

## PELATIHAN KEKUATAN KOMPREHENSIF UNTUK MENINGKATKAN KEBUGARAN OTOT DAN KOMPETENSI FISIK SISWA LAKI-LAKI

Iwan Setiawan<sup>1</sup>, Dena Widyawan<sup>2</sup>, Setyo Purwanto<sup>3</sup>

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

<sup>1</sup>E-mail: Iwansetiawansport53@unj.ac.id

### Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk melihat seberapa efektif dan layak program pelatihan kekuatan komprehensif dalam meningkatkan kebugaran otot dan persepsi kompetensi fisik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini desain pretest-posttest control group design. Pengambilan sampel dengan menggunakan convenience sample dengan jumlah 125 orang. Empat kelas ditugaskan menggunakan assigned random. Total sampel 125 siswa laki-laki, 63 siswa kelompok intervensi, dan 62 kelompok kontrol. Sampel kelompok intervensi secara signifikan meningkatkan performa rata-rata dalam lompat jauh, vertical jump, push-up, sit-up, kekuatan genggam, dan kompetensi fisik. Selain itu, kelompok kontrol lebih besar pada lompat jauh, vertical jump, sit-up, kekuatan genggam tangan, dan kompetensi fisik, namun tidak ada push-up. Kelompok kontrol yang dirancang dalam penelitian ini dapat secara signifikan meningkatkan kebugaran otot siswa laki-laki, serta dapat meningkatkan kompetensi fisik.

**Kata kunci:** lompat jauh, vertical jump, push-up, sit-up, kekuatan genggam, kompetensi fisik

### Abstract

*This study aimed to see how effective and feasible a comprehensive strength training program is in improving muscular fitness and perceived physical competence. The method used in this research was a pretest-posttest control group design. Sampling was taken using a convenience sample with a total of 125 people. Four classes are assigned randomly. The total sample was 125 male students, 63 students in the intervention group, and 62 in the control group. The intervention group sample significantly improved average performance in long jump, vertical jump, push-ups, sit-ups, grip strength, and physical competence. In addition, the control group was greater in long jump, vertical jump, sit-ups, hand grip strength, and physical competence, but not push-ups. The control group designed in this research can significantly increase the muscle fitness of male students, as well as increase physical competence.*

**Keywords:** long jump, vertical jump, push-ups, sit-ups, grip strength, physical competence

## PENDAHULUAN

WHO merekomendasikan bahwa anak-anak dan remaja harus melakukan aktivitas fisik sedang hingga kuat minimal 60 menit setiap hari dan latihan penguatan otot setidaknya tiga hari per minggu (Chen et al., 2020; WHO, 2020). Manfaat kesehatan dari melakukan aktivitas fisik sedang hingga berat dan latihan

penguatan otot selama masa remaja sudah banyak diketahui seperti kebugaran aerobik (Poitras et al., 2016), kebugaran otot (A. D. Faigenbaum et al., 2009; Martínez-Gómez, Welk, Calle, Marcos, & Veiga, 2009), kesehatan tulang (Janssen & Leblanc, 2010), kesehatan mental (Collins, Booth, Duncan, & Fawcner, 2019), dan fungsi metabolisme (Bea, Blew, Howe, Hetherington-rauth, & Going, 2018). Namun, data saat ini menekankan prevalensi global dari aktivitas fisik yang tidak memadai di kalangan remaja usia sekolah, dengan penelitian menunjukkan bahwa 84,3% siswa berusia 11-17 tahun kurang aktif secara fisik pada tahun 2016 (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2020). Selain itu, kurang dari dua perlima anak-anak dan remaja memenuhi rekomendasi latihan penguatan otot WHO pada tahun 2021 (Xin et al., 2022). Karena anak-anak dan remaja tidak melakukan berbagai aktivitas fisik secara teratur, mungkin rentan terhadap konsekuensi yang tidak dapat dihindari berupa menurunnya kebugaran otot dan rendahnya kompetensi motorik.

Istilah “kebugaran otot” mengacu pada tiga elemen fungsi muskuloskeletal, yaitu kekuatan maksimal, kekuatan otot, dan daya tahan otot lokal (Smith et al., 2019). Semakin banyak bukti yang menunjukkan banyak manfaat kebugaran otot untuk berbagai hasil yang berhubungan dengan kesehatan pada remaja (yaitu, indeks massa tubuh, ketebalan lipatan kulit, resistensi insulin, trigliserida, skor risiko penyakit kardiovaskular (Hermoso, Ramírez, & Mikel, 2019), kualitas hidup, mengurangi kelelahan (F. Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjostrom, 2008), kesehatan tulang, harga diri (Smith, Eather, Morgan, & Lubans, 2014), dan tugas kognitif) (Kao, Westfall, Parks, Pontifex, & Hillman, 2017). Meskipun semakin banyak penelitian yang mendukung manfaat kebugaran otot, hal ini sering kali diabaikan dalam pedoman aktivitas fisik (Cox, Fairclough, Christina, & Robert, 2020). Banyak penelitian menunjukkan tren penurunan kebugaran otot yang berkelanjutan di antara anak-anak sekolah di berbagai negara atau wilayah seperti Amerika Serikat (Laurson, Saint-Maurice, Welk, & Eisenmann, 2017), Inggris (Sandercock & Cohen, 2018), Kanada (Tremblay et al., 2010), Spanyol (Moliner-urdiales et al., 2010), China (Liu et al., 2023), dan New Zealand (Albon et al., 2010). Kekuatan otot yang rendah pada remaja merupakan faktor risiko penyebab

utama kematian di masa dewasa awal, seperti bunuh diri dan penyakit kardiovaskular (F. B. Ortega, Silventoinen, Tynelius, & Rasmussen, 2012), dan kekuatan otot pada pria berbanding terbalik dan independen dengan kematian akibat segala sebab dan kanker (Ruiz et al., 2008). Kebugaran otot yang buruk telah dikaitkan dengan daphnia pediatrik di kalangan remaja (Albon et al., 2010) dan sarkopenia pada individu lanjut usia (yaitu hilangnya massa otot rangka akibat penuaan, faktor neuromuskular yang tidak bergantung pada ukuran otot berkontribusi terhadap kelemahan otot, risiko jatuh, penurunan kualitas hidup, dan hilangnya fungsi gerakan) (Reginster et al., 2016). Selain itu, kekuatan otot yang lebih rendah dikaitkan dengan kapasitas kardiorespirasi dan kompetensi motorik yang lebih rendah (Verbecque, Coetzee, Ferguson, & Smits-Engelsman, 2021). Sejumlah dampak negatif dari kekuatan otot yang buruk menyoroti perlunya mengatasi tren penurunan kebugaran otot yang terus berlanjut di kalangan anak usia sekolah.

