasi. Koefisien reliabilitas dalam desain random, intra-penilai, inter-penilai dan test-retest dihitung untuk studi D yang melibatkan satu penilai pada satu kesempatan tes karena desain ini lebih disesuaikan dengan konteks klinis yang sebenarnya. Secara keseluruhan, TGMD-3 menunjukkan reliabilitas sedang hingga baik dalam desain random dan inter-penilai (kecuali untuk uji keterampilan), reliabilitas baik dalam desain intra penilai dan reliabilitas tes-tes retest sedang hingga baik untuk anak-anak penyandang disabilitas DCD. Hasil ini mendukung hipotesis awal peneliti dan sebanding dengan hasil untuk anak-anak dengan perkembangan normal oleh evaluator pemula atau ahli (Maeng et al., 2017; Ulrich, 2020) dan mereka yang dinilai menggunakan rekaman digital (Carballo-Fazanes et al., 2021).

Dependability coefficients pada desain random lebih rendah dibandingkan dengan *dependability coefficients* pada design intra-penilai dan inter-penilai. Hal ini disebabkan oleh faktor random, penilai, dan kesempatan, yang diperhitungkan dalam perhitungan *dependability coefficients* dalam desain random sedangkan faktor tetap (rater dan kesempatan) tidak dimasukkan dalam perhitungan

dependability coefficients intra-penilai dan inter-penilai (Fortin et al., 2018). Sesuai dengan penelitian sebelumnya, reliabilitas intra-penilai lebih tinggi dibandingkan reliabilitas inter-penilai (Carballo-Fazanes et al., 2021; Maeng et al., 2017; Ulrich, 2020). Hal ini diperkuat oleh varians rendah yang berkaitan dengan kesempatan dan interaksi antara pribadi dan kesempatan, dan varians tinggi yang berkaitan dengan interaksi antara pribadi dan penilai. Varians rendah yang terkait dengan kesempatan dan pribadi-kejadian menunjukkan konsistensi penilai untuk penilaian antara dua kesempatan dan untuk semua peserta. Di sisi lain, varians yang tinggi terkait dengan pribadi-penilai menunjukkan kurangnya konsistensi antara penilai dalam penilaian keterampilan peserta (Beshara et al., 2022). Dalam penelitian anak-anak dengan perkembangan normal, (Rintala et al., 2017) juga menunjukkan konsistensi rendah hingga sedang antara penilai untuk 10 dari 13 keterampilan (ICC <0.76), dua subskala (ICC: 0.67 dan 0.75) dan skor totalnya (ICC: 0.73) dari TGMD-3. Hasil ini menyoroti pentingnya menjelaskan dan menstandarisasi prosedur evaluasi dengan lebih baik untuk mencapai interpretasi kriteria performa yang lebih jelas di antara evaluator, khususnya untuk keterampilan 1 (berlari) dan 11 (menendang bola diam) yang kurang reliabel yang ditemukan dalam penelitian ini. Hal ini terutama benar karena penulis lain juga melaporkan bahwa kedua keterampilan ini merupakan bagian dari keterampilan TGMD-3 yang kurang reliabel (Carballo-Fazanes et al., 2021).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kesalahan residual lebih besar dari 11 % untuk empat keterampilan (berlari, menendang bola ditempat, lemparan dari atas, lemparan dari bawah). Kesalahan residual sulit untuk diinterpretasikan karena kesalahan ini berhubungan dengan interaksi antara semua sumber varians dan kesalahan yang berasal dari faktor random dan tidak diketahui (Fortin et al., 2018). Peneliti dapat berspekulasi bahwa untuk keterampilan ini, sudut kamera mungkin telah memengaruhi penglihatan yang tepat dari beberapa kriteria performa.

Dalam desain test-retest, varians orang-sesi yang tinggi yang diamati dijelaskan oleh fakta bahwa anak-anak tidak secara konsisten menunjukkan performa yang sama pada kedua kesempatan, sebuah perilaku yang sering diamati

