

Dampak Permainan Tradisional Batu Sepuluh terhadap *Agility of Movement* Anak Usia 8–12 Tahun

^{1*}Ansar CS, ²Yos Wandik, ³Hakim Irwandi Marpaung, ⁴Swandika Pinem, ⁵Ipa Sari Kardi, ⁶Ibrahim

^{1*, 2, 3, 4, 5, 6}Faculty of Sports Science, Universitas Cenderawasih, Jl. Kamp Wolker, Yabansai, Kec. Heram, Kota Jayapura, Papua, Indonesia. Postal Code: 99224.

*Correspondence e-mail: ansarcs46@gmail.com

Received: 29 March 2026; Revised: 10 June 2026; Online First: 26 July 2026; Published: 31 August 2026

Abstrak

Bukti empiris mengenai pemanfaatan permainan tradisional Papua untuk mendukung performa perubahan arah pada anak usia sekolah masih terbatas. Penelitian ini bertujuan membandingkan perubahan performa *shuttle run* pada anak usia 8–12 tahun yang mengikuti permainan tradisional Batu Sepuluh dengan kelompok kontrol. Penelitian menggunakan rancangan *pretest–posttest control group* dan melibatkan 20 siswa SD Negeri Entrop Kota Jayapura, masing-masing 10 siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen mengikuti permainan Batu Sepuluh selama 12 pertemuan, sedangkan performa diukur menggunakan *shuttle run test*. Rerata waktu kelompok eksperimen menurun dari 10,530 menjadi 8,334 detik atau membaik 2,196 detik, sedangkan kelompok kontrol berubah dari 10,607 menjadi 10,562 detik atau 0,045 detik. Selisih perubahan rerata antarkelompok sebesar 2,151 detik. Uji Mann–Whitney yang dilaporkan menunjukkan perbedaan antarkelompok ($U = 2,000$; $Z = -3,630$; $p < 0,001$). Temuan ini memberikan bukti awal bahwa Batu Sepuluh berkaitan dengan perbaikan performa *shuttle run* pada peserta penelitian, meskipun hasilnya tidak dapat langsung diartikan sebagai peningkatan *reactive agility*.

Kata Kunci: permainan tradisional; Batu Sepuluh; kelincahan gerak; *shuttle run*; anak usia sekolah

The Impact of the Traditional Game "Batu Sepuluh" on the Agility of Movement of Children Aged 8–12 Years

Abstract

Empirical evidence on the use of traditional Papuan games to support change-of-direction performance in school-aged children remains limited. This study aimed to compare changes in shuttle-run performance between children aged 8–12 years who participated in the traditional Batu Sepuluh game and a control group. A pretest–posttest control-group design involved 20 students from SD Negeri Entrop, Jayapura, with 10 participants in each group. The experimental group participated in Batu Sepuluh for 12 sessions, while performance was assessed using a shuttle-run test. Mean time in the experimental group decreased from 10.530 to 8.334 seconds, representing an improvement of 2.196 seconds, whereas the control group changed from 10.607 to 10.562 seconds, or 0.045 seconds. The between-group difference in mean change was 2.151 seconds. The reported Mann–Whitney test indicated a between-group difference ($U = 2.000$; $Z = -3.630$; $p < .001$). These findings provide preliminary evidence that Batu Sepuluh is associated with improved shuttle-run performance among the study participants, although the findings should not be interpreted as direct evidence of improved reactive agility.

Keywords: traditional game; Batu Sepuluh; movement agility; shuttle run; school-aged children

How to Cite: CS, A., Wandik, Y., Marpaung, H. I., Pinem, S., Kardi, I. S., & Ibrahim, I. (2026). Dampak Permainan Tradisional Batu Sepuluh terhadap Agility of Movement Anak Usia 8–12 Tahun. *Discourse of Physical Education*, 5(2), 298–313. <https://doi.org/10.36312/dpe.v5i2.6824>



<https://doi.org/10.36312/dpe.v5i2.6824>

Copyright© 2026, CS et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Kemampuan bergerak secara cepat dan mengubah arah secara efektif merupakan salah satu komponen penting dalam perkembangan keterampilan gerak anak. Dalam literatur ilmu olahraga, kemampuan perubahan arah umumnya dipisahkan antara *change-of-direction speed* yang telah direncanakan dan *reactive agility* yang melibatkan respons terhadap stimulus eksternal. Perubahan arah terencana terutama menuntut kapasitas fisik dan teknik, seperti akselerasi, deselerasi, kekuatan, koordinasi, serta kontrol postural, sedangkan *reactive agility* menambahkan komponen perseptual dan pengambilan keputusan (Falch et al., 2019; Dugdale et al., 2020; Thieschäfer & Büsch, 2022).

Pada anak usia sekolah, kemampuan tersebut berkembang bersamaan dengan keterampilan gerak fundamental yang menjadi dasar partisipasi dalam aktivitas fisik dan pembelajaran pendidikan jasmani. Bukti sistematis menunjukkan bahwa kompetensi keterampilan gerak berkaitan dengan berbagai komponen kebugaran dan aktivitas fisik, meskipun kekuatan hubungan dapat berbeda menurut usia, jenis keterampilan, dan metode pengukuran (Collins et al., 2019; Jones et al., 2020; Xin et al., 2020; Liu et al., 2023). Intervensi berbasis sekolah juga dilaporkan dapat meningkatkan kompetensi keterampilan gerak anak, walaupun efeknya bergantung pada durasi, frekuensi, kualitas implementasi, serta karakteristik program (Sun & Chen, 2024).

Dalam pendidikan jasmani, latihan perubahan arah sering dilakukan melalui bentuk aktivitas terstruktur seperti *shuttle run*, lari zig-zag, *cone drill*, atau latihan sprint dengan perubahan arah. Bentuk latihan tersebut relevan karena memungkinkan peserta mengulangi pola akselerasi, perlambatan, dan perpindahan arah secara sistematis. Tinjauan sistematis dan meta-analisis Falch et al. (2019) menunjukkan bahwa berbagai bentuk latihan, termasuk sprint, kekuatan, plyometrik, dan latihan perubahan arah spesifik, dapat meningkatkan performa *change of direction*, tetapi tidak terdapat satu metode yang secara konsisten paling efektif untuk seluruh jenis tugas. Adaptasi sangat dipengaruhi oleh spesifisitas pola gerak, jumlah perubahan arah, sudut perubahan, usia biologis, dan pengalaman peserta.