Kompetensi fisik mengacu pada penilaian persepsi diri remaja dalam domain fisik (Widyawan, 2020, 2021). Dalam domain aktivitas fisik, kompetensi sering dikaitkan dengan kepercayaan diri terhadap kemampuan seseorang untuk mengambil bagian dalam olahraga dan permainan di luar ruangan (Widyawan, Ma'mun, Berliana, & Hendrayana, 2020). Kompetensi fisik berhubungan positif dan substansial dengan aktivitas fisik pada pria; perubahan persepsi mungkin menjadi elemen penting motivasi aktivitas fisik pada anak sekolah (Seabra et al., 2012); itu dianggap sebagai faktor penting dalam perilaku (Babic et al., 2014). Kebugaran otot atau kebugaran kardiorespirasi berhubungan dengan kompetensi motorik sejak masa kanak-kanak hingga dewasa awal (Utesch, Bardid, Büsch, & Strauss, 2019), anak-anak dengan kompetensi motorik rendah menunjukkan kompetensi lebih rendah (Gu, Thomas, & Chen, 2017), dan rendahnya nilai kompetensi motoric serta kompetensi dan kebugaran motorik aktual akan menunjukkan kemungkinan lebih tinggi untuk mempertahankan gaya hidup tidak sehat (Estevan, Menescardi, Molina-garcía, & Barnett, 2021; Sampurno, Lestari, & Widyawan, 2021). Penelitian sebelumnya telah melihat hubungan antapenelitian intervensi longitudinal untuk meningkatkan kemampuan motorik relatif terbatas.

Karena meningkatkan persepsi kompetensi fisik remaja laki-laki akan menjadi teknik yang efektif untuk mengatasi masalah kurangnya aktivitas fisik, maka penting untuk mengeksplorasi cara meningkatkan kompetensi fisik.

Berdasarkan ulasan tersebut yang merangkum dampak substansial dari intervensi berbasis sekolah untuk meningkatkan kebugaran otot (Garc, Rubio-arias, Manuel, & Jes, 2020), latihan kekuatan tampaknya menjadi salah satu aktivitas fisik yang paling berhasil pada remaja laki-laki. Sekolah merupakan tempat yang ideal untuk memperkenalkan generasi muda pada berbagai aktivitas fisik seumur hidup (termasuk latihan kekuatan) (Kennedy et al., 2017). Namun, sebagian besar program aktivitas fisik berbasis sekolah menekankan latihan aerobik, dan hanya sedikit yang menargetkan latihan kekuatan (Janssen & Leblanc, 2010). Untuk mengetahui alasannya, kami melakukan wawancara langsung atau melalui telepon dengan 58 guru pendidikan jasmani sekolah menengah. Mengingat keamanan latihan kekuatan dan kurangnya minat siswa, mereka jarang melakukan latihan kekuatan dalam pelajaran pendidikan jasmani, meskipun latihan kekuatan aman. Selain itu, kurangnya pemahaman dan pengetahuan tentang latihan kekuatan, dan guru tidak mengetahui cara memasukkan latihan kekuatan ke dalam sesi pendidikan jasmani. Mengingat pentingnya kebugaran otot bagi kesehatan, maka diperlukan program yang praktis dan berkelanjutan. Meskipun penelitian terbaru menunjukkan bahwa intervensi aktivitas fisik berbasis sekolah yang komprehensif secara efisien meningkatkan kebugaran kardiorespirasi, kekuatan otot, dan aktivitas fisik (Solberg et al., 2021), dampak intervensi pelatihan kekuatan berbasis sekolah yang komprehensif terhadap kebugaran otot dan persepsi kompetensi fisik remaja laki-laki masih belum pasti. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak intervensi pelatihan kekuatan komprehensif terhadap kebugaran otot remaja usia sekolah menengah (hasil utama). Tujuan sekundernya adalah untuk melihat apakah intervensi pelatihan kekuatan komprehensif mempengaruhi kompetensi fisik. Dihipotesiskan bahwa setelah menyelesaikan program intervensi pelatihan kekuatan komprehensif, kebugaran otot dan kompetensi fisik peserta akan meningkat.

## METODE

Pengambilan sampel untuk penelitian ini dengan menggunakan *convenience sample*. Sebanyak 125 siswa direkrut untuk penelitian ini. Semua siswa yang memenuhi syarat memberikan izin tertulis dari orang tuanya. Dengan mengundi, siswa ditempatkan pada kelompok intervensi pelatihan kekuatan komprehensif atau kelompok kontrol. Latihan kekuatan komprehensif terdiri dari 63 orang, sedangkan kelompok kontrol berjumlah 62 peserta. Pada awalnya, tidak ada variasi yang signifikan dalam usia, tinggi badan, massa tubuh, atau *body mass index* (BMI) antar kelompok, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Protokol penelitian telah disetujui oleh Komite Etika LPPM Universitas Negeri Jakarta.

Tabel 1: Karakteristik deskriptif peserta penelitian.

Variabel	Total sampel (125)	PKK (63)	Kontrol (62)
Usia (tahun)	14.57 (0.70)	14.57 (0.65)	14.56 (0.75)
Tinggi badan (cm)	162.24 (9.32)	163.56 (8.92)	161.89 (9.56)
Massa tubuh (kg)	55.31 (16.33)	56.88 (15.11)	53.68(17.43)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.34 (5.98)	20.61 (5.56)	19.86 (6.38)

