

# Pengaruh Latihan Melempar Keranjang dan Lempar Tangkap terhadap Koordinasi Mata Tangan Tunagrahita di SLB

Riyaldi Rangga Wicaksono<sup>1\*</sup>, Muhammad Wahyono<sup>1</sup>, Ramadhany Hananto Puriana<sup>1</sup>, Hariadi<sup>2</sup>, Rina Nopiana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Jasmani, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. <sup>2</sup> Universitas Hamzanwadi, Indonesia.

\* Correspondence: [gondolbozz@gmail.com](mailto:gondolbozz@gmail.com)

## Abstract

Children with intellectual disabilities generally experience difficulties with hand-eye coordination due to intellectual dysfunction and delayed motor development. This study aimed to determine the effect of practicing throwing a ball into a basket and throwing and catching a ball against a wall on the hand-eye coordination of students with intellectual disabilities. The study used a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group design. The sample consisted of 12 students with mild intellectual disabilities divided into an experimental group (n=6) and a control group (n=6). The experimental group received training for 4 weeks (twice a week, 60 minutes per session), while the control group participated in regular physical education classes. The instrument used was a ball-throwing and catching test with a maximum score of 10. Data analysis utilized paired t-tests and independent t-tests ( $\alpha=0.05$ ). The results indicated a significant improvement in the experimental group ( $p=0.001$ ) with a very large effect size (Cohen's  $d=2.05$ ), whereas the control group showed no significant improvement ( $p=0.245$ ). The independent t-test showed a significant difference between the two groups ( $p=0.004$ ). In conclusion, ball-throwing-into-a-basket and wall-throw-and-catch exercises effectively improve hand-eye coordination in children with mild intellectual disabilities and are recommended for integration into adaptive physical education instruction.

**Keywords:** Hand-eye coordination; intellectual disability; catch and throw; adaptive physical education

## Abstrak

Anak tunagrahita umumnya mengalami hambatan dalam koordinasi mata-tangan akibat disfungsi intelektual dan keterlambatan perkembangan motorik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding terhadap koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita. Penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan bentuk *pretest-posttest control group design*. Sampel terdiri dari 12 siswa tunagrahita ringan yang dibagi menjadi kelompok eksperimen (n=6) dan kelompok kontrol (n=6). Kelompok eksperimen diberikan latihan selama 4 minggu (2 kali/minggu, 60 menit/sesi), sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran PJOK reguler. Instrumen yang digunakan adalah tes melempar dan menangkap bola dengan skor maksimal 10. Analisis data menggunakan uji t sampel berpasangan dan uji t sampel independen ( $\alpha=0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen ( $p=0,001$ ) dengan efek ukuran sangat besar (Cohen's  $d=2,05$ ), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan peningkatan signifikan ( $p=0,245$ ). Uji t independen menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok ( $p=0,004$ ). Simpulannya, latihan melempar bola ke keranjang dan lempar tangkap ke dinding efektif meningkatkan koordinasi mata-tangan anak tunagrahita ringan dan direkomendasikan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran PJOK adaptif.

**Kata kunci:** Koordinasi mata-tangan; tunagrahita; lempar tangkap bola; pendidikan jasmani adaptif

Received: 8 Maret 2026 | Revised: 8 April, 7, 12, 13 Mei, 2026

Accepted: 19 Mei 2026 | Published: 8 Juni 2026



Jurnal Porkes is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Pendahuluan

Pendidikan jasmani merupakan komponen integral dalam sistem pendidikan yang bertujuan mengembangkan aspek fisik, motorik, kesehatan, serta sosial-emosional peserta didik (Mustafa et al., 2019). Melalui pendidikan jasmani, siswa tidak hanya belajar tentang gerak, tetapi juga memperoleh pemahaman tentang pentingnya gaya hidup aktif dan sehat. Namun, bagi siswa berkebutuhan khusus, pendekatan pendidikan jasmani konvensional seringkali tidak dapat diterapkan secara langsung karena keterbatasan fisik, intelektual, maupun sensorik yang mereka miliki. Oleh karena itu, pendidikan jasmani adaptif hadir sebagai solusi dengan menyesuaikan strategi, metode, serta peralatan pembelajaran sesuai dengan kondisi dan kemampuan masing-masing siswa (Karimah & Rosmi, 2024).

Aktivitas fisik yang terstruktur dan berkelanjutan telah terbukti memberikan manfaat signifikan bagi perkembangan gerak dasar keterampilan, yang menjadi fondasi bagi berbagai aktivitas olahraga maupun kegiatan sehari-hari (Komalasari & Pristianto, 2023). Bagi anak tunagrahita, aktivitas fisik yang dirancang secara khusus dapat membantu mengatasi hambatan motorik yang seringkali menyertai kondisi disabilitas intelektual mereka. Tunagrahita didefinisikan sebagai kondisi yang ditandai dengan disfungsi intelektual yang signifikan (biasanya IQ di bawah 70) serta kesulitan dalam perilaku adaptif yang muncul sebelum usia 18 tahun (Hidayat et al., 2024; American Association on Intellectual and Developmental Disabilities, 2021).

Selain hambatan kognitif, anak-anak dengan tunagrahita juga menunjukkan keterlambatan dalam perkembangan motorik, baik motorik kasar maupun halus. Mereka umumnya mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan informasi sensorik dengan respon motorik, sehingga memerlukan latihan yang cermat, berulang, dan sistematis untuk membantu meningkatkan keterampilan motorik mereka (Irvan et al., 2022). Menurut penelitian terbaru oleh (Wenying et al. 2025), anak dengan gangguan koordinasi perkembangan menunjukkan defisit yang nyata dalam integrasi visual-motorik, yang menjadi dasar penting bagi koordinasi mata-tangan. Kondisi serupa juga ditemukan pada populasi tunagrahita, di mana proses persepsi visual dan kontrol motorik tidak berjalan sinergis sebagaimana anak dengan perkembangan normal.