Meskipun latihan terstruktur mempunyai fungsi yang jelas, pembelajaran gerak pada anak juga perlu mempertimbangkan konteks praktik. Aktivitas berbasis permainan memungkinkan pola gerak muncul dalam situasi yang lebih bervariasi dan tidak seluruhnya dapat diprediksi. Dalam situasi permainan, peserta dapat dihadapkan pada perubahan posisi lawan, objek, dan ruang yang menuntut penyesuaian tindakan secara berulang. Kajian perkembangan agility pada kelompok muda menunjukkan bahwa kapasitas fisik dan komponen perseptual-kognitif berkembang secara saling terkait, sehingga aktivitas dengan stimulus eksternal berpotensi memberi pengalaman gerak yang berbeda dari latihan perubahan arah yang sepenuhnya telah ditentukan sebelumnya (Thieschäfer & Büsch, 2022).

Namun, perbedaan konseptual antara *reactive agility* dan *change-of-direction speed* perlu dijaga dengan jelas. Suatu aktivitas permainan dapat memuat tuntutan perseptual dan keputusan, tetapi manfaat tersebut hanya dapat dinyatakan sebagai peningkatan *reactive agility* apabila diukur menggunakan instrumen yang memang melibatkan stimulus yang tidak terprediksi. Karena penelitian ini menggunakan *shuttle run*, outcome yang dinilai lebih tepat diposisikan sebagai performa lari bolak-balik dan perubahan arah terencana. Pemisahan konstruk tersebut penting agar

argumentasi teoritis, karakter intervensi, dan instrumen pengukuran tetap konsisten (Dugdale et al., 2020; Thieschäfer & Büsch, 2022).

Pendekatan berbasis permainan juga memiliki dasar empiris dalam pengembangan kemampuan motorik anak. Sun dan Chen (2024), melalui systematic review dan meta-analysis terhadap intervensi permainan olahraga pada anak usia 3–12 tahun, menemukan bahwa kelompok yang mengikuti intervensi permainan menunjukkan perkembangan keterampilan gerak fundamental yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Meta-analisis tersebut mencakup 12 studi dan menunjukkan bahwa struktur intervensi, frekuensi, dan durasi merupakan faktor penting dalam efektivitas program.

Bukti lain menunjukkan bahwa *active play* dan praktik berbasis permainan dapat menyediakan pengalaman gerak yang bervariasi, meskipun efeknya tidak selalu seragam. Johnstone et al. (2018) menunjukkan bahwa intervensi *active play* berpotensi meningkatkan volume aktivitas fisik anak, tetapi bukti mengenai pengaruhnya terhadap keterampilan gerak masih terbatas dan heterogen. Temuan ini menunjukkan bahwa format permainan saja tidak cukup untuk menjamin hasil motorik tertentu; struktur aktivitas, intensitas, durasi, serta tujuan pembelajaran tetap perlu diperhatikan.

Dalam konteks permainan tradisional, potensi pengembangan motorik juga mulai memperoleh dukungan empiris. Hussain dan Cheong (2022) meneliti anak sekolah dasar usia 7–10 tahun dan menunjukkan bahwa keterampilan permainan budaya tradisional yang dipraktikkan dengan tingkat *contextual interference* tinggi dapat mendukung perolehan, retensi, dan transfer keterampilan motorik kasar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi tugas dan ketidakpastian dalam praktik dapat memberikan pengalaman belajar motorik yang berbeda dibandingkan latihan yang sangat terstruktur.

Di Indonesia, penelitian permainan tradisional juga menunjukkan potensi sebagai media pengembangan keterampilan gerak. Studi sebelumnya melaporkan bahwa permainan tradisional dapat mendukung peningkatan keterampilan gerak fundamental siswa sekolah dasar, meskipun jenis permainan, outcome, dan desain intervensinya berbeda-beda. Temuan tersebut memperkuat dasar penggunaan permainan tradisional sebagai salah satu konteks pembelajaran motorik, tetapi belum dapat dijadikan bukti bahwa seluruh permainan tradisional menghasilkan adaptasi fisik yang sama. Oleh karena itu, setiap permainan perlu dinilai berdasarkan karakter geraknya, populasi sasaran, serta outcome yang diukur.

Selain fungsi motorik, penggunaan permainan lokal dalam pendidikan jasmani memiliki nilai kontekstual karena menghubungkan aktivitas fisik dengan pengalaman sosial dan budaya peserta didik. Dalam manuskrip ini, Mangolo et al. (2024) mendokumentasikan kegiatan pelatihan permainan tradisional bagi guru pendidikan jasmani di Jayapura, sedangkan Ansar et al. (2025) mendokumentasikan upaya pelestarian permainan tradisional Papua, termasuk Batu Sepuluh. Kedua sumber tersebut mendukung posisi Batu Sepuluh sebagai permainan lokal yang relevan secara budaya, tetapi bukan sebagai bukti mengenai efektivitas fisiknya.

Batu Sepuluh merupakan permainan tradisional Papua yang dalam dokumentasi lokal dikenal berasal dari wilayah Kepulauan Yapen. Permainan menggunakan sepuluh batu yang ditempatkan pada area pertahanan dan dimainkan oleh dua tim, masing-masing terdiri atas lima pemain, dengan pembagian satu penjaga dan empat penyerang. Penjaga mempertahankan batu di wilayah timnya,

sedangkan penyerang berusaha mengambil batu lawan tanpa tersentuh penjaga. Dalam pelaksanaannya, pemain melakukan gerakan mendekati area lawan, mempercepat langkah, berhenti, berbalik, menghindar, dan kembali ke wilayah tim. Ansar et al. (2025) mendeskripsikan Batu Sepuluh sebagai salah satu permainan tradisional Papua yang menggabungkan aktivitas kelompok, aturan permainan, serta pola interaksi menyerang dan bertahan.

Karakter gerak tersebut secara konseptual mempunyai beberapa kesamaan dengan aktivitas yang digunakan untuk mengembangkan *change-of-direction performance*. Akselerasi, deselerasi, perubahan arah, dan percepatan kembali merupakan komponen yang berulang dalam banyak tugas perubahan arah (Falch et al., 2019). Pada saat yang sama, posisi penjaga dan penyerang yang berubah selama permainan menambahkan unsur ketidakpastian yang tidak terdapat dalam *shuttle run* terstruktur. Dengan demikian, Batu Sepuluh dapat dipandang sebagai permainan yang memadukan tuntutan perubahan arah terencana dan respons terhadap situasi permainan, tetapi penelitian ini hanya menguji bagian yang dapat ditangkap melalui outcome *shuttle run*.