Pengundian kelas menggunakan *assigned random* untuk pelatihan kekuatan komprehensif atau kelompok kontrol. Intervensi ini didasarkan pada teori perilaku terencana (Ajzen & Madden, 1986) dan model ekologi sosial (Stokols, 1992), dan ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan psikologis siswa akan kontak interpersonal, kepercayaan diri, dan niat untuk terlibat dalam olahraga sekolah dan pelatihan kekuatan. Sebelum intervensi eksperimen, guru pendidikan jasmani dalam pelatihan kekuatan komprehensif dilatih untuk mengimplementasikan rencana intervensi. Pengembangan dan peralatan profesional (seperti resistance band atau dumbel) ditawarkan kepada guru untuk memberikan latihan berbasis resistensi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, program latihan kekuatan komprehensif dirancang khusus agar efisien dalam waktu, dan sesuai dengan perkembangan remaja (A. Faigenbaum et al., 2015). Program latihan kekuatan komprehensif mencakup rangkaian 6-8 stasiun latihan yang bertujuan untuk memperkuat kebugaran otot (yaitu, otot tubuh bagian atas, otot tubuh bagian

bawah, dan otot inti). Sebelum memulai intervensi, subjek dalam pelatihan kekuatan komprehensif menerima video pelatihan kekuatan selama dua minggu, masing-masing berdurasi sekitar 20 menit, dua kali seminggu, belajar melalui Internet di kelas untuk memahami manfaat latihan kekuatan dan menguasai keterampilan atau metode RT yang tepat melalui tayangan PowerPoint (PPT). Setelah itu, program latihan kekuatan selama 10 minggu dilakukan di taman bermain, dengan latihan kekuatan dilakukan tiga kali seminggu, pada hari yang tidak berturut-turut, selama 20-25 menit pertama dari kelas pendidikan jasmani yang berdurasi 45 menit. Peserta menyelesaikan dua latihan di setiap stasiun di sirkuit sambil mendengarkan musik yang dipilih oleh para siswa.

Menurut penelitian sebelumnya, rencana latihan kekuatan remaja harus dimulai dengan 1 hingga 2 set yang terdiri dari 6 hingga 15 repetisi setiap latihan (A. D. Faigenbaum, 2000). Memulai program latihan kekuatan untuk remaja dengan 10 hingga 15 repetisi tidak hanya membawa perubahan positif pada performa otot tetapi juga membuat penyesuaian yang sesuai (A. D. Faigenbaum et al., 2009). Secara umum, ketika seorang anak dapat dengan nyaman melakukan 15 repetisi, resistensi dapat ditingkatkan sebesar 5% hingga 10% (Dahab & McCambridge, 2009). Jika individu gagal menyelesaikan setidaknya 10 repetisi pada setiap set atau mempertahankan teknik yang sesuai (Benjamin & Glow, 2003), bebannya mungkin terlalu berat dan harus disesuaikan. Penting untuk disadari bahwa tidak semua latihan memerlukan jumlah set dan pengulangan yang sama. Oleh karena itu, peserta penelitian ini bekerja berpasangan untuk menyelesaikan 2 set setiap latihan dengan 10–12 repetisi dalam 1-5 minggu (6 latihan termasuk 2–3 latihan resistance band dan 3–4 latihan beban tubuh). Pada minggu ke 6–10, melakukan 3 set dengan 8–10 repetisi untuk setiap latihan menggunakan dumbel dan latihan beban tubuh. Setelah melakukan pemanasan yang meliputi gerakan dinamis atau peregangan, peserta selalu bekerja berpasangan sehingga satu siswa berlatih dan satu lagi mengamati penampilan pasangannya. Selanjutnya, semua guru menggunakan ungkapan-ungkapan positif atau memberi semangat untuk meningkatkan persepsi siswa tentang kompetensi motorik. Semua sesi direkam dan dipantau oleh penulis penelitian ini.

Selama periode intervensi 10 minggu, peserta dalam kelompok kontrol mengikuti mata pelajaran PJOK (juga tiga kali seminggu) dan sebagian besar diajari bola voli dan sepak bola. Secara umum, di mata pelajaran PJOK, siswa berlari selama 2-3 putaran mengelilingi taman bermain sebelum guru mengajarkan keterampilan bola atau materi PJOK lainnya. Selama pelajaran PJOK, tidak ada latihan ketahanan khusus yang dilakukan. Setelah penelitian selesai, peserta dalam kelompok kontrol diberikan kursus pelatihan kekuatan. Semua sampel tidak diperbolehkan mengubah aktivitas olahraga sehari-harinya selama intervensi.

Dalam menit pertama mata pelajaran PJOK, peserta pelatihan kekuatan komprehensif melakukan serangkaian latihan, sementara peserta dalam kelompok kontrol menghadiri mata pelajaran PJOK sebagai bagian dari kurikulum sekolah. Data diperoleh sebelum dan sesudah intervensi. Pengukuran dipilih untuk menyelesaikan penilaian kekuatan otot seluruh tubuh dan untuk mengatasi tantangan umum dalam menetapkan penilaian kebugaran berbasis sekolah (misalnya, kurangnya sumber daya dan waktu yang tidak mencukupi). Izin untuk melakukan penelitian diperoleh dari kepala sekolah dan guru pendidikan jasmani, dan peserta diberitahu bahwa partisipasi sepenuhnya bersifat sukarela dan dapat mengundurkan diri kapan saja.

Kebugaran Otot. Lompat jauh digunakan untuk menilai kekuatan ledakan tubuh bagian bawah. Peserta diminta untuk berdiri selebar bahu di belakang garis yang digambar di tanah dan berusaha melompat sejauh mungkin tanpa terjatuh ke belakang. Take-off dan landing dilakukan dengan dua kaki, dengan gaya ke depan dihasilkan dengan mengayunkan lengan dan menekuk lutut. Jarak antara garis take-off dan bagian belakang tumit peserta diukur. Jarak terjauh diukur hingga sentimeter terdekat setelah tiga kali percobaan. Lompat jauh adalah salah satu komponen tes kebugaran fisik, dan ini dianggap sebagai penilaian kebugaran otot remaja berbasis lapangan yang valid dan reliabel (F. Ortega et al., 2008).

Tes *vertical jump* digunakan untuk menilai kekuatan tubuh bagian bawah. *Vertical jump* dimulai pada posisi setengah jongkok (fleksinya lutut 90°), dikonfirmasi dengan inspeksi mata. Peserta menahan sikap ini selama 2 detik sebelum melompat secara vertikal untuk mencapai ketinggian maksimal atas instruksi penguji (Lloyd,

Oliver, Hughes, & Williams, 2009). Selama lompat semi jongkok, setiap peserta diperiksa dengan cermat untuk memastikan tidak ada gerakan balasan yang digunakan. Peserta berbaris di garis start dan melompat sejauh mungkin ketika penguji memberi isyarat. Tangan tetap berada di pinggul selama latihan, dan peserta disarankan untuk menjaga anggota tubuh bagian bawah tetap terentang selama di udara. Pada matras kontak portabel, peserta diinstruksikan untuk melakukan 5 rebound vertikal maksimum berturut-turut. Peserta diinstruksikan untuk memaksimalkan ketinggian lompatan dan meminimalkan waktu kontak dengan tanah. Semua lompatan dilakukan pada alas kontak yang dapat digerakkan. Program pelatihan kekuatan komprehensif dari pelatihan kekuatan komprehensif dari selama minggu ke 10.