Koordinasi mata-tangan adalah kemampuan untuk mengoordinasikan informasi yang diterima oleh mata dengan gerakan tangan dalam menyelesaikan suatu tugas motorik secara akurat dan efisien (Apriliane & Rumara, 2023). Kemampuan ini sangat penting dalam berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari maupun olahraga, seperti melempar, menangkap, menulis, menggambar, maupun menggunakan peralatan (Susmita et al., 2023). Dari perspektif neurofisiologis, koordinasi mata-tangan melibatkan integrasi antara korteks visual oksipital, korteks parietal posterior (yang memproses informasi spasial), serta korteks motorik frontal yang mengatur eksekusi gerakan.

Sinyal visual yang ditangkap oleh retina diproses di jalur dorsal (untuk lokasi dan gerakan objek) dan jalur ventral (untuk identifikasi objek). Kedua jalur ini kemudian mengirimkan informasi ke korteks motorik dan serebelum yang berperan dalam menghaluskan serta mengoreksi gerakan tangan secara *real-time* (Purves et al., 2018). Pada anak tunagrahita, jalur saraf ini seringkali tidak berkembang optimal, sehingga dibutuhkan latihan yang intensif

dan terstruktur untuk merangsang pembentukan koneksi sinaptik baru (*neuroplasticity*) (Sumaryanti, 2010). Penelitian oleh (Yuniarwati & Lin, 2025) menunjukkan bahwa koordinasi mata-tangan pada anak prasekolah memiliki korelasi signifikan dengan keterampilan motorik halus dan integrasi visual-motorik.

Semakin baik koordinasi mata-tangan, semakin baik pula kemampuan anak dalam menulis, menggambar, dan melakukan aktivitas manipulatif lainnya (Ristianita et al., 2025). Oleh karena itu, peningkatan koordinasi mata-tangan menjadi target intervensi yang penting bagi anak tunagrahita. Latihan melempar dan menangkap bola merupakan aktivitas manipulatif yang melibatkan beberapa komponen keterampilan secara simultan, yaitu persepsi visual terhadap kecepatan, arah, dan lintasan bola, pengambilan keputusan tentang kapan dan bagaimana tangan harus bergerak, eksekusi gerakan tangan yang halus dan terkoordinasi, serta umpan balik sensorik untuk koreksi gerakan berikutnya (Setiawan et al., 2024). Kombinasi komponen ini menjadikan latihan lempar tangkap sebagai salah satu bentuk intervensi yang efektif untuk meningkatkan koordinasi mata-tangan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas lempar tangkap bola dapat meningkatkan kemampuan koordinasi anak dengan berbagai latar belakang, termasuk anak dengan disabilitas intelektual (Timansah & Nurhadiyati, 2024; Arifin & Kumaat, 2017). Selain itu, pendekatan berbasis permainan dalam pendidikan jasmani adaptif juga terbukti meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Rusmayani et al., 2025; Abdurahman et al., 2025). Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji efek latihan lempar tangkap terhadap koordinasi, masih terdapat beberapa celah penting yang belum terjawab secara memadai, khususnya dalam konteks populasi tunagrahita di Indonesia.

Sebagian besar studi masih bersifat umum dan belum secara spesifik membandingkan efektivitas antara dua bentuk latihan yang berbeda, yaitu melempar bola ke dalam keranjang (*target statis*) versus lempar tangkap bola ke dinding (*target dinamis* yang memantul). Padahal, kedua bentuk latihan ini memiliki tingkat kesulitan dan tuntutan koordinasi yang berbeda. Lempar ke keranjang lebih menekankan aspek akurasi lemparan, sementara lempar tangkap ke dinding menuntut waktu reaksi cepat serta antisipasi terhadap pantulan bola. Sebagian besar rujukan yang digunakan dalam literatur terkait masih didominasi oleh publikasi tahun 2017-2019, sementara penelitian terbaru (2023-2025) telah menunjukkan perkembangan signifikan dalam pemahaman mekanisme neuroplastisitas serta efektivitas intervensi motorik berbasis bukti (Li et al., 2025; Wenying et al., 2025).

Penelitian mutakhir menekankan pentingnya durasi dan frekuensi latihan minimal 4-6 minggu untuk menghasilkan perubahan koordinasi yang bermakna, serta pengukuran efek ukuran (*effect size*) untuk menilai signifikansi praktis (Rojali & Jamaludin, 2024). Belum banyak penelitian yang secara khusus menyoroti populasi tunagrahita di sekolah luar biasa (SLB) di Indonesia dengan menggunakan desain kuasi-eksperimental yang melibatkan kelompok kontrol. Mayoritas penelitian masih berupa studi kasus atau tanpa kelompok pembanding, sehingga sulit untuk menarik kesimpulan kausal yang kuat. Berdasarkan identifikasi celah-celah tersebut, penelitian ini dirancang untuk mengisi kekurangan studi sebelumnya dengan fokus pada perbandingan efektivitas latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding terhadap peningkatan koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita di SLB Paedagogia Surabaya.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding terhadap koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita di SLB Paedagogia Surabaya. Hipotesis penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut  $H_0$  (hipotesis nol) tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding terhadap peningkatan koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita di SLB Paedagogia Surabaya.  $H_a$  (hipotesis alternatif) terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding terhadap peningkatan koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita di SLB Paedagogia Surabaya. Dengan merumuskan hipotesis secara eksplisit, penelitian ini tidak hanya menguji efek intervensi secara statistik, tetapi juga memberikan kerangka yang lebih jelas dalam interpretasi hasil.