Meskipun literatur internasional menunjukkan bahwa latihan perubahan arah, permainan olahraga, dan permainan tradisional dapat mendukung perkembangan kemampuan gerak anak, bukti yang secara khusus menguji Batu Sepuluh dalam konteks perubahan performa *shuttle run* pada anak usia sekolah masih belum ditemukan dalam kajian yang digunakan untuk menyusun penelitian ini. Kebaruan penelitian karena itu tidak hanya terletak pada penggunaan permainan lokal, tetapi pada pengujian kuantitatif perubahan performa *shuttle run* setelah intervensi Batu Sepuluh pada anak usia 8–12 tahun dengan kelompok pembandingan. Penelitian ini juga mengisi kesenjangan antara dokumentasi Batu Sepuluh yang sebelumnya terutama menekankan pelestarian budaya dan kebutuhan bukti empiris mengenai karakter fisik-motorik permainan tersebut. Klaim ini dibatasi pada literatur yang telah ditelusuri dan tidak dimaksudkan sebagai pernyataan bahwa Batu Sepuluh belum pernah diteliti dalam seluruh basis data yang ada.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan performa *shuttle run* pada peserta usia 8–12 tahun yang mengikuti permainan Batu Sepuluh selama 12 pertemuan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Fokus utama penelitian adalah perubahan waktu penyelesaian *shuttle run*, bukan pengukuran langsung *reactive agility*, motivasi, *enjoyment*, atau kemampuan pengambilan keputusan. Hipotesis penelitian menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil pengukuran antara kelompok yang mengikuti permainan Batu Sepuluh dan kelompok kontrol. Dengan cakupan tersebut, penelitian diharapkan memberikan bukti awal mengenai potensi Batu Sepuluh sebagai aktivitas pendidikan jasmani berbasis budaya yang melibatkan pola gerak perubahan arah, sekaligus menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya dengan desain yang lebih kuat dan outcome yang lebih komprehensif.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan *pretest-posttest control group*. Rancangan tersebut melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang menjalani pengukuran sebelum dan setelah periode intervensi. Kelompok eksperimen mengikuti permainan tradisional Batu Sepuluh,

sedangkan kelompok kontrol tidak menerima intervensi tersebut. Variabel perlakuan adalah keikutsertaan dalam program permainan Batu Sepuluh, sementara variabel hasil adalah waktu penyelesaian *shuttle run* dalam detik.

Pengukuran awal dan akhir memberikan informasi mengenai kondisi peserta sebelum dan setelah intervensi, sebagaimana penerapan rancangan serupa dalam penelitian pembelajaran olahraga oleh Valentino dan Akbar (2018). Keberadaan kelompok pembanding memungkinkan perubahan pada kelompok eksperimen ditelaah bersama perubahan pada kelompok kontrol. Namun, interpretasi perbandingan tetap mempertimbangkan prosedur pembentukan kelompok dan kemungkinan perbedaan karakteristik awal peserta (Handley et al., 2018). Rancangan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan penelitian

Kelompok	Jumlah peserta	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	10	O ₁	Permainan Batu Sepuluh selama 12 pertemuan	O ₃
Kontrol	10	O ₂	Tidak menerima permainan Batu Sepuluh	O ₄

Keterangan: O₁ dan O₂ merupakan pengukuran awal kelompok eksperimen dan kontrol, sedangkan O₃ dan O₄ merupakan pengukuran akhir pada masing-masing kelompok.

Populasi Dan Sampel

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri Entrop, Kota Jayapura. Populasi penelitian adalah siswa sekolah tersebut, sedangkan sampel berjumlah 20 siswa berusia 8–12 tahun. Pemilihan sampel menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kesesuaian usia, kondisi kesehatan yang memungkinkan peserta mengikuti aktivitas fisik, kesediaan mengikuti seluruh rangkaian penelitian, dan kelengkapan data pengukuran. Sampel dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing terdiri atas 10 siswa. Data yang disajikan mencakup pengukuran awal dan akhir pada kedua kelompok.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah *shuttle run test* atau tes lari bolak-balik. Peserta berlari pada lintasan dengan jarak dan arah yang telah ditentukan, melakukan perubahan arah, dan menyelesaikan lintasan secepat mungkin. Hasil pengukuran dicatat sebagai waktu tempuh dalam detik. Waktu penyelesaian yang lebih rendah menunjukkan performa yang lebih baik. Instrumen yang sama digunakan pada pengukuran awal dan akhir.

Secara operasional, hasil tes diperlakukan sebagai indikator performa lari bolak-balik yang melibatkan akselerasi, deselerasi, dan perubahan arah terencana. Pengukuran ini dibedakan dari *reactive agility*, yang melibatkan perubahan gerak sebagai respons terhadap stimulus yang muncul selama pelaksanaan tugas. Oleh karena itu, interpretasi hasil penelitian dibatasi pada performa *shuttle run*, bukan pada kemampuan respons situasional atau pengambilan keputusan secara langsung. Perbedaan tersebut sesuai dengan pemisahan konstruk perubahan arah terencana dan kelincahan reaktif dalam penelitian Dugdale et al. (2020).

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap, yaitu pengukuran awal, pelaksanaan intervensi, dan pengukuran akhir. Pada tahap awal, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mengikuti *pretest* menggunakan prosedur dan kondisi pengukuran yang sama. Hasil pengukuran digunakan untuk menggambarkan performa *shuttle run* sebelum periode intervensi.

Kelompok eksperimen selanjutnya mengikuti permainan Batu Sepuluh selama 12 pertemuan. Setiap permainan melibatkan dua tim yang masing-masing terdiri atas lima pemain, dengan pembagian satu penjaga dan empat penyerang. Penjaga bertugas melindungi batu di wilayah timnya, sedangkan penyerang berusaha mengambil batu dari wilayah lawan tanpa tersentuh penjaga. Pelaksanaan permainan melibatkan gerakan mendekati wilayah lawan, menghindari penjaga, berhenti, mengubah arah, dan kembali ke wilayah tim. Satu rangkaian permainan diperkirakan berlangsung sekitar lima menit; durasi tersebut merujuk pada satu rangkaian permainan, bukan keseluruhan waktu setiap pertemuan. Selanjutnya, kelompok kontrol tidak menerima permainan Batu Sepuluh selama periode penelitian. Setelah program intervensi selesai, kedua kelompok mengikuti *posttest* menggunakan instrumen yang sama dengan *pretest*. Waktu penyelesaian tes pada kedua pengukuran digunakan untuk mendeskripsikan perubahan performa setiap kelompok.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics versi 25. Analisis deskriptif meliputi jumlah peserta, nilai minimum, maksimum, rerata, dan simpangan baku waktu *shuttle run* pada pengukuran awal dan akhir untuk masing-masing kelompok. Perubahan rerata waktu dihitung sebagai selisih antara rerata *pretest* dan *posttest*, dengan rumus:

$$\Delta_g = \bar{T}_{pre,g} - \bar{T}_{post,g},$$

dengan Δ_g merupakan perubahan rerata waktu pada kelompok g , $\bar{T}_{pre,g}$ merupakan rerata waktu sebelum intervensi, dan $\bar{T}_{post,g}$ merupakan rerata waktu setelah intervensi. Nilai perubahan yang positif menunjukkan perbaikan performa karena waktu penyelesaian tes berkurang. Selisih perubahan rerata antarkelompok dinyatakan sebagai:

$$D = \Delta_{eksperimen} - \Delta_{kontrol}.$$

Nilai D positif menunjukkan bahwa penurunan rerata waktu pada kelompok eksperimen lebih besar daripada pada kelompok kontrol. Besaran tersebut disajikan secara deskriptif dalam satuan detik dan dibedakan dari selisih rerata *posttest*. Pelaporan besar perbedaan melengkapi informasi signifikansi statistik dengan menunjukkan besarnya perubahan pada skala pengukuran yang digunakan (Ho et al., 2019).

Distribusi nilai *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelompok diperiksa menggunakan uji Shapiro-Wilk, sedangkan kesamaan varians antarkelompok diperiksa menggunakan uji Levene. Hasil pemeriksaan normalitas ditafsirkan dengan mempertimbangkan ukuran sampel yang kecil. Nilai signifikansi di atas 0,05 menunjukkan bahwa pengujian tidak mendeteksi penyimpangan distribusi secara statistik, bukan membuktikan data pasti berdistribusi normal (Mishra et al., 2019).

Selanjutnya, analisis inferensial yang dilaporkan menggunakan uji Mann-Whitney dua arah dengan taraf signifikansi 0,05. Uji tersebut merupakan pengujian berbasis peringkat dan tidak secara otomatis diinterpretasikan sebagai pengujian perbedaan rerata atau median tanpa mempertimbangkan asumsi distribusinya (Fay & Malinovsky, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Sebanyak 20 peserta tercakup dalam analisis penelitian, yang terdiri atas 10 peserta pada kelompok eksperimen dan 10 peserta pada kelompok kontrol. Variabel hasil dinyatakan sebagai waktu penyelesaian *shuttle run* dalam detik. Oleh karena itu, nilai waktu yang lebih rendah menunjukkan performa *shuttle run* yang lebih baik.

Statistik Deskriptif

Tabel 2. Statistik deskriptif performa *shuttle run*

Pengukuran	N	Minimum (detik)	Maksimum (detik)	Jumlah	Rerata (detik)	SD
Pretest eksperimen	10	8,89	13,05	105,30	10,530	1,159
Posttest eksperimen	10	7,49	9,81	83,34	8,334	0,616
Pretest kontrol	10	9,06	13,03	106,07	10,607	1,260
Posttest kontrol	10	9,01	13,03	105,62	10,562	1,295

Berdasarkan Tabel 2, kelompok eksperimen memiliki rerata waktu *shuttle run* sebesar $10,530 \pm 1,159$ detik pada *pretest* dan $8,334 \pm 0,616$ detik pada *posttest*. Dengan demikian, rerata waktu pada kelompok eksperimen menurun sebesar 2,196 detik setelah periode intervensi. Pada kelompok kontrol, rerata waktu *shuttle run* berubah dari $10,607 \pm 1,260$ detik pada *pretest* menjadi $10,562 \pm 1,295$ detik pada *posttest*, atau mengalami penurunan sebesar 0,045 detik. Secara deskriptif, penurunan waktu pada kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Untuk memperjelas perbedaan perubahan antara kedua kelompok, ringkasan perubahan rerata disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan rerata waktu *shuttle run*

Kelompok	Pretest (detik)	Posttest (detik)	Perubahan rerata* (detik)
Eksperimen	10,530	8,334	2,196
Kontrol	10,607	10,562	0,045

Selisih perubahan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah 2,151 detik. Nilai tersebut berbeda dari selisih rerata kedua kelompok pada pengukuran akhir, yaitu 2,228 detik. Dengan demikian, 2,151 detik menggambarkan perbedaan perubahan rerata selama periode penelitian, sedangkan 2,228 detik menggambarkan perbedaan rerata kelompok pada *posttest*. Perbedaan ini penting agar interpretasi perubahan dari *pretest* ke *posttest* tidak disamakan dengan perbedaan kondisi akhir antarkelompok.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Karena masing-masing kelompok terdiri atas 10 peserta, interpretasi utama difokuskan pada hasil uji Shapiro-Wilk.

Tabel 4. Hasil uji normalitas

Pengukuran	Kolmogorov-Smirnov Statistic	df	p	Shapiro-Wilk Statistic	df	p
Pretest eksperimen	0,225	10	0,163	0,904	10	0,245
Posttest eksperimen	0,216	10	0,200*	0,866	10	0,089
Pretest kontrol	0,256	10	0,061	0,897	10	0,201
Posttest kontrol	0,251	10	0,074	0,903	10	0,238

Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan nilai p sebesar 0,245 pada *pretest* kelompok eksperimen, 0,089 pada *posttest* kelompok eksperimen, 0,201 pada *pretest* kelompok kontrol, dan 0,238 pada *posttest* kelompok kontrol. Seluruh nilai berada di atas 0,05. Dengan demikian, berdasarkan uji Shapiro-Wilk, tidak terdapat bukti statistik yang cukup untuk menolak asumsi normalitas pada data *pretest* dan *posttest* kedua kelompok.

Uji Homogenitas Varians

Homogenitas varians diperiksa menggunakan uji Levene. Seluruh hasil pengujian yang tersedia dalam analisis awal dipertahankan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji homogenitas varians

Dasar perhitungan	Levene Statistic	df1	df2	p
Berdasarkan rerata (<i>based on mean</i>)	5,450	1	18	0,031
Berdasarkan median	2,351	1	18	0,143
Berdasarkan median dengan penyesuaian df	2,351	1	13,032	0,149
Berdasarkan <i>trimmed mean</i>	5,192	1	18	0,035

Berdasarkan pendekatan *based on mean*, uji Levene menghasilkan nilai 5,450 dengan $df_1 = 1$, $df_2 = 18$, dan $p = 0,031$. Hasil tersebut menunjukkan adanya indikasi ketidaksamaan varians antara kelompok yang dibandingkan. Pendekatan berdasarkan *trimmed mean* menunjukkan pola serupa dengan $p = 0,035$, sedangkan pengujian berdasarkan median menghasilkan nilai $p > 0,05$. Dengan demikian, hasil pemeriksaan homogenitas tidak sepenuhnya konsisten antarpendekatan, meskipun analisis awal penelitian menggunakan hasil *based on mean* sebagai dasar bahwa varians tidak homogen.