Tes push-up dikembangkan untuk menilai ketahanan fisik tubuh bagian atas (Smith et al., 2016). Semua laki-laki didorong untuk melakukan push-up dengan jari kaki, dan setiap siswa mengulangi push-up sebanyak mungkin (ditetapkan pada 40 denyut per menit), berturut-turut tanpa istirahat. Posisi awal adalah postur papan tinggi, tangan mengarah ke depan dan ke bawah bahu, punggung lurus, kepala menghadap ke atas, menggunakan jari kaki sebagai titik krusial. Mereka harus menurunkan diri secara terkendali hingga siku membentuk sudut 90° sebelum kembali ke posisi awal. Tes dihentikan, ketika peserta mengejan dengan keras atau tidak mampu mempertahankan teknik yang benar setelah dua kali pengulangan. Jumlah maksimum push-up yang berhasil dilakukan dicatat, tidak bergantung pada durasinya.

Tes sit-up satu menit digunakan untuk menilai kekuatan perut (Pereira, Santos, Rica, Bocalini, & Messias, 2019). Peserta duduk dalam posisi terlentang, lutut ditekuk pada sudut 90°, kaki rata di lantai, kaki agak terbuka, dan jari-jari saling bertautan di belakang kepala, dengan pasangan memegang pergelangan kaki dengan kuat untuk menjaga kaki tetap di lantai. Siku peserta harus menyentuh lutut dengan gerakan ke atas, kemudian kedua sisi tulang belikat harus kembali menyentuh lantai. Selama 60 detik, tujuannya adalah mengulangi latihan ini sebanyak mungkin. Tes ini tidak dihitung jika individu tersebut gagal menyentuh lututnya dengan sikunya, mempertahankan jari-jarinya tergeggam di belakang



kepala, atau mengembalikan tangannya ke lantai. Dalam 60 detik, jumlah maksimum sit-up yang dilakukan secara akurat dicatat. Sit-up, yang juga merupakan bagian dari tes kebugaran fisik di Indonesia, adalah cara yang umum untuk menilai ketahanan perut/inti dan aman untuk dilakukan oleh anak-anak dan remaja.

Dinamometer genggam portabel digunakan untuk menguji kekuatan genggam. Ini tidak mahal dan dapat digunakan tepat waktu. Mereka diinstruksikan untuk menekan dinamometer sekuat tenaga selama 3 detik setelah mengkalibrasi genggam dinamometer agar sesuai dengan ukuran tangan masing-masing peserta dan siku terentang penuh dan berdekatan dengan badan (Smith et al., 2014). Semua individu menyelesaikan tiga percobaan tangan dominan dengan setidaknya 60 detik istirahat di antara upaya, dan performa terbaik dicatat. Pada anak-anak dan remaja, kekuatan genggam tangan telah terbukti berhubungan dengan kekuatan otot dan memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi (Wind, Takken, Helders, & Engelbert, 2010).

Kompetensi Fisik. Skala French dipilih untuk menilai kompetensi fisik (Fox & Corbin, 1989). Ini mencakup item ketahanan, kekuatan fisik, dan kompetensi olahraga, pada skala tipe Likert 6 poin. Skor gabungan (yaitu, rata-rata dari empat item) digunakan untuk analisis.

Analisis statistik dilakukan pada IBM SPSS versi 24.0. Data deskriptif disajikan sebagai mean  $\pm$  standar deviasi ( $M \pm SD$ ) untuk semua variabel. Untuk memeriksa apakah perubahan massa tubuh dan tinggi badan akibat peningkatan populasi ini akan berdampak pada faktor hasil apa pun, uji-t digunakan untuk mencari perbedaan kelompok dalam parameter demografi (usia, berat badan, tinggi badan, dan BMI) serta semua variabel hasil dasar. Interaksi dan efek utama waktu (pre vs post test) dan kelompok (PKK vs. Kontrol) terhadap variabel dependen diselidiki dengan menggunakan pengukuran berulang *analysis of variance* (ANOVA) (2 $\times$ 2). Jika interaksi dan efek utama signifikan, uji post hoc LSD Tukey digunakan untuk menemukan perbedaan spesifik antar kelompok. Secara parsial, ukuran efek eta-kuadrat ( $\eta^2$ ) diperkirakan dalam dan antar kelompok, dan  $\eta^2$

dinilai sebagai sedang (0,01), sedang (0,06), atau besar (0,14) menurut Cohen (Cohen, 1988). Signifikansi statistik ditetapkan pada  $p < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Sebanyak 125 peserta menyelesaikan program latihan kekuatan selama 10 minggu dan tidak satupun dari mereka mengalami cedera terkait latihan. Pelatihan kekuatan komprehensif memiliki 91% kehadiran di sesi pelatihan, sedangkan kelompok kontrol memiliki tingkat partisipasi 88% di mata pelajaran PJOK. Faktor demografi termasuk usia, berat badan, tinggi badan, dan BMI menunjukkan tidak ada perubahan antara kelompok latihan kekuatan komprehensif dan kelompok kontrol (usia:  $t(121) = -0,1, p = 0,92$ ; tinggi badan:  $t(121) = -1,81, p = 0,06$ ; berat badan:  $t(121) = -1,17, p = 0,23$ ; BMI:  $t(121) = -0,61, p = 0,53$ ). Hasil variansi pengukuran berulang menunjukkan bahwa lompat jauh ( $F(1, 121)=27,14, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,18$ ), vertical jump ( $F(1, 121)=36,32, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,23$ ), push-up 1 menit ( $F(1, 121)=16,18, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,11$ ), sit-up 1 menit ( $F(1, 121)=17,13, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,11$ ), kekuatan genggam ( $F(1, 121)=16,66, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,12$ ), dan kompetensi fisik ( $F(1, 121)=17,23, p < 0,001, \eta_p^2 = 0,12$ ) memiliki efek interaksi yang signifikan.

Mengenai perubahan rata-rata dalam kelompok, latihan kekuatan komprehensif secara signifikan meningkatkan perubahan rata-rata dalam lompat jauh ( $p < 0,001$ ), vertical jump ( $p < 0,001$ ), push-up 1 menit ( $p < 0,001$ ), 1 menit sit-up ( $p < 0,001$ ), kekuatan genggam ( $p < 0,001$ ), dan kompetensi fisik ( $p < 0,001$ ) dari pre-test dan post-test. Namun, meskipun setiap variabel hasil pada kelompok kontrol meningkat, tidak ditemukan perbedaan signifikan ( $p > 0,05$ ).