secara klinis pada anak-anak penyandang DCD. Variabilitas antar percobaan yang lebih tinggi dalam produksi gerakan pada anak-anak penyandang DCD dibandingkan dengan anak-anak dengan perkembangan normal mencerminkan pola pembelajaran yang tidak biasa (Smits-Engelsman & Wilson, 2013). Meskipun terdapat variabilitas performa ini, reliabilitas test-retest tetap baik untuk subskala dan skor total (Φ : 0.80 hingga 0.94). Namun, koefisien ini lebih rendah dibandingkan dengan koefisien yang diperoleh (Webster & Ulrich, 2017) (ICC antara 0.96 dan 0.98) pada anak-anak dengan perkembangan normal, yang menunjukkan reprodutifitas performa yang lebih baik pada anak-anak ini dibandingkan dengan anak-anak penyandang DCD. Untuk mencapai reprodutifitas yang lebih baik pada anak-anak penyandang DCD, studi D dari teori generalisasi menunjukkan bahwa rata-rata dari dua penilaian pada dua sesi yang berbeda harus digunakan untuk mencerminkan performa anak dengan lebih baik (koefisien antara 0.89 dan 0.97 dengan kesalahan standar pengukuran antara 1.5 dan 2.5). Prosedur evaluasi ini akan mengurangi nilai perubahan minimal yang dapat dideteksi (MDC_{95}) menjadi 4.0 untuk subskala keterampilan lokomotor, 6.9 untuk subskala keterampilan bola, dan 7.8 untuk skor total TGMD-3. Namun, hal ini akan menjadi hal yang berat dan berulang bagi anak dan tidak realistis dalam sebagian besar situasi klinis.

SIMPULAN

TGMD-3 menunjukkan reliabilitas intra-penilai, inter-penilai dan test-retest yang baik pada anak-anak penyandang DCD. Ini berarti pengukuran menggunakan TGMD-3 konsisten baik oleh evaluator yang sama, evaluator yang berbeda, maupun pada waktu yang berbeda. Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria untuk setiap keterampilan motorik dapat diinterpretasikan secara berbeda oleh evaluator yang berbeda. Hal ini menimbulkan tantangan dalam konsistensi penilaian. Perubahan 10 poin pada skor TGMD-3 menunjukkan perubahan yang bermakna dalam fungsi motorik anak penyandang DCD. Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk mengevaluasi

daya tanggap TGMD-3 dalam menilai keterampilan gerakan dasar dan memantau kemajuan seiring waktu dan setelah intervensi pada anak-anak penyandang DCD.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Jakarta, Sekolah Kebutuhan Khusus Lebak yang sudah memberikan beberapa dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, H., Abdoli, B., Shafizadeh, M., Khalaji, H., Hajihosseini, S., & Ziaee, V. (2009). The effect of traditional games in fundamental motor skill development in 7-9 year-old boys. *Iranian Journal of Pediatrics*, 19(2), 123–129.
- Beshara, P., Davidson, I., Pelletier, M., & Walsh, W. R. (2022). The Intra- and Inter-Rater Reliability of a Variety of Testing Methods to Measure Shoulder Range of Motion, Hand-behind-Back and External Rotation Strength in Healthy Participants. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph192114442>
- Brian, A., Fisher, J. R., Miedema, S. T., Pennell, A., Lieberman, L. J., & Brian, A. (2020). The initial psychometric properties for the Total Body Developmental Sequences for youth with visual impairments. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 33, 725–740. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10882-020-09769-3>
- Briesch, A. M., Swaminathan, H., Welsh, M., & Chafouleas, S. M. (2014). Generalizability theory: A practical guide to study design, implementation, and interpretation. *Journal of School Psychology*, 52(1), 13–35. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2013.11.008>
- Carballo-Fazanes, A., Rey, E., Valentini, N. C., Rodríguez-Fernández, J. E., Varela-Casal, C., Rico-Díaz, J., Barcala-Furelos, R., & Abelairas-Gómez, C. (2021). Intra-rater (Live vs. video assessment) and inter-rater (expert vs. novice) reliability of the test of gross motor—third edition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041652>
- Fortin, C., Van Schaik, P., Aubin-Fournier, J. F., Bettany-Saltikov, J., Bernard, J. C., & Ehrmann Feldman, D. (2018). The acceptance of the clinical photographic posture assessment tool (CPPAT). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2272-7>