## Metode

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan bentuk *pretest-posttest control group design*. Desain kuasi-eksperimental dipilih karena tidak memungkinkan dilakukannya randomisasi penuh (*true random assignment*) terhadap subjek penelitian (Amarulloh & Irvani, 2025). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor subjek penelitian telah terorganisir secara alami dalam kelompok kelas yang tetap di SLB Paedagogia Surabaya, pertimbangan etis karena intervensi melibatkan anak berkebutuhan khusus yang memerlukan stabilitas lingkungan pembelajaran, dan keterbatasan administratif sekolah yang tidak mengizinkan pemisahan individu dari kelompok kelas asal mereka.

Dengan demikian, desain ini tetap memungkinkan pengukuran efek intervensi dengan melibatkan kelompok kontrol untuk membandingkan perubahan yang terjadi. Penelitian dilaksanakan di Sekolah Luar Biasa (SLB) Paedagogia Surabaya. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa tunagrahita di SLB Paedagogia Surabaya yang terdaftar pada tahun ajaran 2024/2025, dengan karakteristik telah didiagnosis tunagrahita ringan hingga sedang berdasarkan dokumen sekolah, berusia antara 10-15 tahun, tidak memiliki gangguan fisik berat yang membatasi gerakan lengan, dan mampu mengikuti instruksi sederhana. Sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi sebagai berikut Siswa tunagrahita ringan (IQ 50-70 berdasarkan asesmen sekolah), usia 10-15 tahun, tidak memiliki gangguan penglihatan atau pendengaran berat, mendapat izin orang tua/wali untuk berpartisipasi

Dari total populasi sebanyak 18 siswa, diperoleh 12 siswa yang memenuhi kriteria inklusi. Selanjutnya, ke-12 siswa ini dibagi menjadi dua kelompok (masing-masing 6 orang) menggunakan teknik *matched pair design* berdasarkan skor *pretest* koordinasi awal. Prosedur *matching* dilakukan dengan mengurutkan skor *pretest* dari tertinggi ke terendah, kemudian memasangkan siswa dengan skor berdekatan, lalu secara acak menentukan salah satu dari setiap pasangan masuk ke kelompok eksperimen atau kontrol. Cara ini memastikan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang seimbang. Berikut adalah karakteristik sampel.

Tabel 1. Karakteristik sampel

Karakteristik	Kelompok Eksperimen (n=6)	Kelompok Kontrol (n=6)
Rata-rata usia (tahun)	12,3 ± 1,2	12,5 ± 1,1
Jenis kelamin (L/P)	4 L / 2 P	4 L / 2 P
Rata-rata IQ	58,2 ± 5,1	57,8 ± 4,9
Skor pretest koordinasi	5,3 ± 0,8	5,1 ± 0,7

Durasi intervensi ditetapkan selama 4 minggu dengan frekuensi 2 kali per minggu, sehingga total terdapat 8 sesi latihan. Justifikasi durasi ini didasarkan pada literatur terkini yang menyatakan bahwa perubahan koordinasi motorik pada anak tunagrahita memerlukan minimal 4-6 minggu latihan terstruktur untuk menunjukkan peningkatan yang bermakna (Wenying et al., 2025; Li et al., 2025). Selain itu, penelitian sebelumnya oleh (Arifin & Kumaat, 2017) dan (Setiawan et al., 2024) menggunakan durasi 4-6 minggu dan berhasil mendeteksi peningkatan koordinasi yang signifikan. Setiap sesi latihan berlangsung selama 60 menit dengan pembagian waktu sebagai berikut

Tabel 2. Distribusi fase dan durasi latihan dalam satu sesi (60 menit)

Fase	Durasi	Aktivitas
Pemanasan ( <i>warming up</i> )	10 menit (≈17%)	Peregangan dinamis, jalan di tempat, gerakan ringan untuk mengaktifkan otot lengan dan mata
Latihan inti ( <i>core training</i> )	40 menit (≈66%)	Latihan melempar ke keranjang dan lempar tangkap ke dinding (detail di bawah)
Pendinginan ( <i>cooling down</i> )	10 menit (≈17%)	Peregangan statis, relaksasi, evaluasi singkat

Latihan inti untuk kelompok eksperimen terdiri dari dua jenis aktivitas yang dilakukan secara bergantian setiap sesi Sesi A (senin) melempar bola ke dalam keranjang Siswa berdiri pada jarak 2-3 meter dari keranjang basket (tinggi 1,5 meter). Setiap siswa melakukan 3 set dengan masing-masing 10 kali lemparan. Istirahat antar set 1 menit. Fokus pada akurasi lemparan dan gerakan tangan yang terkontrol. Sesi B (kamis) lempar tangkap bola ke dinding siswa berdiri pada jarak 1,5-2 meter dari dinding datar. Siswa melempar bola ke dinding dan menangkapnya kembali setelah memantul. Setiap siswa melakukan 3 set dengan masing-masing 10 kali lemparan. Istirahat antar set 1 menit. Fokus pada antisipasi pantulan, waktu reaksi, dan koordinasi tangan.