Sehubungan dengan perbedaan rata-rata antar kelompok, latihan kekuatan komprehensif secara signifikan meningkatkan rata-rata lompat jauh ( $p < 0,05$ ), vertical jump ( $p < 0,01$ ), 1 menit sit-up ( $p < 0,01$ ), kekuatan genggam ( $p < 0,05$ ), dan kompetensi fisik ( $p < 0,001$ ) dibandingkan dengan kelompok kontrol setelah intervensi. Namun tidak ada interaksi dan efek utama yang signifikan yang ditemukan dalam push-up 1 menit ( $p > 0,05$ ).

## **Pembahasan**

Kebugaran otot merupakan aspek penting dari kebugaran fisik. Temuan kami menunjukkan bahwa program latihan kekuatan komprehensif berbasis sekolah secara teratur dapat membantu remaja pria meningkatkan kebugaran otot secara signifikan. Bukti efektivitas program RT reguler dalam kurikulum pendidikan jasmani untuk meningkatkan kebugaran otot pada remaja semakin meningkat (Lloyd, Radnor, Croix, Cronin, & Oliver, 2016). Selain itu, tinjauan juga menunjukkan bahwa pelatihan kekuatan dapat diterapkan dengan aman dan efektif di pendidikan menengah (Garc et al., 2020). Dalam studi ini, latihan kekuatan komprehensif secara signifikan meningkatkan performa vertical jump dan lompat vertikal dalam dua tes dibandingkan dengan kelompok kontrol. Tes lapangan lompat jauh dan vertical jump biasanya digunakan untuk mengevaluasi kekuatan otot eksplosif tubuh bagian bawah pada anak-anak dan remaja (Marques et al., 2021). Penelitian sebelumnya yang memanfaatkan latihan kekuatan dalam pelajaran pendidikan jasmani sekolah menengah telah menemukan bahwa kekuatan otot tubuh bagian bawah meningkat. Dalam program pelatihan plyometric enam minggu (A. Faigenbaum et al., 2015) atau dalam kelompok latihan perlawanan dan gabungan (latihan plyometrik dan latihan kekuatan tradisional) (Lloyd et al., 2016), jarak lompatan horizontal dan tinggi lompatan vertikal meningkat secara signifikan. Push-up dan sit-up digunakan untuk menilai ketahanan otot tubuh bagian atas dan kekuatan perut. Penelitian kami menemukan bahwa latihan kekuatan komprehensif meningkatkan performa sit-up dalam dua tes dan secara substansial bervariasi dari kelompok kontrol, namun push-up hanya menemukan peningkatan yang signifikan dalam efek dalam kelompok. Hasil ini sebagian didukung oleh sebuah penelitian (Dorgo et al., 2010) yang menemukan perbedaan signifikan antara kelompok pelatihan ketahanan dan kelompok kontrol, ketika program RT manual menunjukkan performa selama 20-30 menit dalam kelas pendidikan jasmani, sebagaimana diukur dengan tes sebelum dan sesudah dalam tes push-up dan curl-up. Selain itu, program pelatihan suspensi dua kali seminggu selama total delapan minggu selama kelas pendidikan jasmani, termasuk sit-up dan push-up, menghasilkan variasi yang signifikan dalam nilai dasar antara

kelompok intervensi dan kelompok kontrol (Katsanis, Chatzopoulos, Barkoukis, Lola, & Paraschos, 2021). Penelitian lain menemukan bahwa latihan kekuatan selama dua belas minggu dalam kursus pendidikan jasmani meningkatkan performa push-up dan curl-up lebih banyak daripada kelompok kontrol (Santos et al., 2015). Namun, tidak ada perubahan signifikan dalam push-up yang terlihat antara kelompok intervensi pelatihan resistensi dan kelompok kontrol dalam penelitian lain (Laurent, Masteller, & Sirard, 2018). Tes genggam tangan merupakan indikator yang reliabel mengenai kekuatan maksimum tubuh bagian atas pada remaja (F. Ortega et al., 2008). Latihan kekuatan komprehensif meningkatkan kekuatan genggam tangan dalam dua penilaian, dan hasilnya sangat bervariasi dibandingkan kelompok kontrol. Saran ini sejalan dengan temuan orang lain yang telah melihat peningkatan substansial dalam kekuatan genggam tangan di masa muda (Katsanis et al., 2021). Bertentangan dengan temuan penelitian ini, tidak ada peningkatan signifikan dalam kekuatan genggam tangan yang dilaporkan setelah intervensi empat minggu, ketika tiga program berbeda (pelatihan aerobik, RT, dan pelatihan gabungan) dibandingkan dengan kelompok kontrol (Alberga et al., 2016). Demikian pula setelah delapan minggu program pelatihan ketahanan CrossFit Teens™, tidak ada perubahan pada kekuatan genggam tangan pada remaja (Eather et al., 2016). Hal ini mungkin disebabkan oleh fakta bahwa sebagian besar pekerjaan dengan peralatan ST memerlukan cengkeraman yang kuat (misalnya, pita resistensi). Kekuatan genggam juga dapat dipengaruhi oleh perubahan kekuatan tubuh bagian atas (Balas, Strejcov', Maly, Mala, & Martin, 2009). Selain itu, kami mencoba memahami peningkatan kekuatan yang signifikan dari mekanisme tersebut. Menurut sebuah penelitian, peningkatan kekuatan yang diamati pada anak-anak disebabkan oleh faktor saraf, bukan hipertrofi otot (Granacher et al., 2011). Meskipun pelatihan meningkatkan kekuatan otot, adaptasi otot intrinsik (seperti perubahan dalam eksitasi atau kontraksi, kepadatan myofibrillar packing, dan komposisi serat otot) dan peningkatan performa keterampilan motorik dan koordinasi kelompok otot yang terlibat mungkin juga berkontribusi terhadap kekuatan yang diamati keuntungan (A. Faigenbaum et al., 2015). Selama dan setelah masa pubertas, remaja mampu

memperoleh keuntungan absolut yang lebih besar karena tingkat sirkulasi hormon pria yang lebih tinggi (Dahab & McCambridge, 2009).

