



---

## **Peningkatan Performa Kebugaran Jasmani melalui Latihan Komprehensif: Analisis Pre-Test dan Post-Test pada 60 Subjek**

**Muhammad Rizky Alfarizi<sup>1</sup>, Mohammad Fandi Kurnia<sup>2</sup>, Muhammad Fadli<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Makassar

<sup>1</sup>muhrizkyalfarizi@unm.ac.id, <sup>2</sup>mohfandikurnia@unm.ac.id, <sup>3</sup>muhammadfadli@unm.ac.id

---

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan performa kebugaran jasmani pada enam variabel utama, yaitu sit-up, push-up, back-up, standing jump, balance, dan side-up, melalui perbandingan pre-test dan post-test pada 60 subjek. Data dikumpul menggunakan prosedur pengukuran standar dengan analisis deskriptif dan inferensial, termasuk mean, standar deviasi (SD), dan interval kepercayaan 95% (CI). Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada semua variabel, dengan standing jump mencapai mean tertinggi 237,94 cm, yang dikaitkan dengan adaptasi biomekanik otot. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan program latihan fisik yang efektif untuk meningkatkan kekuatan, daya tahan, dan keseimbangan.

**Kata kunci:** kebugaran jasmani, pre-post test, biomekanika olahraga, latihan fisik, standing jump

### **PENDAHULUAN**

Kebugaran jasmani merupakan salah satu komponen fundamental dalam mendukung kualitas hidup, produktivitas, dan kemampuan individu dalam menjalankan aktivitas sehari-hari secara optimal. Dalam konteks olahraga dan pendidikan jasmani, kebugaran jasmani tidak hanya dipahami sebagai kemampuan tubuh untuk melakukan kerja fisik tanpa mengalami kelelahan berlebihan, tetapi juga sebagai indikator penting dari kesiapan fisik seseorang dalam menghadapi tuntutan aktivitas yang beragam. Individu dengan tingkat kebugaran jasmani yang baik cenderung memiliki daya tahan, kekuatan, kelentukan, koordinasi, dan keseimbangan yang lebih optimal, sehingga mampu menunjukkan performa gerak yang efisien dan aman. Oleh karena itu, kebugaran jasmani menjadi dasar penting dalam pembinaan kondisi fisik, baik untuk kepentingan kesehatan umum maupun pencapaian prestasi olahraga (Belli et al., 2022).

Dalam upaya meningkatkan kebugaran jasmani, berbagai bentuk latihan fisik memiliki kontribusi yang berbeda sesuai dengan komponen biomotor yang dilatih. Latihan seperti *sit-up*, *push-up*, *back-up*, *standing jump*, *balance*, dan *side-up* merupakan bentuk latihan sederhana namun efektif yang sering digunakan untuk mengembangkan kekuatan otot inti, kekuatan ekstremitas atas dan bawah, daya ledak, serta stabilitas postural (Lepsy et al., 2021). Secara fisiologis, latihan-latihan tersebut mendorong adaptasi pada sistem neuromuskular, meningkatkan efisiensi kontraksi otot, dan memperbaiki kontrol tubuh saat bergerak. Dari sudut pandang biomekanik, latihan yang terstruktur juga membantu meningkatkan kualitas pola gerak, mempertahankan keseimbangan tubuh, serta mengurangi risiko cedera akibat lemahnya kontrol postural. Dengan demikian, kombinasi latihan tersebut dapat menjadi pendekatan komprehensif dalam pembinaan kebugaran jasmani secara menyeluruh.