Kelompok kontrol mengikuti pembelajaran PJOK reguler tanpa perlakuan khusus, yang meliputi aktivitas seperti senam ringan, permainan tradisional, dan gerakan dasar tanpa tekanan pada koordinasi mata-tangan secara spesifik. Instrumen yang digunakan adalah tes melempar dan menangkap bola yang dimodifikasi dari penelitian (Arifin & Kumaat, 2017; Kurniawan, 2022). Tes ini dirancang khusus untuk mengukur koordinasi mata-tangan pada anak tunagrahita. Rubrik penilaian lengkap (skor maksimal 10) adalah sebagai berikut

Tabel 3. Rubrik penilaian tes koordinasi mata-tangan (melempar dan menangkap bola)

Aspek Penilaian	Kriteria	Skor
Akurasi lemparan ke sasaran (3 poin)	Bola selalu masuk sasaran (keranjang atau tepat ke dinding di area target)	3
	Bola kadang-kadang mengenai sasaran (50–75% keberhasilan)	2

Keberhasilan menangkap bola (3 poin)	Bola jarang atau tidak pernah mengenai sasaran (<50% keberhasilan)	1
	Menangkap bola dengan tangan tanpa menjatuhkan sama sekali (100% keberhasilan)	3
	Kadang-kadang berhasil menangkap, kadang bola terlepas (50–75% keberhasilan)	2
Waktu reaksi dan antisipasi (2 poin)	Sering gagal menangkap atau tidak pernah berhasil menangkap (<50%)	1
	Bergerak tepat waktu, tangan siap menangkap sebelum bola datang	2
Kelancaran gerakan (2 poin)	Reaksi lambat, sering terlambat merespon	1
	Gerakan tangan dan tubuh terkoordinasi, tidak kaku	2
	Gerakan kaku, tidak terkoordinasi	1
Total Skor Maksimal		10

Prosedur pelaksanaan tes setiap siswa diberi 3 kali percobaan lempar tangkap (tanpa tekanan skor), kemudian 3 kali percobaan resmi yang dinilai. Skor akhir adalah rata-rata dari 3 percobaan resmi. Tes dilakukan oleh dua penguji yang telah dilatih untuk memastikan konsistensi. Validitas instrumen diuji menggunakan pendapat ahli (*expert judgment*). Tim ahli terdiri dari Dr. Agus Santoso, M.Pd dosen pendidikan jasmani adaptif, Universitas Negeri Surabaya (ahli dalam pembelajaran anak berkebutuhan khusus), Ibu Siti Aminah, S.Pd., M.Or guru PJOK senior di SLB Paedagogia Surabaya dengan pengalaman 15 tahun, kedua ahli memberikan penilaian bahwa instrumen memiliki validitas isi yang baik (skor rata-rata 4,3 dari skala 5) dan dinyatakan layak digunakan.

Reliabilitas instrumen diuji menggunakan metode *Alpha Cronbach* berdasarkan data uji coba pada 8 siswa tunagrahita di SLB lain (tidak termasuk sampel penelitian). Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai  $\alpha = 0,82$ , yang termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi menurut (George & Mallery, 2020)  $\alpha > 0,80 =$  baik. Uji coba dilakukan dua minggu sebelum *pretest* untuk memastikan instrumen stabil dan konsisten. Untuk meminimalkan pengaruh variabel luar terhadap hasil penelitian, diterapkan beberapa kontrol berikut

Tabel 4. Strategi pengendalian variabel luar dalam penelitian

Variabel Luar	Strategi Kontrol
Motivasi siswa	Kedua kelompok diberikan penjelasan yang sama bahwa kegiatan ini penting untuk perkembangan mereka, tanpa menyebutkan adanya perlakuan khusus
Kondisi fisik awal	Dilakukan pretest untuk memastikan kedua kelompok seimbang secara kemampuan awal
Obat-obatan	Tidak ada siswa yang sedang dalam pengobatan rutin yang memengaruhi koordinasi (berdasarkan catatan medis sekolah)
Aktivitas fisik di luar program	Orang tua/wali diminta untuk tidak memberikan latihan tambahan yang mirip dengan intervensi (catatan harian aktivitas fisik diisi oleh orang tua)
Efek Hawthorne (perhatian ekstra)	Kelompok kontrol tetap mendapatkan perhatian yang sama dari peneliti (waktu pendampingan, motivasi, dan perhatian setara)
Bias penguji	Penguji posttest tidak mengetahui alokasi kelompok siswa ( <i>single-blind</i> )

Selain itu, aktivitas fisik harian siswa di luar program dipantau menggunakan lembar catatan sederhana yang diisi oleh guru pendamping. Hasil pemantauan menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal aktivitas fisik tambahan di luar sekolah. Teknik analisis data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26.0 for Windows dengan langkah-langkah uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk test* (karena sampel kecil,  $n=12$  per kelompok) dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Data dinyatakan normal jika  $p > 0,05$ . Uji homogenitas varians menggunakan *Levene's test* pada data pretest antara kelompok eksperimen dan kontrol ( $\alpha = 0,05$ ). Data homogen jika  $p > 0,05$ . Uji hipotesis dalam kelompok (*within-group*) menggunakan *Paired Sample t-test* untuk

membandingkan *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelompok ( $\alpha = 0,05$ ). Uji hipotesis antar kelompok (*between-group*) menggunakan *Independent Sample t-test* untuk membandingkan selisih (*gain score*) antara kelompok eksperimen dan kontrol ( $\alpha = 0,05$ ). Efek ukuran (*effect size*) dihitung menggunakan Cohen's *d* untuk mengetahui besarnya pengaruh latihan secara praktis. Interpretasi Cohen's *d*: 0,2 = efek kecil; 0,5 = efek sedang; 0,8 = efek besar.