Uji Hipotesis

Analisis inferensial yang telah dilakukan dalam penelitian menggunakan uji Mann-Whitney. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji Mann-Whitney

Statistik	Nilai
Mann-Whitney U	2,000
Wilcoxon W	57,000
Z	-3,630
Asymp. Sig. (2-tailed)	<0,001
Exact Sig. [$2 \times (1\text{-tailed Sig.})$]	<0,001

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai $U = 2,000$, $W = 57,000$, dan $Z = -3,630$, dengan nilai signifikansi dua arah $p < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan statistik pada variabel yang dianalisis antara kelompok

eksperimen dan kelompok kontrol. Secara keseluruhan, hasil deskriptif menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami penurunan rerata waktu *shuttle run* sebesar 2,196 detik, sedangkan kelompok kontrol hanya mengalami penurunan sebesar 0,045 detik. Selisih perubahan rerata antarkelompok adalah 2,151 detik. Uji normalitas Shapiro-Wilk tidak menunjukkan penyimpangan distribusi yang signifikan pada data *pretest* dan *posttest*, sedangkan uji Levene berdasarkan rerata menunjukkan adanya indikasi ketidakhomogenan varians. Uji Mann-Whitney menghasilkan perbedaan statistik antarkelompok dengan $p < 0,001$.

Pembahasan

Temuan utama penelitian menunjukkan bahwa kelompok yang mengikuti permainan Batu Sepuluh mengalami perbaikan performa *shuttle run* yang lebih besar secara deskriptif dibandingkan kelompok kontrol. Rerata waktu kelompok eksperimen menurun sebesar 2,196 detik, sedangkan kelompok kontrol hanya menurun sebesar 0,045 detik. Selisih perubahan rerata sebesar 2,151 detik menunjukkan bahwa perbaikan selama periode penelitian terutama terjadi pada kelompok yang memperoleh intervensi Batu Sepuluh.

Interpretasi hasil tersebut perlu disesuaikan dengan karakter instrumen. *Shuttle run* mengharuskan peserta mengikuti pola arah yang telah ditentukan sebelum tes sehingga lebih tepat dipandang sebagai pengukuran kemampuan perubahan arah terencana (*planned change of direction*) daripada *reactive agility*. Literatur mutakhir membedakan *change-of-direction speed* dari *agility* karena *agility* melibatkan respons terhadap stimulus eksternal serta komponen perseptual dan pengambilan keputusan (Dugdale et al., 2020; Thieschäfer & Büsch, 2022). Oleh karena itu, hasil penelitian ini paling tepat diinterpretasikan sebagai perubahan performa lari bolak-balik dan perubahan arah terencana, bukan sebagai bukti langsung peningkatan *reactive agility*.

Pembedaan tersebut juga penting dari perspektif pengukuran pada anak dan remaja. Dugdale et al. (2020) menunjukkan bahwa tes perubahan arah terencana dan tes *agility* reaktif dapat memiliki reliabilitas yang baik pada atlet muda, tetapi variasi antarsesi cenderung lebih besar pada peserta yang lebih muda dan kurang matang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa usia dan maturasi dapat memengaruhi stabilitas hasil pengukuran, sehingga perubahan skor pada kelompok usia muda perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan perkembangan biologis dan karakteristik tes.

Secara mekanistik, pola gerak Batu Sepuluh memberikan dasar yang masuk akal bagi perubahan performa tersebut. Selama permainan, peserta berulang kali melakukan akselerasi, deselerasi, penghentian gerak, perubahan arah, serta percepatan kembali ketika menyerang atau mempertahankan wilayah. Aktivitas tersebut sesuai dengan komponen fisik yang mendukung performa *change of direction*. Tinjauan sistematis Falch et al. (2019) menunjukkan bahwa kemampuan perubahan arah dapat ditingkatkan melalui berbagai bentuk latihan, termasuk sprint, latihan perubahan arah spesifik, kekuatan, dan plyometrik. Efek latihan juga dipengaruhi oleh kesesuaian pola gerak antara latihan dan tes yang digunakan. Dengan demikian, paparan berulang terhadap akselerasi, deselerasi, dan perubahan arah selama Batu Sepuluh merupakan mekanisme yang masuk akal bagi peningkatan *shuttle-run performance*, meskipun mekanisme tersebut tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini.

Temuan mengenai kemampuan perubahan arah pada kelompok muda juga didukung oleh bukti intervensi yang lebih luas. Meta-analisis pada atlet muda menunjukkan bahwa berbagai bentuk latihan fisik, termasuk plyometrik dan latihan kekuatan, dapat meningkatkan performa perubahan arah, sprint, dan kemampuan eksplosif (Lesinski et al., 2020; Thapa et al., 2021). Bukti yang lebih baru juga menunjukkan bahwa latihan plyometrik dapat meningkatkan kemampuan perubahan arah pada atlet remaja, walaupun besarnya efek dipengaruhi usia, maturasi, durasi latihan, serta karakter program (Zheng et al., 2025; Ramirez-Campillo et al., 2023). Temuan-temuan tersebut tidak membuktikan mekanisme Batu Sepuluh secara langsung, tetapi memperkuat plausibilitas bahwa aktivitas yang melibatkan akselerasi, deselerasi, dan perpindahan arah berulang dapat berkontribusi terhadap perbaikan performa perubahan arah.

Karakter permainan Batu Sepuluh juga berbeda dari latihan *shuttle run* konvensional karena perubahan posisi lawan tidak dapat sepenuhnya diprediksi. Penyerang harus menentukan kapan mendekati wilayah lawan, mengubah arah, dan kembali ke wilayah tim, sedangkan penjaga harus merespons perpindahan beberapa penyerang. Dalam kerangka *agility*, situasi tersebut mengandung unsur hubungan antara persepsi dan tindakan atau *perception-action coupling*. Kajian Thieschäfer dan Büsch (2022) menunjukkan bahwa *agility* pada kelompok muda tidak hanya bergantung pada kapasitas fisik, tetapi juga pada pemrosesan stimulus dan pengambilan keputusan.