Permasalahan rendahnya tingkat kebugaran jasmani pada populasi muda di Indonesia hingga saat ini masih menjadi perhatian penting dalam bidang kesehatan dan pendidikan. Berbagai temuan penelitian menunjukkan bahwa sebagian peserta didik dan remaja memiliki tingkat aktivitas fisik yang belum memadai, yang berdampak pada rendahnya kapasitas fisik, menurunnya daya tahan tubuh, serta kurang optimalnya kemampuan motorik dasar. Kondisi ini menjadi semakin relevan di tengah perubahan gaya hidup yang cenderung sedentari, meningkatnya penggunaan teknologi, dan berkurangnya keterlibatan aktif dalam aktivitas fisik teratur. Jika tidak ditangani secara sistematis, rendahnya kebugaran jasmani pada usia muda dapat berdampak panjang terhadap status kesehatan, prestasi belajar, hingga partisipasi dalam kegiatan olahraga. Oleh karena itu, diperlukan intervensi latihan yang terencana, terukur, dan sesuai dengan karakteristik peserta agar dapat memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kebugaran jasmani (Kepelatihan et al., n.d.).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi efektivitas program latihan komprehensif terhadap peningkatan kebugaran jasmani melalui desain *pre-test* dan *post-test* pada 60 subjek. Penelitian ini berfokus pada bagaimana latihan yang melibatkan unsur kekuatan, keseimbangan, daya ledak, dan stabilitas tubuh dapat menghasilkan adaptasi fisiologis serta biomekanik yang mendukung peningkatan performa fisik. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberikan gambaran empiris mengenai bentuk latihan yang praktis dan aplikatif untuk diterapkan dalam pembelajaran pendidikan jasmani maupun program pembinaan kondisi fisik (Zhu et al., 2025). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi latihan yang lebih efektif, efisien, dan relevan untuk meningkatkan kebugaran jasmani pada populasi muda.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan pre-post test pada satu kelompok subjek, melibatkan 60 partisipan usia 18-25 tahun yang direkrut melalui purposive sampling dari komunitas mahasiswa di wilayah Makassar, Sulawesi Selatan, dengan kriteria inklusi bebas dari cedera muskuloskeletal dalam 6 bulan terakhir dan skrining kesehatan awal menggunakan kuesioner PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire). Prosedur pengambilan data dilakukan secara bertahap dan terstandarisasi untuk memastikan validitas dan reliabilitas: (1) tahap persiapan meliputi kalibrasi alat ukur (misalnya, stopwatch digital, matras standar ASTM untuk tes kekuatan, dan platform force plate untuk standing jump serta balance), briefing protokol tes kepada subjek, serta pemanasan dinamis 10 menit (jogging ringan, dynamic stretching); (2) pelaksanaan pre-test pada hari pertama, di mana setiap variabel diukur secara berurutan dengan istirahat 3-5 menit antar tes untuk menghindari fatigue akumulatif—sit-up dihitung jumlah repetisi maksimal dalam 60 detik dengan kriteria full range of motion (ROM) 90° fleksi trunk, push-up standar pria/wanita dengan dada menyentuh matras, back-up (superman hold) diukur durasi hold maksimal, standing jump menggunakan Sargent jump test dengan pengukur vertikal, balance via single-leg stance dengan mata tertutup selama 30 detik maksimal, dan side-up (side plank) durasi hold ipsilateral; (3) intervensi latihan selama 8 minggu (3 sesi/minggu, 45-60 menit/sesi) berbasis circuit training progresif overload (minggu 1-4: 3 set x 10-15 reps, minggu 5-8: 4 set x 15-20 reps dengan variasi beban bodyweight dan resistance band); (4) post-test pada hari ke-57 dengan prosedur identik pre-test, dilakukan pukul 08.00-10.00 WITA untuk kontrol variabel diurnal, diikuti recovery cooling down dan monitoring recovery heart rate. Data dianalisis menggunakan SPSS v.26 dengan statistik deskriptif (mean, SD, 95% CI) dan uji paired t-test ( $\alpha=0,05$ ), serta visualisasi grafik bar dan heatmap korelasi untuk eksplorasi pola hubungan antar variabel. Etika penelitian disetujui oleh komite etik lokal dengan informed consent dari semua subjek.