## Hasil

Penelitian ini melibatkan 12 siswa tunagrahita yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen ( $n=6$ ) yang mendapat perlakuan latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding, serta kelompok kontrol ( $n=6$ ) yang mengikuti pembelajaran PJOK reguler tanpa perlakuan khusus. Pengukuran koordinasi mata-tangan dilakukan melalui tes melempar dan menangkap bola dengan skor maksimal 10, baik sebelum (*pretest*) maupun setelah (*posttest*) intervensi selama 4 minggu (8 sesi). Ringkasan statistik deskriptif data *pretest* dan *posttest* kedua kelompok disajikan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Statistik deskriptif skor koordinasi mata-tangan

Kelompok	N	Pretest (Mean $\pm$ SD)	Posttest (Mean $\pm$ SD)	Gain Score (Mean $\pm$ SD)
Eksperimen	6	5,33 $\pm$ 0,82	7,42 $\pm$ 0,92	2,08 $\pm$ 0,82
Kontrol	6	5,17 $\pm$ 0,75	5,58 $\pm$ 0,80	0,42 $\pm$ 0,80

Keterangan: SD = Standar Deviasi; Gain Score = selisih *posttest* – *pretest*

Berdasarkan tabel 5, kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan skor rata-rata sebesar 2,08 poin (dari 5,33 menjadi 7,42), sedangkan kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 0,42 poin (dari 5,17 menjadi 5,58). Variabilitas data (SD) pada kedua kelompok relatif kecil, menunjukkan bahwa data cenderung homogen. Sebelum melakukan uji hipotesis parametrik (uji *t*), dilakukan uji asumsi normalitas dan homogenitas sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dalam metode penelitian. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk test* karena jumlah sampel per kelompok kecil ( $n=6$ ). Data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai  $p > 0,05$ . Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji normalitas shapiro-wilk

Kelompok	Variabel	Statistic	df	Sig. (p)	Keterangan
Eksperimen	Pretest	0,892	6	0,342	Normal
Eksperimen	Posttest	0,902	6	0,396	Normal
Kontrol	Pretest	0,887	6	0,312	Normal
Kontrol	Posttest	0,918	6	0,467	Normal

Berdasarkan tabel 6, seluruh nilai signifikansi ( $p$ )  $> 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, maka uji parametrik (uji *t*) dapat dilanjutkan. Uji homogenitas dilakukan pada data *pretest* antara kelompok eksperimen dan kontrol untuk memastikan bahwa varians kedua kelompok sama (homogen). Hasil uji Levene disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji homogenitas levene's test (data *pretest*)

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig. (p)	Keterangan
Pretest	0,214	1	10	0,654	Homogen

Nilai signifikansi  $p = 0,654 > 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa varians skor *pretest* antara kelompok eksperimen dan kontrol homogen. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelompok. Hasilnya disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji paired sample t-test

Kelompok	Mean Pretest	Mean Posttest	Mean Difference	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Eksperimen	5,33	7,42	2,08	6,217	5	0,001	Signifikan
Kontrol	5,17	5,58	0,42	1,274	5	0,245	Tidak Signifikan

Kelompok eksperimen nilai t-hitung = 6,217 dengan  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini berarti  $H_a$  diterima, yaitu terdapat peningkatan koordinasi mata-tangan yang signifikan pada kelompok eksperimen setelah diberikan latihan melempar bola ke keranjang dan lempar tangkap ke dinding. Kelompok kontrol nilai t-hitung = 1,274 dengan  $p = 0,245$  ( $p > 0,05$ ). Hal ini berarti  $H_0$  diterima, yaitu tidak terdapat peningkatan yang signifikan pada kelompok kontrol yang hanya mengikuti pembelajaran PJOK reguler. Uji ini dilakukan untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasilnya disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji independent sample t-test (*posttest*)

Kelompok	Mean Posttest	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Keterangan
Eksperimen vs Kontrol	7,42 vs 5,58	3,912	10	0,004	1,84	Signifikan

Interpretasi nilai t-hitung = 3,912 dengan  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini berarti  $H_a$  diterima, yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada skor *posttest*. Dengan kata lain, latihan melempar bola ke keranjang dan lempar tangkap ke dinding memberikan efek yang lebih baik dibandingkan pembelajaran PJOK reguler. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh latihan secara praktis (bukan hanya signifikansi statistik), dilakukan perhitungan Cohen's d pada data gain score antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Rumus Cohen's d yang digunakan adalah.

$$d = \frac{Mean_{eksperimen} - Mean_{kontrol}}{SD_{pooled}}$$

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(SD_{eksperimen}^2 + SD_{kontrol}^2)}{2}}$$

Hasil perhitungan Mean gain eksperimen = 2,08; SD gain eksperimen = 0,82, Mean gain kontrol = 0,42; SD gain kontrol = 0,80,  $SD_{pooled} = \sqrt{((0,82^2 + 0,80^2)/2)} = \sqrt{((0,6724 + 0,6400)/2)} = \sqrt{(1,3124/2)} = \sqrt{0,6562} = 0,81$ , Cohen's  $d = (2,08 - 0,42) / 0,81 = 1,66 / 0,81 = 2,05$ . Interpretasi Cohen's  $d$  (berdasarkan Cohen, 1988)  $d = 0,2 \rightarrow$  efek kecil.  $d = 0,5 \rightarrow$  efek sedang.  $d = 0,8 \rightarrow$  efek besar. Nilai Cohen's  $d = 2,05$  termasuk dalam kategori efek sangat besar. Hal ini menunjukkan bahwa latihan melempar bola ke keranjang dan lempar tangkap ke dinding memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan koordinasi mata-tangan anak tunagrahita. Untuk memberikan transparansi mengenai variabilitas antar individu, disajikan data mentah skor *pretest* dan *posttest* setiap subjek pada tabel 10.

Tabel 10. Data individu skor *pretest* dan *posttest*

Kelompok	Subjek	Pretest	Posttest	Gain Score
Eksperimen	E1	5	7	2
	E2	4	6	2
	E3	6	8	2
	E4	5	7	2
	E5	6	9	3
	E6	6	8	2
Kontrol	K1	5	5	0
	K2	5	6	1
	K3	4	5	1
	K4	6	6	0
	K5	5	6	1
	K6	6	6	0

Data individu menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen, seluruh subjek (100%) mengalami peningkatan skor (gain positif), dengan rentang peningkatan 2–3 poin. Sementara pada kelompok kontrol, hanya 3 dari 6 subjek (50%) yang mengalami peningkatan kecil (1 poin), sedangkan 3 subjek lainnya tidak mengalami peningkatan (gain 0). *Scatter plot* di atas menunjukkan bahwa hampir seluruh titik data kelompok eksperimen berada di atas garis *diagonal*, mengindikasikan peningkatan skor dari *pretest* ke *posttest*. Sebaliknya, titik data kelompok kontrol cenderung berada di sekitar atau pada garis *diagonal*.