Tabel 2: Efek intervensi terhadap kebugaran otot dan kompetensi fisik menurut kelompok ( $n = 125$ )

Variabel	Pre-test $M \pm$ SD	Post-test $M \pm$ SD
<i>Kebugaran otot</i>		
Lompat jauh (cm)		
PKK	188,49 $\pm$ 3,45	197,33 $\pm$ 3,39
Kontrol	185,43 $\pm$ 3,48	186,14 $\pm$ 3,42
<i>Vertical jump (cm)</i>		
PKK	24,77 $\pm$ 5,95	27,68 $\pm$ 6,23
Kontrol	24,97 $\pm$ 6,84	25,51 $\pm$ 6,79
<i>sit-up 1 menit (repetisi)</i>		
PKK	38,15 $\pm$ 9,51	44,01 $\pm$ 8,06
Kontrol	38,89 $\pm$ 10,09	38:61 $\pm$ 9:65
<i>push-up 1 menit (repetisi)</i>		
PKK	19:07 $\pm$ 9:01	24,33 $\pm$ 9,44
Kontrol	19,61 $\pm$ 7,34	22,19 $\pm$ 8,43
Kekuatan genggam (kg)		
PKK	28,64 $\pm$ 6,43	30,66 $\pm$ 6,94
Kontrol	27,03 $\pm$ 7,63	27,78 $\pm$ 7,41
<i>Kompetensi fisik</i>		
PKK	3,18 $\pm$ 0,96	4,06 $\pm$ 0,76
Kontrol	3,16 $\pm$ 1,09	3,24 $\pm$ 1,05

Temuan kami menunjukkan bahwa program pelatihan kekuatan komprehensif berbasis sekolah reguler dapat meningkatkan persepsi kompetensi fisik remaja laki-laki. Hasil ini mendukung temuan sebelumnya: tingkat kebugaran fisik yang lebih tinggi dapat melindungi anak dari pengembangan kompetensi motorik yang buruk, dan kompetensi motorik yang rendah dikaitkan dengan kompetensi fisik lebih rendah (Verbecque et al., 2021), Masa remaja adalah masa kritis untuk mengembangkan kebiasaan olahraga seumur hidup, dan kompetensi fisik tampaknya sangat penting. Selain itu, Jaakkola dan rekannya (Jaakkola et al., 2019) menemukan bahwa aktivitas fisik sedang hingga kuat, kompetensi fisik, dan kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan (yaitu, shuttle run, push-up, dan tes ketahanan otot perut) menjelaskan 53% variasi dalam kompetensi motorik untuk anak laki-laki. Sebaliknya, keterampilan motorik yang rendah dikaitkan dengan BMI yang lebih tinggi dan kebugaran otot yang lebih buruk (Verbecque et al., 2021). Banyak peneliti telah menunjukkan bahwa pelatihan ketahanan dapat

meningkatkan kebugaran otot (Cox et al., 2020; Fuentesal-García, Baena-Extremera, & Sáez-Padilla, 2019; Seabra et al., 2012). Oleh karena itu, peserta pelatihan kekuatan komprehensif merasakan kompetensi fisik meningkat setelah intervensi singkat.

Ada beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Pertama-tama, karena pengaturan pengajaran di sekolah, tidak ada tes transit dalam eksperimen ini, yang berarti kami tidak dapat mengamati perubahan pada kelompok eksperimen dalam 5 minggu. Dalam studi longitudinal selanjutnya, pengujian transit harus dilakukan jika kondisinya memungkinkan. Kedua, kami hanya menggunakan peringkat upaya yang dirasakan untuk menentukan intensitas intervensi dan tidak menggunakan ukuran objektif. Akhirnya, tidak ada tindak lanjut untuk mengamati apakah perubahan kebugaran otot (yaitu, daya tahan otot tubuh bagian atas) dan kompetensi fisik dapat bertahan setelah intervensi.

#### **SIMPULAN**

Disimpulkan bahwa intervensi pelatihan kekuatan komprehensif yang dirancang dalam penelitian ini dapat secara signifikan meningkatkan kebugaran otot siswa pria, terutama pada kekuatan otot ekstremitas bawah dan daya tahan inti perut, serta dapat meningkatkan kompetensi fisik yang dirasakan. Namun, karena kurangnya tes transit dalam penelitian ini, kami tidak dapat memperoleh data valid tentang perubahan kebugaran otot dan kompetensi fisik pada tahap pertengahan percobaan untuk remaja pria. Penelitian di masa depan harus menambahkan tes transit untuk menguji efek dari intervensi gabungan. Selain itu, latihan ketahanan otot tubuh bagian atas mungkin tidak cukup dalam program ini. Perlu diperhatikan optimalisasi program latihan kekuatan otot tubuh bagian atas dalam penerapan praktis di masa depan. Terakhir, mengingat pentingnya kekuatan otot dan persepsi kompetensi fisik bagi remaja, guru sekolah dan pembuat kebijakan harus mengambil langkah-langkah efektif untuk meningkatkan kekuatan otot dan persepsi kompetensi fisik remaja sehingga dapat mempersiapkan secara memadai untuk berpartisipasi dalam aktivitas fisik tingkat tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Kepada LPPM Universitas Negeri Jakarta yang telah mendanai penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of Goal-Directed Behavior : Attitudes , Intentions , and Perceived Behavioral Control. *Journal Of Experimental Social Psychology*, 22(5), 453–474. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-1031\(86\)90045-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-1031(86)90045-4)
- Alberga, A. S., Prud'homme, D., Sigal, R. J., Goldfield, G. S., Hadjiyannakis, S., Malcolm, J., ... Kenny, G. P. (2016). Effects of aerobic training , resistance training or both on cardiorespiratory and musculoskeletal fitness in adolescents with obesity : the HEARTY trial. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(3), 255–265. <https://doi.org/https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0413>
- Albon, H. M., Hamlin, M. J., & Ross, J. J. (2010). Secular trends and distributional changes in health and fitness performance variables of 10 – 14-year-old children in New Zealand between 1991 and 2003 Correspondence to: *British Journal of Sports Medicine*, 44(4), 263–269. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.047142>
- Babic, M. J., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Lonsdale, C., White, R. L., & Lubans, D. R. (2014). Physical Activity and Physical Self-Concept in Youth : Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 44(11), 1589–1601. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0229-z>
- Balas, J., Strejcov´, B., Maly, T., Mala, L., & Martin, A. J. (2009). Changes in upper body strength and body composition after 8 weeks indoor climbing in youth. *Isokinetics and Exercise Science*, 17, 173–179. <https://doi.org/10.3233/IES-2009-0350>
- Bea, J. W., Blew, R. M., Howe, C., Hetherington-rauth, M., & Going, S. B. (2018). Resistance training effects on metabolic function among youth: A systematic review. *Pediatric Exercise Science*, 29(3), 297–315. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0143>.Resistance
- Benjamin, H. J., & Glow, K. M. (2003). Strength Training for Children and Adolescents. *The Physician and Sportsmedicine ISSN:*, 31(9), 19–26. <https://doi.org/10.1080/00913847.2003.11439938>
- Chen, P., Wang, D., Shen, H., Yu, L., Gao, Q., Mao, L., ... Li, F. (2020). Physical activity and health in Chinese children and adolescents: expert consensus statement ( 2020 ). *British Journal of Sports Medicine*, 54(22), 1321–1331.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102261>