Hasil penelitian juga dapat dibandingkan dengan literatur mengenai permainan dan perkembangan keterampilan motorik anak. McDonough et al. (2020), dalam tinjauan sistematis terhadap 25 *randomized controlled trials* pada anak usia 6–12 tahun, menemukan bahwa sebagian besar intervensi aktivitas fisik menghasilkan perbaikan keterampilan motorik. Kajian tersebut juga menunjukkan bahwa efek intervensi dipengaruhi oleh heterogenitas desain, jenis aktivitas, dosis, dan alat ukur yang digunakan. Hal ini relevan dengan penelitian Batu Sepuluh karena mendukung kemungkinan bahwa intervensi aktivitas fisik yang terstruktur dapat menghasilkan adaptasi motorik pada anak sekolah, tetapi tidak menjamin bahwa semua bentuk permainan memberikan efek yang sama.

Temuan tersebut diperkuat oleh Engel et al. (2018), yang melalui tinjauan sistematis dan meta-analisis menunjukkan bahwa program keterampilan gerak fundamental pada anak dapat meningkatkan kompetensi motorik, terutama ketika intervensi diberikan secara terstruktur dan dengan frekuensi yang memadai. Mereka juga menegaskan bahwa hubungan antara perkembangan keterampilan motorik dan aktivitas fisik bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh desain program. Demikian pula, Lander et al. (2017) menunjukkan bahwa kualitas implementasi program pendidikan jasmani dan kompetensi pengajar merupakan faktor penting dalam keberhasilan intervensi keterampilan gerak di sekolah.

Secara lebih spesifik, bukti mengenai intervensi berbasis permainan menunjukkan hasil yang mendukung. Meta-analisis terbaru mengenai intervensi *sports games* pada anak usia 3–12 tahun menemukan bahwa program berbasis permainan dapat meningkatkan keterampilan motorik fundamental, meskipun terdapat heterogenitas antarpopulasi, bentuk permainan, dan dosis intervensi (Sun & Chen, 2024). Hasil tersebut memberikan dukungan eksternal bagi penggunaan aktivitas berbasis permainan dalam pengembangan kemampuan gerak, tetapi

outcome yang dinilai sebagian besar berupa keterampilan motorik fundamental, bukan *shuttle-run performance*.

Temuan penelitian ini juga searah dengan hasil penelitian permainan tradisional di tingkat sekolah dasar. Supriadi (2019) melaporkan bahwa program permainan tradisional selama delapan minggu meningkatkan keterampilan gerak fundamental siswa sekolah dasar. Permainan yang digunakan meliputi Galasin, Gatrik, Bebenangan, Kasti, dan Permainan Penggaris. Ariyanto et al. (2020) juga menemukan peningkatan keterampilan gerak fundamental setelah permainan tradisional digunakan dalam pembelajaran pendidikan jasmani pada siswa sekolah dasar.

Hussain dan Cheong (2022) memberikan bukti yang lebih spesifik mengenai struktur praktik permainan tradisional pada anak usia 7-10 tahun. Mereka menemukan bahwa praktik dengan tingkat *contextual interference* yang lebih tinggi, termasuk praktik acak dan berbasis permainan, memberikan keuntungan pada beberapa pengukuran retensi dan transfer keterampilan dibandingkan pola latihan yang lebih terstruktur. Temuan tersebut memberi dukungan teoritis terhadap gagasan bahwa lingkungan permainan yang berubah-ubah dapat menyediakan pengalaman gerak yang bervariasi. Namun, outcome penelitian Hussain dan Cheong merupakan keterampilan motorik kasar, sehingga hasilnya tidak dapat dianggap sebagai bukti langsung peningkatan *shuttle run*.

Kajian mengenai *active play* juga menunjukkan bahwa permainan dapat memberikan peluang aktivitas fisik dan pembelajaran gerak pada anak, tetapi efeknya tidak selalu konsisten. Tinjauan sistematis dan meta-analisis oleh Johnstone et al. (2018) menemukan bahwa bukti mengenai efek intervensi *active play* terhadap aktivitas fisik dan keterampilan gerak masih terbatas dan heterogen. Temuan tersebut penting karena menunjukkan bahwa format permainan saja tidak menjamin peningkatan kemampuan fisik; efek bergantung pada struktur aktivitas, intensitas, durasi, kualitas implementasi, dan tingkat keterlibatan peserta.

Dengan demikian, perbaikan yang diamati pada kelompok Batu Sepuluh tidak sebaiknya diinterpretasikan bahwa permainan tradisional selalu lebih unggul daripada latihan konvensional. Bukti mengenai *change of direction* menunjukkan bahwa berbagai metode latihan dapat meningkatkan performa, dan prinsip spesifisitas memainkan peran penting dalam besarnya adaptasi (Falch et al., 2019; Lesinski et al., 2020). Meta-analisis pada atlet remaja bahkan menunjukkan bahwa kombinasi atau variasi metode latihan dapat menghasilkan perubahan pada kemampuan sprint dan perubahan arah, tetapi tidak terdapat dasar untuk menyimpulkan satu metode selalu lebih unggul pada semua populasi dan kondisi.

Kemungkinan lain yang harus dipertimbangkan adalah bahwa perbaikan kelompok eksperimen sebagian berasal dari tambahan volume aktivitas fisik, bukan secara eksklusif dari karakter khusus Batu Sepuluh. Implikasinya, penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan kelompok kontrol aktif, misalnya latihan *shuttle run*, zig-zag, atau latihan perubahan arah terstruktur dengan durasi dan intensitas yang disetarakan. Dengan pendekatan tersebut, perbedaan yang muncul akan lebih dapat dikaitkan dengan karakteristik permainan Batu Sepuluh daripada hanya perbedaan jumlah aktivitas fisik.

Selain outcome fisik, pembelajaran berbasis permainan dapat memiliki nilai pedagogis. Bukti dari literatur pendidikan jasmani menunjukkan bahwa bentuk permainan dapat mendukung pengalaman belajar yang positif dan meningkatkan kesenangan dalam aktivitas fisik pada anak. Namun, efek tersebut tidak selalu identik

pada semua bentuk permainan atau populasi. Dengan demikian, Batu Sepuluh memiliki potensi pedagogis sebagai aktivitas berbasis permainan, tetapi penelitian ini tidak mengukur *enjoyment*, motivasi, atau keterlibatan secara langsung. Klaim mengenai aspek tersebut harus tetap ditempatkan sebagai kemungkinan yang didukung literatur, bukan sebagai hasil penelitian Batu Sepuluh.