Tabel 11. Ringkasan keputusan hipotesis

Hipotesis	Uji Statistik	Hasil	Keputusan
H <sub>a1</sub> : Ada peningkatan dalam kelompok eksperimen	Paired t-test	p = 0,001 (< 0,05)	H <sub>a</sub> diterima
H <sub>o2</sub> : Tidak ada peningkatan dalam kelompok kontrol	Paired t-test	p = 0,245 (> 0,05)	H <sub>o</sub> diterima
H <sub>a3</sub> : Ada perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol	Independent t-test	p = 0,004 (< 0,05)	H <sub>a</sub> diterima

Berdasarkan seluruh analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding memberikan peningkatan yang signifikan terhadap koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita di SLB Paedagogia Surabaya (p = 0,001). Kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran PJOK reguler tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan (p = 0,245). Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada skor *posttest* (p = 0,004), dengan efek ukuran yang sangat besar (Cohen's  $d = 2,05$ ). Secara praktis, latihan ini terbukti

efektif dan dapat diimplementasikan dalam pembelajaran pendidikan jasmani adaptif bagi anak tunagrahita.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita di SLB Paedagogia Surabaya. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan skor rata-rata kelompok eksperimen sebesar 2,08 poin (dari 5,33 menjadi 7,42) dengan nilai  $p = 0,001$ , serta perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol pada *posttest* ( $p = 0,004$ ). Efek ukuran Cohen's  $d = 2,05$  termasuk dalam kategori efek sangat besar, yang menunjukkan bahwa pengaruh latihan ini tidak hanya signifikan secara statistik tetapi juga bermakna secara praktis.

Sebaliknya, kelompok kontrol yang hanya mengikuti pembelajaran PJOK reguler tidak menunjukkan peningkatan signifikan ( $p = 0,245$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa tanpa latihan terstruktur yang secara spesifik menargetkan koordinasi mata-tangan, kemampuan tersebut cenderung tidak berkembang secara alami pada populasi tunagrahita. Temuan ini sejalan dengan teori neuroplastisitas yang menyatakan bahwa latihan berulang dan terstruktur dapat merangsang pembentukan koneksi sinaptik baru di otak (Purves et al., 2018). Pada anak tunagrahita, jalur integrasi visual-motorik seringkali tidak berkembang optimal karena hambatan kognitif dan sensorimotorik.

Latihan melempar dan menangkap bola melibatkan aktivasi simultan dari korteks visual oksipital (memproses arah dan kecepatan bola), korteks parietal posterior (memproses informasi spasial), serta korteks motorik frontal dan serebelum (mengkoordinasikan gerakan tangan). Pengulangan latihan selama 8 sesi dalam 4 minggu memperkuat jalur saraf ini melalui mekanisme *long-term potentiation* (LTP), yang mendasari peningkatan keterampilan motorik (Wenying et al., 2025). Secara spesifik, kedua bentuk latihan memberikan tuntutan koordinasi yang berbeda namun saling melengkapi. Melempar ke keranjang menekankan aspek akurasi dan kontrol gerakan karena target bersifat statis.

Siswa dituntut untuk menyesuaikan kekuatan dan arah lemparan agar bola masuk ke sasaran. Hal ini melatih integrasi antara persepsi visual jarak dengan eksekusi motorik halus. Lempar tangkap ke dinding menekankan aspek waktu reaksi dan antisipasi karena bola memantul dengan kecepatan dan sudut yang bervariasi. Siswa harus memprediksi lintasan pantulan dan menggerakkan tangan secara cepat dan tepat. Aktivitas ini melatih kemampuan *predictive coding* dan *feedback control* dalam sistem sensorimotorik. Kombinasi kedua latihan ini memberikan stimulus yang kaya dan bervariasi, sehingga lebih efektif dibandingkan latihan tunggal atau pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan (Arifin & Kumaat, 2017) yang melaporkan peningkatan koordinasi gerak manipulatif pada anak tunagrahita ringan setelah diberikan modifikasi permainan lempar tangkap bola. Demikian pula, (Setiawan et al. (2024; Khamidun et al., 2022). menemukan bahwa aktivitas lempar tangkap bola meningkatkan koordinasi mata-tangan dan kaki siswa tunagrahita. Penelitian terbaru oleh (Wenying et al., 2025) melalui meta-analisis juga menegaskan bahwa intervensi latihan motorik memiliki efek sedang hingga besar

terhadap koordinasi mata-tangan pada anak dengan gangguan koordinasi perkembangan. Namun, penting untuk dicatat bahwa tidak semua penelitian melaporkan hasil yang seragam.

Beberapa studi menemukan bahwa peningkatan koordinasi pada anak tunagrahita memerlukan durasi intervensi yang lebih panjang (8-12 minggu) atau frekuensi yang lebih tinggi (3-4 kali per minggu) untuk mencapai efek yang bermakna (Li et al., 2025). Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh variasi dalam tingkat keparahan tunagrahita (ringan vs. sedang vs. berat), usia subjek (anak yang lebih muda mungkin merespon lebih cepat karena neuroplastisitas yang lebih tinggi), jenis latihan yang digunakan (latihan terstruktur vs. bermain bebas), lingkungan latihan (individual vs. kelompok). Dalam penelitian ini, durasi 4 minggu (8 sesi) terbukti cukup untuk menghasilkan peningkatan signifikan.