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Editio). New York: Routledge.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203771587>

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*, 4(1), 1–16.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40798-019-0188-x>

Cox, A., Fairclough, S. J., Christina, M., & Robert, K. (2020). Efficacy of School - Based Interventions for Improving Muscular Fitness Outcomes in Adolescent Boys : A Systematic Review and Meta - analysis. *Sports Medicine*, 50(3), 543–560. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01215-5>

Dahab, K. S., & McCambridge, T. M. (2009). Strength Training in Children and Adolescents: Raising the Bar for Young Athletes? *Sports Health*, 1(3), 223–226. <https://doi.org/10.1177/1941738109334215>

Eather, N., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Eather, N., Morgan, P. J., Lubans, D. R., ... Lubans, D. R. (2016). Improving health-related fitness in adolescents : the CrossFit Teens <sup>TM</sup> randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 34(3), 209–223. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1045925>

Estevan, I., Menescardi, C., Molina-garcía, J., & Barnett, L. M. (2021). Profiling children longitudinally : A three-year follow-up study of perceived and actual motor competence and physical fitness. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(s1), 35–46. <https://doi.org/10.1111/sms.13731>

Faigenbaum, A., Bush, J., McLoone, R. P., Kreckel, M. C., Farrell, A., Ratamess, N., & Kang, J. (2015). Benefits of Strength and Skill-based Training During Primary School Physical Education. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1255–1262. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0000000000000812>

Faigenbaum, A. D. (2000). Strength training for children and adolescents. *Pediatric and Adolescent Sports Injuries*, 19(4), 593–619. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/s0278-5919\(05\)70228-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/s0278-5919(05)70228-3)

Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5 Suppl), s60-79.

Fox, K. R., & Corbin, C. B. (1989). The Physical Self-Perception Profile:



Development and Preliminary Validation. *Journal Of Sport & Exercise Psychology*, 11(4), 408–430.

Fuentesal-García, J., Baena-Extremera, A., & Sáez-Padilla, J. (2019). Psychometric Characteristics of the Physical Activity Enjoyment Scale in the Context of Physical Activity in Nature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph16244880>

Garc, C., Rubio-arias, J. Á., Manuel, L., & Jes, D. (2020). Secondary-School-Based Interventions to Improve Muscular Strength in Adolescents : A Systematic Review. *Sustainability*, 12(17), 1–14. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/su12176814>

Granacher, U., Gösele-Koppenburg, A., Roggo, K., Wischer, T., Fischer, S., Zuerny, C., ... Kriemler, S. (2011). Effects and Mechanisms of Strength Training in Children. *International Journal of Sports Medicine*, 32(5), 357–364. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1271677>

Gu, X., Thomas, K., & Chen, Y.-L. (2017). The Role of Perceived and Actual Motor Competency on Children's Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness during Middle Childhood. *Journal of Teaching in Physical Education*, 36(4), 388–397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/jtpe.2016-0192>

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Articles Global trends in insufficient physical activity among adolescents : a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1 · 6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)

Hermoso, A. G., Ramírez, R., & Mikel, C. (2019). Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents ? A Systematic Review and Meta - Analysis of Longitudinal Studies. *Sports Medicine*, 49(7), 1079–1094. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01098-6>

Jaakkola, T., Huhtiniemi, M., Salin, K., Seppälä, S., Lahti, J., Hakonen, H., & Stodden, D. F. (2019). Motor competence , perceived physical competence , physical fitness , and physical activity within Finnish children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29, 1013–1021. <https://doi.org/10.1111/sms.13412>

Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 1–16. <https://doi.org/doi:10.1186/1479-5868-7-40>

- Kao, S., Westfall, D. R., Parks, A. C., Pontifex, M. B., & Hillman, C. H. (2017). Muscular and Aerobic Fitness, Working Memory, and Academic Achievement in Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(3), 500–508. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001132>
- Katsanis, G., Chatzopoulos, D., Barkoukis, V., Lola, A., & Paraschos, I. (2021). Effect of a school-based resistance training program using a suspension training system on strength parameters in adolescents system on strength parameters in adolescents. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(5), 2607–2621. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.05349>
- Kennedy, S. G., Smith, J. J., Morgan, P. J., Peralta, L. R., Hilland, T. A., Eather, N., ... Lubans, D. R. (2017). Implementing Resistance Training in Secondary Schools: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(1), 62–72. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001410>
- Laurent, C. W. S., Masteller, B., & Sirard, J. (2018). Effect of a Suspension-Trainer-Based Movement Program on Measures of Fitness and Functional Movement in Children : A Pilot Study. *Pediatric Exercise Science*, 30(3), 364–375. <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/pes.2016-0278>
- Laurson, K. R., Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J., & Eisenmann, J. C. (2017). Reference curves for field tests of musculoskeletal fitness in U.S. children and adolescents: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(8), 2075–2082. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001678>
- Liu, Y., Ke, Y., Liang, Y., Zhu, Z., Cao, Z., & Zhuang, J. (2023). Journal of Exercise Science & Fitness Results from the China 2022 report card on physical activity for children and adolescents. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 21(1), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2022.10.004>
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A. (2009). Reliability and validity of field-based measures of leg stiffness and reactive strength index in youths. *Journal of Sports Sciences*, 27(14), 1565–1573 Reliability. <https://doi.org/10.1080/02640410903311572>
- Lloyd, R. S., Radnor, J. M., Croix, M. B. A. D. S., Cronin, J. B., & Oliver, J. L. (2016). Changes in sprint and jump performances after traditional, plyometric, and combined resistance training in male youth pre- and post-peak height velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1239–1247. <https://doi.org/https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001216>