Konteks budaya memberikan dimensi tambahan yang berbeda dari latihan perubahan arah generik. Ansar et al. (2025) mendokumentasikan Batu Sepuluh sebagai bagian dari permainan tradisional Papua, sedangkan Mangolo et al. (2024) menempatkan permainan tradisional dalam kegiatan pelatihan bagi guru pendidikan jasmani di Jayapura. Literatur mengenai permainan tradisional pada siswa sekolah dasar juga menunjukkan bahwa permainan lokal dapat digunakan sebagai medium pengembangan keterampilan gerak (Supriadi, 2019; Ariyanto et al., 2020). Namun, kontribusi budaya perlu dibedakan dari bukti efektivitas fisik. Fakta bahwa Batu Sepuluh merupakan permainan lokal memberi nilai kontekstual dan pedagogis, tetapi tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa permainan tersebut lebih efektif dibanding latihan lain. Kontribusi empiris penelitian ini adalah memberikan data awal mengenai perubahan performa *shuttle run* setelah Batu Sepuluh digunakan sebagai intervensi, sedangkan kontribusi budaya berkaitan dengan pemanfaatan permainan lokal dalam konteks pendidikan jasmani.

Beberapa keterbatasan membatasi kekuatan kesimpulan penelitian. Pertama, sampel hanya terdiri atas 20 peserta dari satu sekolah sehingga hasil tidak dapat digeneralisasi secara luas. Kedua, prosedur alokasi kelompok tidak dijelaskan secara lengkap sehingga kemungkinan bias seleksi tidak dapat diabaikan. Ketiga, aktivitas kelompok kontrol selama periode penelitian belum dideskripsikan sehingga efek tambahan volume aktivitas fisik belum dapat dipisahkan dari efek spesifik permainan. Keempat, protokol *shuttle run* dan reliabilitas pengukuran belum dilaporkan secara rinci. Literatur menunjukkan bahwa reliabilitas tes perubahan arah pada peserta muda dapat dipengaruhi oleh usia dan maturasi, sehingga standarisasi protokol menjadi penting (Dugdale et al., 2020). Kelima, outcome penelitian adalah *shuttle-run performance*, bukan *reactive agility*. Keenam, distribusi usia dan karakteristik maturasi peserta per kelompok belum tersedia. Ketujuh, dosis intervensi dan kepatuhan peserta belum dijelaskan secara lengkap. Kedelapan, output Mann-Whitney tidak mengidentifikasi variabel yang dianalisis, sehingga hasil $p < 0,001$ belum dapat dipastikan sebagai pengujian terhadap selisih perubahan *pretest-posttest*. Kesembilan, ukuran efek dan interval kepercayaan belum dapat ditetapkan secara sah dari informasi agregat yang tersedia.

Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, temuan penelitian paling tepat dipandang sebagai bukti awal bahwa kelompok peserta yang mengikuti Batu Sepuluh menunjukkan perbaikan deskriptif performa *shuttle run* yang lebih besar dibanding kelompok kontrol. Hasil ini konsisten dengan bukti yang lebih luas bahwa latihan perubahan arah, aktivitas fisik terstruktur, dan permainan dapat mendukung perkembangan komponen motorik anak dan remaja (Engel et al., 2018; Falch et al., 2019; McDonough et al., 2020; Thieschäfer & Büsch, 2022; Sun & Chen, 2024). Namun, penelitian ini belum dapat menentukan apakah perubahan tersebut berasal dari karakter spesifik permainan tradisional Batu Sepuluh, tambahan aktivitas fisik, atau kombinasi keduanya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kelompok yang mengikuti permainan tradisional Batu Sepuluh menunjukkan perbaikan performa *shuttle run* yang lebih besar secara deskriptif dibandingkan kelompok kontrol. Rerata waktu kelompok eksperimen menurun dari 10,530 detik menjadi 8,334 detik, atau membaik sebesar 2,196 detik, sedangkan kelompok kontrol hanya mengalami perubahan sebesar 0,045 detik. Selisih perubahan rerata antarkelompok mencapai 2,151 detik. Uji Mann-Whitney yang telah dilakukan juga menunjukkan adanya perbedaan statistik antarkelompok ($U = 2,000$; $Z = -3,630$; $p < 0,001$). Oleh karena itu, temuan penelitian ini paling tepat ditafsirkan sebagai bukti awal bahwa pada peserta penelitian ini, intervensi Batu Sepuluh selama 12 pertemuan berkaitan dengan perbaikan performa *shuttle run* yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Kesimpulan ini dibatasi pada performa perubahan arah terencana yang diukur melalui *shuttle run* dan tidak dapat diperluas secara langsung menjadi peningkatan *reactive agility*, kemampuan pengambilan keputusan, motivasi, atau *enjoyment* karena variabel-variabel tersebut tidak diukur secara langsung.

REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel yang lebih besar dan melibatkan beberapa sekolah agar temuan memiliki cakupan penerapan yang lebih luas. Prosedur pembagian kelompok perlu dijelaskan secara transparan dan, apabila memungkinkan, menggunakan alokasi acak. Kelompok kontrol aktif dengan jenis latihan perubahan arah konvensional dan volume latihan yang setara juga diperlukan untuk membedakan efek spesifik Batu Sepuluh dari efek tambahan aktivitas fisik secara umum. Selain itu, protokol *shuttle run*, dosis intervensi, frekuensi latihan, durasi setiap sesi, pergantian peran pemain, kepatuhan peserta, dan aktivitas fisik di luar intervensi perlu didokumentasikan secara lebih rinci. Outcome penelitian berikutnya sebaiknya diperluas dengan tes *reactive agility* yang tervalidasi, pengukuran kompetensi motorik, intensitas aktivitas fisik, *enjoyment*, serta data perubahan individual. Dengan rancangan dan pengukuran yang lebih lengkap, kontribusi Batu Sepuluh sebagai aktivitas pendidikan jasmani berbasis budaya dapat dievaluasi secara lebih kuat dari sisi performa fisik, pembelajaran motorik, dan nilai pedagogis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah dan guru SD Negeri Entrop Kota Jayapura yang telah memberikan izin serta mendukung pelaksanaan penelitian. Penulis turut berterima kasih kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Cenderawasih atas dukungan administrasi dan pendanaan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Konseptualisasi dan perancangan penelitian dilakukan oleh Ansar CS (ACS); penyusunan metodologi oleh ACS, YW, dan HIM; pengumpulan data oleh S, ISK, dan I; pengolahan dan analisis data oleh ACS dan ISK; validasi hasil penelitian oleh YW, HIM, dan I; penyusunan draf awal artikel oleh ACS; serta penelaahan dan penyuntingan naskah oleh seluruh penulis. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir naskah untuk diterbitkan.