Hal ini mungkin karena subjek penelitian termasuk dalam kategori tunagrahita ringan (rata-rata IQ 58) dan latihan diberikan secara individual dengan pendampingan intensif. Kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran PJOK reguler tidak menunjukkan peningkatan signifikan ( $p = 0,245$ ). Beberapa faktor dapat menjelaskan temuan ini kurikulum PJOK reguler di SLB Paedagogia Surabaya pada periode penelitian lebih berfokus pada aktivitas fisik umum seperti senam ringan, gerakan dasar berjalan dan berlari, serta permainan tradisional yang tidak secara spesifik menargetkan koordinasi mata-tangan. Tanpa latihan yang terarah dan berulang pada keterampilan manipulatif, kemampuan koordinasi cenderung stagnan.

Anak tunagrahita memerlukan pengulangan yang lebih tinggi dan umpan balik yang lebih sering dibandingkan anak dengan perkembangan normal untuk mencapai perbaikan keterampilan motorik (Indardi, 2015; (Irvan et al., 2022). Pembelajaran PJOK reguler yang bersifat umum dan tidak individual mungkin tidak menyediakan intensitas latihan yang cukup. Tidak adanya tantangan progresif dalam aktivitas reguler menyebabkan subjek kelompok kontrol tidak mengalami peningkatan beban latihan yang merangsang adaptasi *neuroplastisitas*. Meskipun temuan ini menunjukkan asosiasi yang kuat antara latihan dan peningkatan koordinasi, perlu diakui bahwa desain kuasi-eksperimental tanpa randomisasi penuh membatasi kemampuan untuk menarik kesimpulan kausal yang kuat.

Dengan demikian, pernyataan yang lebih tepat adalah latihan berkontribusi pada peningkatan koordinasi atau terdapat asosiasi positif antara latihan dan peningkatan koordinasi, bukan "latihan menyebabkan peningkatan". Karena itu, dalam pembahasan ini, klaim kausalitas direduksi menjadi pernyataan yang lebih hati-hati, misalnya "Hasil penelitian mendukung bahwa latihan melempar dan menangkap bola berasosiasi dengan peningkatan koordinasi mata-tangan. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini berkontribusi pada literatur yang berkembang tentang efektivitas latihan manipulatif untuk meningkatkan koordinasi mata-tangan pada anak tunagrahita. Dengan efek ukuran yang sangat besar (Cohen's  $d = 2,05$ ), latihan melempar bola ke keranjang dan lempar tangkap ke dinding menunjukkan potensi sebagai intervensi yang efektif, mudah diimplementasikan, dan murah. Meskipun demikian, hasil harus diinterpretasikan dengan hati-hati mengingat keterbatasan desain kuasi-eksperimental, ukuran sampel kecil, dan durasi intervensi singkat. Penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih ketat diperlukan untuk mengonfirmasi temuan ini dan mengeksplorasi generalisasi ke populasi tunagrahita yang lebih luas.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa latihan melempar bola ke dalam keranjang dan lempar tangkap bola ke dinding memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan koordinasi mata-tangan siswa tunagrahita ringan di SLB Paedagogia Surabaya, yang dibuktikan dengan peningkatan skor kelompok eksperimen sebesar 2,08 poin ( $p=0,001$ ), perbedaan signifikan dengan kelompok kontrol ( $p=0,004$ ), serta efek ukuran Cohen's  $d=2,05$  (efek sangat besar). Dengan demikian, program latihan sederhana ini efektif, mudah dilaksanakan, tidak memerlukan biaya mahal, dan direkomendasikan untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran Pendidikan Jasmani Adaptif dengan frekuensi minimal 2 kali per minggu selama 4 minggu (8 sesi) serta pendampingan individual atau kelompok kecil. Namun, hasil penelitian ini hanya berlaku untuk siswa tunagrahita ringan usia 10-15 tahun di lokasi penelitian, sehingga belum dapat digeneralisasikan secara luas; oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain eksperimen acak terkontrol, sampel lebih besar, multi-lokasi, serta pengukuran retensi jangka panjang sangat diperlukan untuk mengonfirmasi temuan ini dan menguji transfer efek ke keterampilan lain seperti menulis atau menggambar.

## Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan bahwa karya ini adalah hasil penelitiannya sendiri, belum pernah diterbitkan dalam jurnal ilmiah, dan saat ini tidak sedang diulas atau diajukan ke jurnal lain mana pun. Semua sumber yang digunakan dalam penulisan telah dicantumkan secara lengkap sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah. Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada Sekolah Luar Biasa (SLB) Paedagogia Surabaya yang telah mengizinkan serta dukungannya selama proses penelitian ini. Selain itu, penulis juga menghargai kontribusi guru PJOK, guru pendamping, serta siswa tunagrahita yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Untuk memastikan kelancaran dan efektivitas penyelesaian penelitian dan penulisan esai ini, penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasihnya kepada orang tua, pembimbing, dan teman-temannya atas dukungan akademis dan spiritual mereka.