- Marques, A., Henriques-neto, D., Peralta, M., Martins, J., Gomes, F., Popovic, S., ... Ihle, A. (2021). Field-Based Health-Related Physical Fitness Tests in Children and Adolescents : A Systematic Review. *Frontiers in Pediatrics*, 9, 640028. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.640028>
- Martínez-Gómez, D., Welk, G. J., Calle, M. E., Marcos, A., & Veiga, O. L. (2009). Associations of physical activity with muscular fitness in adolescents. *Nutricion Hospitalaria*, 24(2), 226–232.
- Moliner-urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Jiménez-pavón, D., Moreno, L. A., & Groups, H. S. (2010). Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents : The AVENA and HELENA Studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 584–588. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.03.004>
- Ortega, F. B., Silventoinen, K., Tynelius, P., & Rasmussen, F. (2012). Muscular strength in male adolescents and premature death : cohort study of one million participants. *BMJ*, 345, 1–12. <https://doi.org/10.1136/bmj.e7279>
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence : a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Pereira, P. E., Santos, U. M. De, Rica, R. L., Bocalini, D. S., & Messias, C. B. (2019). A low-cost and time-efficient calisthenics strength training program improves fitness performance of children. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 58–64. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s1009>
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J., Janssen, I., ... Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 41(6 Suppl 3), S197-239.
- Reginster, J.-Y., Cooper, C., Rizzoli, R., Kanis, J. A., Appelboom, G., Bautmans, I., ... Cruz-Jentoft, A. J. (2016). Recommendations for the conduct of clinical trials for drugs to treat or prevent sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*, 28(1), 47–58. <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0517-y>
- Ruiz, J. R., Sui, X., Lobelo, F., Jr, J. R. M., Jackson, A. W., Sjostrom, M., & Blair, S. N. (2008). Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *BMJ*, 337, 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.a439>
- Sampurno, H. W., Lestari, A. T., & Widyawan, D. (2021). Pengaruh Integratif

Intervensi Keterampilan Gerak Anak yang Dirancang Secara Universal di SDN 01 Pengadilan. *Jurnal Pendidikan Olahraga Vol, 10(2)*, 162–175. <https://doi.org/10.31571/jpo.v10i2.3021>

Sandercock, G. R. H., & Cohen, D. D. (2018). Temporal trends in muscular fitness of English 10-year-olds 1998–2014: An allometric approach. *Journal of Science and Medicine in Sport, 22(2)*, 201–205. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.07.020>

Santos, D. de S., Oliveira, T. E. de, Pereira, C. A., Evangelista, A. L., Bocalini, D. S., Rica, R. L., ... Teixeira, C. V. L. S. (2015). Does a Calisthenics-Based Exercise Program Applied in School Improve Morphofunctional Parameters in Youth? *Journal of Exercise Physiologyonline, 18(6)*, 52–61.

Seabra, F., Mendonca, D. M., Maia, A., Seabra, A. C., Brustad, R., Fonseca, M., & Malina, R. M. (2012). Psychosocial correlates of physical activity in school children aged 8 – 10 years. *European Journal of Public Health, 23(5)*, 794–798. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cks149>

Smith, J. J., Eather, N., Morgan, P. J., & Lubans, D. R. (2014). The Health Benefits of Muscular Fitness for Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine, 44(9)*, 1209–1223. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0196-4>

Smith, J. J., Eather, N., Weaver, R. G., Riley, N., Beets, M. W., & Lubans, D. R. (2019). Behavioral Correlates of Muscular Fitness in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Sports Medicine, 49(6)*, 887–904. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01089-7>

Smith, J. J., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Stodden, D. F., David, R., Smith, J. J., ... Lubans, D. R. (2016). Mediating effects of resistance training skill competency on health-related fitness and physical activity: the ATLAS cluster randomised controlled trial Click for updates Mediating effects of resistance training skill competency on health-related fitness. *Journal of Sports Sciences, 34(8)*, 772–779. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069383>

Solberg, R. B., Steene-johannessen, J., Anderssen, S. A., Ekelund, U., Säfvenbom, R., Haugen, T., ... Kolle, E. (2021). Effects of a school-based physical activity intervention on academic performance in 14-year old adolescents: a cluster randomized controlled trial – the School in Motion study. *BMC Public Health, 21(1)*, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10901-x>

Stokols, D. (1992). Establishing and Maintaining Healthy Environments Toward a Social Ecology of Health Promotion. *American Psychologist, 47(1)*, 6–22.

Tremblay, M. S., Shields, M., Laviolette, M., Craig, C. L., Janssen, I., Gorber, S. C., ... Gorber, S. C. (2010). Fitness of Canadian children and youth : Results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. *Fitness of Canadian Children and Youth*, 21(1), 7–20.

Utesch, T., Bardid, F., Büsch, D., & Strauss, B. (2019). The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta - Analysis. *Sports Medicine*, 40, 541–551. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01068-y>

Verbecque, E., Coetzee, D., Ferguson, G., & Smits-Engelsman, B. (2021). High BMI and Low Muscular Fitness Predict Low Motor Competence in School-Aged Children Living in Low-Resourced Areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health Article*, 18(15), 10–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph18157878>

WHO. (2020). WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. In *World Health Organization*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325147/WHO-NMH-PND-2019.4-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://www.who.int/iris/handle/10665/311664%0Ahttps://apps.who.int/iris/handle/10665/325147>

Widyawan, D. (2020). Inklusi dalam pendidikan jasmani: perspektif siswa penyandang disabilitas. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(3), 746–762. [https://doi.org/https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v6i3.14891](https://doi.org/https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i3.14891)

Widyawan, D. (2021). Early childhood fundamental motor skills: visual impairments and non-visually impaired. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 7(1), 136–146. [https://doi.org/https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v7i1.15842](https://doi.org/https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v7i1.15842)

Widyawan, D., Ma'mun, A., Berliana, & Hendrayana, Y. (2020). The Perspective of Physical Education and Sport Teachers on the Participation of Parents of Students with Disability. *4th International Conference on Sport Science, Health, and Physical Education (ICSSHPE 2019) The*, 21, 17–20. Bandung: ATLANTIS PRESS. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200214.005>

Wind, A. E., Takken, T., Helders, P. J. M., & Engelbert, R. H. H. (2010). Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children , adolescents , and young adults ? *European Journal of Pediatrics*, 169, 281–287. <https://doi.org/10.1007/s00431-009-1010-4>

Xin, F., Zhu, Z., Chen, S., Chen, H., Hu, X., Ma, X., & Liang, K. (2022). Prevalence and correlates of meeting the muscle-strengthening exercise

p-ISSN: 2089-2829

e-ISSN: 2407-1528

<http://journal.ikipgriptk.ac.id/index.php/olahraga>

Jurnal Pendidikan Olahraga

Vol 13, No.1 Juni 2024

Hal. 143-164

recommendations among Chinese children and adolescents : Results from 2019 Physical Activity and Fitness in China — The Youth Study. *Journal of Sport and Health Science*, 11(3), 358–366.  
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.09.010>