REFERENSI

- Ansar, C. S., Nurhidayah, D., Kardi, I. S., Mubarak, M. F., Oktavian, I. D., Yudistira, I., & Sinaga, E. (2025). Melestarikan permainan tradisional Papua (Batu Sepuluh dan Kayu Malele) melalui coaching klinik di Pantai Base G Kelurahan Tanjung Ria, Kota Jayapura Utara. *Inovasi Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 69–77. <https://doi.org/10.62951/inovasisosial.v2i1.1190>
- Ariyanto, A., Triansyah, A., & Gustian, U. (2020). Penggunaan permainan tradisional untuk meningkatkan keterampilan gerak fundamental siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 16(1), 78–91. <https://doi.org/10.21831/jpji.v16i1.30785>
- Collins, H., Booth, J. N., Duncan, A., & Fawkner, S. (2019). The effect of resistance training interventions on fundamental movement skills in youth: A meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 5, Article 17. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0188-x>
- Dugdale, J. H., Sanders, D., & Hunter, A. M. (2020). Reliability of change of direction and agility assessments in youth soccer players. *Sports*, 8(4), Article 51. <https://doi.org/10.3390/sports8040051>
- Engel, A. C., Broderick, C. R., van Doorn, N., Hardy, L. L., & Parmenter, B. J. (2018). Exploring the relationship between fundamental motor skill interventions and physical activity levels in children: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(8), 1845–1857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0923-3>
- Falch, H. N., Rædergård, H. G., & van den Tillaar, R. (2019). Effect of different physical training forms on change of direction ability: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 5, Article 53. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0223-y>
- Fay, M. P., & Malinovsky, Y. (2018). Confidence intervals of the Mann–Whitney parameter that are compatible with the Wilcoxon–Mann–Whitney test. *Statistics in Medicine*, 37(27), 3991–4006. <https://doi.org/10.1002/sim.7890>
- Handley, M. A., Lyles, C. R., McCulloch, C., & Cattamanchi, A. (2018). Selecting and improving quasi-experimental designs in effectiveness and implementation research. *Annual Review of Public Health*, 39, 5–25. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040617-014128>
- Ho, J., Tumkaya, T., Aryal, S., Choi, H., & Claridge-Chang, A. (2019). Moving beyond *P* values: Data analysis with estimation graphics. *Nature Methods*, 16, 565–566. <https://doi.org/10.1038/s41592-019-0470-3>
- Hussain, B., & Cheong, J. P. G. (2022). Improving gross motor skills of children through traditional games skills practiced along the contextual interference continuum. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 986403. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.986403>
- Johnstone, A., Hughes, A. R., Martin, A., & Reilly, J. J. (2018). Utilising active play interventions to promote physical activity and improve fundamental

- movement skills in children: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 18, Article 789. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5687-z>
- Jones, D., Innerd, A., Giles, E. L., & Azevedo, L. B. (2020). Association between fundamental motor skills and physical activity in the early years: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 9(6), 542–552. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.03.001>
- Lander, N., Eather, N., Morgan, P. J., Salmon, J., & Barnett, L. M. (2017). Characteristics of teacher training in school-based physical education interventions to improve fundamental movement skills and/or physical activity: A systematic review. *Sports Medicine*, 47(1), 135–161. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0561-6>
- Lesinski, M., Herz, M., Schmelcher, A., & Granacher, U. (2020). Effects of resistance training on physical fitness in healthy children and adolescents: An umbrella review. *Sports Medicine*, 50(11), 1901–1928. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01327-3>
- Liu, C., Cao, Y., Zhang, Z., Gao, R., & Qu, G. (2023). Correlation of fundamental movement skills with health-related fitness elements in children and adolescents: A systematic review. *Frontiers in Public Health*, 11, Article 1129258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1129258>
- Mangolo, E. W., Muhaemin M., I. A., Marsuki, M., Syaiful, A., & Ansar, C. S. (2024). Pelatihan permainan tradisional bagi guru Penjas Kota Jayapura. *ARDHI: Jurnal Pengabdian Dalam Negri*, 2(1), 75–86. <https://doi.org/10.61132/ardhi.v2i1.129>
- McDonough, D. J., Liu, W., & Gao, Z. (2020). Effects of physical activity on children's motor skill development: A systematic review of randomized controlled trials. *BioMed Research International*, 2020, Article 8160756. <https://doi.org/10.1155/2020/8160756>
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67–72. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18
- Ramirez-Campillo, R., Sortwell, A., Moran, J., Afonso, J., Clemente, F. M., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Pedley, J., & Granacher, U. (2023). Plyometric-jump training effects on physical fitness and sport-specific performance according to maturity: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9, Article 23. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00568-6>
- Sun, S., & Chen, C. (2024). The effect of sports game intervention on children's fundamental motor skills: A systematic review and meta-analysis. *Children*, 11(2), Article 254. <https://doi.org/10.3390/children11020254>
- Supriadi, D. (2019). Traditional games activities to develop fundamental movement skills of elementary school students. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 4(1), 98–102. <https://doi.org/10.17509/jpjo.v4i1.13873>
- Thapa, R. K., Lum, D., Moran, J., & Ramirez-Campillo, R. (2021). Effects of complex training on sprint, jump, and change of direction ability of soccer players: A

- systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 627869. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.627869>
- Thieschäfer, L., & Büsch, D. (2022). Development and trainability of agility in youth: A systematic scoping review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, Article 952779. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.952779>
- Valentino, R. F., & Akbar, I. H. (2018). Pengaruh latihan menggunakan media audio visual terhadap keterampilan teknik push pada cabang olahraga hoki. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 10(1), 13–25. <https://doi.org/10.17509/jko-upi.v10i1.16276>
- Xin, F., Chen, S.-T., Clark, C., Hong, J.-T., Liu, Y., & Cai, Y.-J. (2020). Relationship between fundamental movement skills and physical activity in preschool-aged children: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), Article 3566. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103566>
- Zheng, T., Kong, R., Liang, X., Huang, Z., Luo, X., Zhang, X., & Xiao, Y. (2025). Effects of plyometric training on jump, sprint, and change of direction performance in adolescent soccer player: A systematic review with meta-analysis. *PLOS ONE*, 20(4), e0319548. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0319548>