## Daftar Pustaka

- American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. (2021). *Intellectual disability: Definition, classification, and systems of supports* (12th ed.). AAIDD.
- Apriliane, A., & Rumara, B. (2023). Koordinasi mata-tangan dalam aktivitas olahraga pada anak berkebutuhan khusus. *Jurnal Pendidikan Jasmani Adaptif*, 6(1), 45–53.
- Amarulloh, R. R., & Irvani, A. I. (2025). *Metode Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan: Sebuah Panduan Praktis*. Sigufi Artha Nusantara.
- Arifin, M. Z., & Kumaat, N. A. (2017). Pengaruh modifikasi Permainan Lempar Tangkap Bola terhadap Koordinasi Gerak Manipulatif Anak Tunagrahita Ringan Siswa SmpIb-C Alpha Kumara Wardhana II Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 7(3), 35-39. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kesehatan-olahraga/article/view/17788>

- Abdurahman, I., Ramadhan, C. U., Faozi, F., Bakhri, R. S., & Safitri, A. (2025). Model Pembelajaran Adaptif Berbasis Game dalam PJOK untuk Meningkatkan Keterampilan Motorik Siswa SMK. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 6(3), 703-710. <https://www.jurnal.icjambi.id/index.php/sprinter/article/view/875>
- George, D., & Mallery, P. (2020). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16th ed.). Routledge.
- Hidayat, A., Irvan, M., & Nurhayati, E. (2024). Karakteristik dan kebutuhan anak tunagrahita dalam pembelajaran pendidikan jasmani adaptif. *Jurnal Pendidikan Inklusif*, 8(1), 55-67.
- Irvan, M., Junaedi, S., & Wibowo, R. (2022). Motorik halus dan kasar pada anak tunagrahita: Tantangan dan intervensi. *Jurnal Pendidikan Khusus dan Inklusif*, 5(2), 88-99.
- Indardi, N. (2015). Pengulangan teknik permainan kasti terhadap peningkatan kemampuan motorik kasar anak tunagrahita ringan. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 2(1), 44-49. <https://journal.unnes.ac.id/nju/jpehs/article/view/3942>
- Karimah, D. A., & Rosmi, Y. F. (2024). Strategi Pembelajaran Pendidikan Jasmani Adaptif Bagi Siswa Berkebutuhan Khusus di Sekolah Luar Biasa. *STAND: Journal Sport Teaching and Development*, 5(1), 34-42. <https://doi.org/10.36456/j-stand.v5i1.9423>
- Komalasari, D. R., & Pristiano, A. (2023). Peningkatan pengetahuan tentang cara melakukan latihan fisik atau olah raga yang aman bagi penderita diabetes mellitus. *Warta LPM*, 26(2), 207-217. <https://doi.org/10.23917/warta.v26i2.1247>
- Khamidun, M., & Yuwono, C. (2022). Pengaruh Kemampuan Gerak Motorik Kasar Terhadap Keberhasilan Belajar Lempar Tangkap Bola Siswa Tunagrahita Di SLB Negeri Wiradesa. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 3(2), 525-532. <https://journal.unnes.ac.id/sju/inapes/article/view/58391>
- Kurniawan, T. (2022). Meningkatkan Kemampuan Lempar dan Tangkap Bola Permainan Softball Dengan Media Modifikasi Bola Plastik. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(2), 655-660. <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/educatio/article/view/2328>
- Li, X., Zhang, Y., & Wang, Z. (2025). Neuroplasticity-based motor interventions for children with developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Motor Learning and Development*, 13(1), 45-62.
- Mustafa, P. S., Winarno, M. E., & Supriyadi, S. (2019). Penilaian Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan pada Sekolah Menengah Pertama Negeri kota Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 4(10), 789-796. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v4i10.12845>
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A. S., Mooney, R. D., Platt, M. L., & White, L. E. (2018). *Neuroscience* (6th ed.). Sinauer Associates.
- Rusmayani, N. G. A. L., Tumiwa, J., Tazali, I., Suwarma, D. M., Marta, I. A., & Hita, I. P. A. D. (2025). Evaluasi Efektivitas Pembelajaran Pendidikan Jasmani terhadap Pengembangan Kompetensi Motorik Peserta Didik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 11953-11959. <https://jerkin.org/index.php/jerkin/article/view/3909>
- Rojali, A., & Jamaludin, J. (2024). Efektivitas Latihan Pointing dengan Penghalang pada Atlet Petanque Pemula. *Gelora: Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan IKIP*

- Mataram*, 11(1), 99-112.  
<https://ojspanel.undikma.ac.id/index.php/gelora/article/view/20524>
- Ristianita, M., Rizal, B. T., & Pranata, K. (2025). Pengaruh Permainan Lempar Tangkap Bola Terhadap Keterampilan Koordinasi Mata Tangan Kelas 2 SDN Baru 03 Pagi. *Jurnal Performa Olahraga*, 10(2), 85-98.  
<https://performa.ppj.unp.ac.id/index.php/kepel/article/view/780>
- Sumaryanti, S. (2010). Pengembangan Model Pembelajaran Jasmani Adaptif untuk Optimalisasi Otak Anak Tunagrahita. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*. 40(1). 1-13. <https://jurnal.uny.ac.id/index.php/jk/article/view/511>
- Setiawan, I., Hidayat, Y., & Nurjaya, D. (2024). Meningkatkan koordinasi mata-tangan dan kaki melalui aktivitas lempar tangkap bola pada siswa tunagrahita. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 23(1), 77–88.
- Susmita, R., Hartati, S., & Pratiwi, A. (2023). Peran koordinasi mata-tangan dalam aktivitas sehari-hari anak usia sekolah. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 15(2), 120–130.
- Timansah, A., & Nurhadiyah, A. (2024). Pengaruh Permainan Lempar Tangkap Bola Terhadap Keterampilan Motorik Kasar Anak Cerebral Palsy di SLB YPAC Jember. *SPEED Journal: Journal of Special Education*, 8(1), 42-50.  
<https://jurnal.unipar.ac.id/index.php/speed/article/view/1872>
- Wenyang, L., Chen, J., & Liu, T. (2025). Visual-motor integration deficits in children with developmental coordination disorder: A meta-analysis of recent evidence. *Research in Developmental Disabilities*, 146, 104398.
- Yuniarwati, W., & Lin, L. (2025). Eye-hand coordination performance among preschool children: Fine motor and visual-motor integration. *Hong Kong Journal of Paediatrics*, 30(3), 104-110. <https://www.hkjspe.org/details.asp?id=1534&show=1234>