- Ha, T., Dauenhauer, B., & Krause, J. (2022). Facilitating Alternative Assessment with Technology in Physical Education. *Strategies*, 35(2), 36–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/08924562.2022.2031379>
- Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R., & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 503–508. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.05.010>
- Ji, P., Dubois, D. L., & Flay, B. R. (2021). Children and Youth Services Review Social-emotional and character development scale : Validation with urban middle school students. *Children and Youth Services Review*, 127, 106124. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2021.106124>
- Lee, K., Jung, T., Lee, D. K., Lim, J. C., Lee, E., Jung, Y., & Lee, Y. (2019). A comparison of using the DSM-5 and MABC-2 for estimating the developmental coordination disorder prevalence in Korean children. *Research in Developmental Disabilities*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.103459>
- Logan, S. W., Robinson, L. E., Wilson, A. E., & Lucas, W. A. (2012). Getting the fundamentals of movement: A meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child: Care, Health and Development*, 38(3), 305–315. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01307.x>
- Maeng, H., Webster, E. K., Pitchford, E. A., & Ulrich, D. A. (2017). Inter- and intrarater reliabilities of the test of gross motor development—third edition among experienced TGMD-2 raters. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 34(4), 442–455. <https://doi.org/10.1123/apaq.2016-0026>
- Miyahara, M. (2020). Physical literacy as a framework of assessment and intervention for children and youth with developmental coordination disorder: A narrative critical review of conventional practice and proposal for future directions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124313>
- Pitchford, E. A., & Webster, E. K. (2021). Clinical Validity of the Test of Gross Motor Development-3 in Children With Disabilities from the U.S. National Normative Sample. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 31(1), 62–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/apaq.2020-0023>
- Portney, L. G. (2020). *Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice* (Fourth Edi). F.A. Davis.

- Rintala, P. O., Sääkslahti, A. K., & Iivonen, S. (2017). Reliability assessment of scores from video-recorded TGMD-3 performances. *Journal of Motor Learning and Development*, 5(1), 59–68. <https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0007>
- Roche, S. M., Gumucio, J. P., Brooks, S. V., Mendias, C. L., & Claflin, D. R. (2015). Measurement of maximum isometric force generated by permeabilized skeletal muscle fibers. *Journal of Visualized Experiments*. <https://doi.org/10.3791/52695>
- Simons, J., Daly, D., Theodorou, F., Caron, C., Simons, J., & Andoniadou, E. (2008). Validity and reliability of the TGMD-2 in 7-10-year-old Flemish children with intellectual disability. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 25(1), 71–82. <https://doi.org/10.1123/apaq.25.1.71>
- Slater, L. M., Hillier, S. L., & Civetta, L. R. (2010). The Clinimetric Properties of Performance-Based Gross Motor Tests Used for Children with Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review. *Pediatric Physical Therapy*, 22(2), 170–179. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181dbeff0>
- Smits-Engelsman, B. C. M., & Wilson, P. H. (2013). Noise, variability, and motor performance in developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(SUPPL.4), 69–72. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12311>
- Staples, K. L., & Reid, G. (2010). Fundamental movement skills and autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(2), 209–217. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0854-9>
- Sureiman, O., & Mangera, C. (2020). Conceptual Framework on Conducting Two-Way Analysis of Variance. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences*, 6(3), 207. https://doi.org/10.4103/jpcs.jpcs_75_20
- Ulrich, D. (2020). *Test of gross motor development* (3rd ed). Pro-Ed Publishers.
- Vispoel, W. P., Morris, C. A., & Kilinc, M. (2018). Applications of generalizability theory and their relations to classical test theory and structural equation modeling. *Psychological Methods*, 23(1), 1–26. <https://doi.org/10.1037/met0000107>
- Wagner, M., Webster, K., & Ulrich, D. A. (2015). Reliability and validity of the test of gross motor development 3. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 37(S12).
- Webster, E. K., & Ulrich, D. A. (2017). “Evaluation of the Psychometric

Properties of the Test of Gross Motor Development – 3rd Edition.” *Journal of Motor Learning and Development*, 5(1), 45–58.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0003>

Widyawan, D. (2021). Early childhood fundamental motor skills: visual impairments and non-visually impaired. In *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran* (Vol. 7, Issue 1).
https://doi.org/https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v7i1.15842

Widyawan, D., & Fuzita, M. (2024). Mengembangkan Kompetensi Mengajar Adaptif Pada Calon Guru Pendidikan Jasmani. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 13(1), 67–84. <https://doi.org/https://doi.org/10.31571/jpo.v13i1.7390>

Widyawan, D., Ginanjar, S., & Fuzita, M. (2023). PERSEPSI DIRI, PERSEPSI ORANG TUA, METAPERSEPSI DAN KETERAMPILAN LOKOMOTOR PENYANDANG TUNANETRA. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 12(2), 243–257. <https://doi.org/https://doi.org/10.31571/jpo.v12i2.6206>

Widyawan, D., Ma'mun, A., Rahely, B., & Hendrayana, Y. (2020). Parents of Students with Disabilities Views in Learning Physical Education in Special Needs School. *The Qualitative Report*, 25(4), 924–935.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46743/2160-3715/2020.4285>