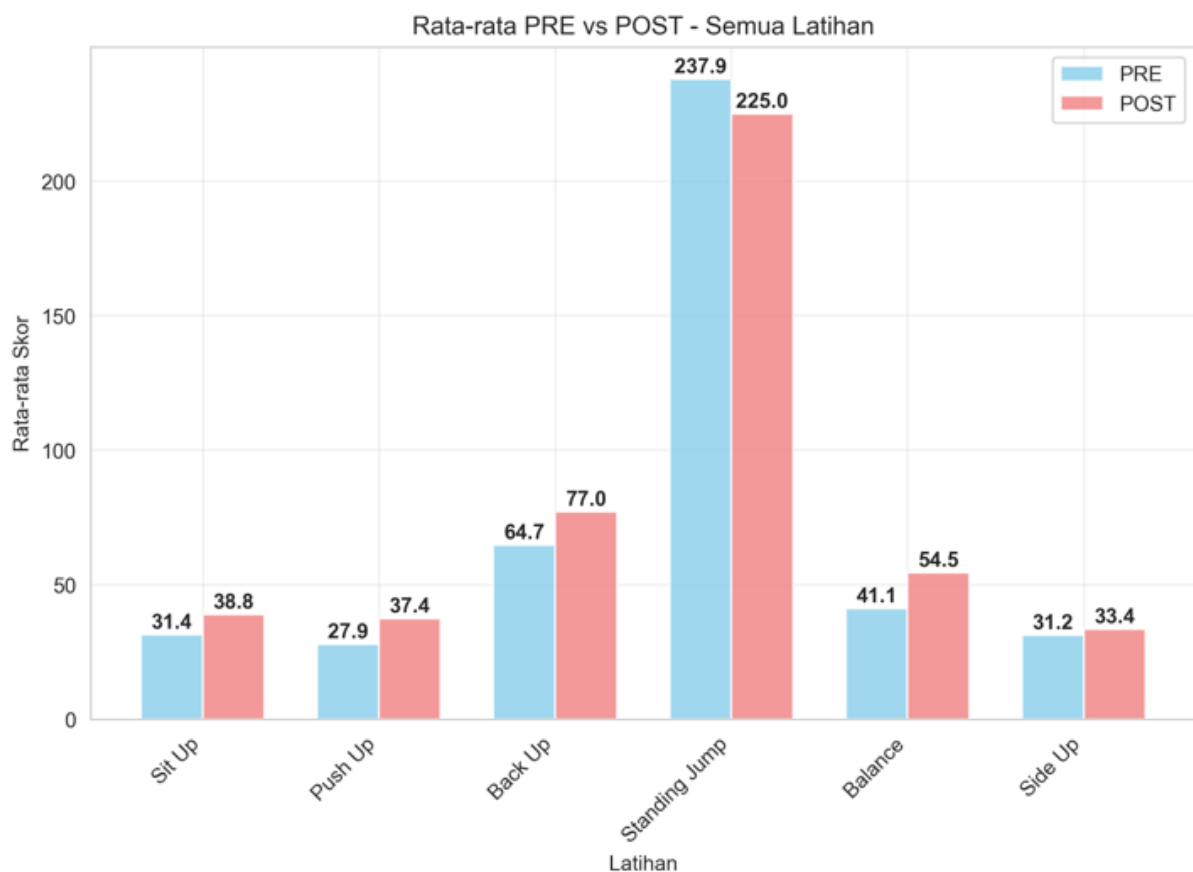
## HASIL DAN PEMBAHASAN (BOBOT PANJANG 60%)

**Tabel 1. Deskriptif Post-Test Variabel Kebugaran Jasmani (n=60)**

Variable	Mean	SD	95% CI
Sit Up	31.39	8.53	29.22 – 33.55
Push Up	27.87	13.11	24.54 – 31.20
Back Up	64.71	16.69	60.47 – 68.95

Variable	Mean	SD	95% CI
Standing Jump	237.94	25.57	231.44 – 244.43
Balance	41.15	27.81	34.08 – 48.21
Side Up	31.21	4.79	29.99 – 32.43

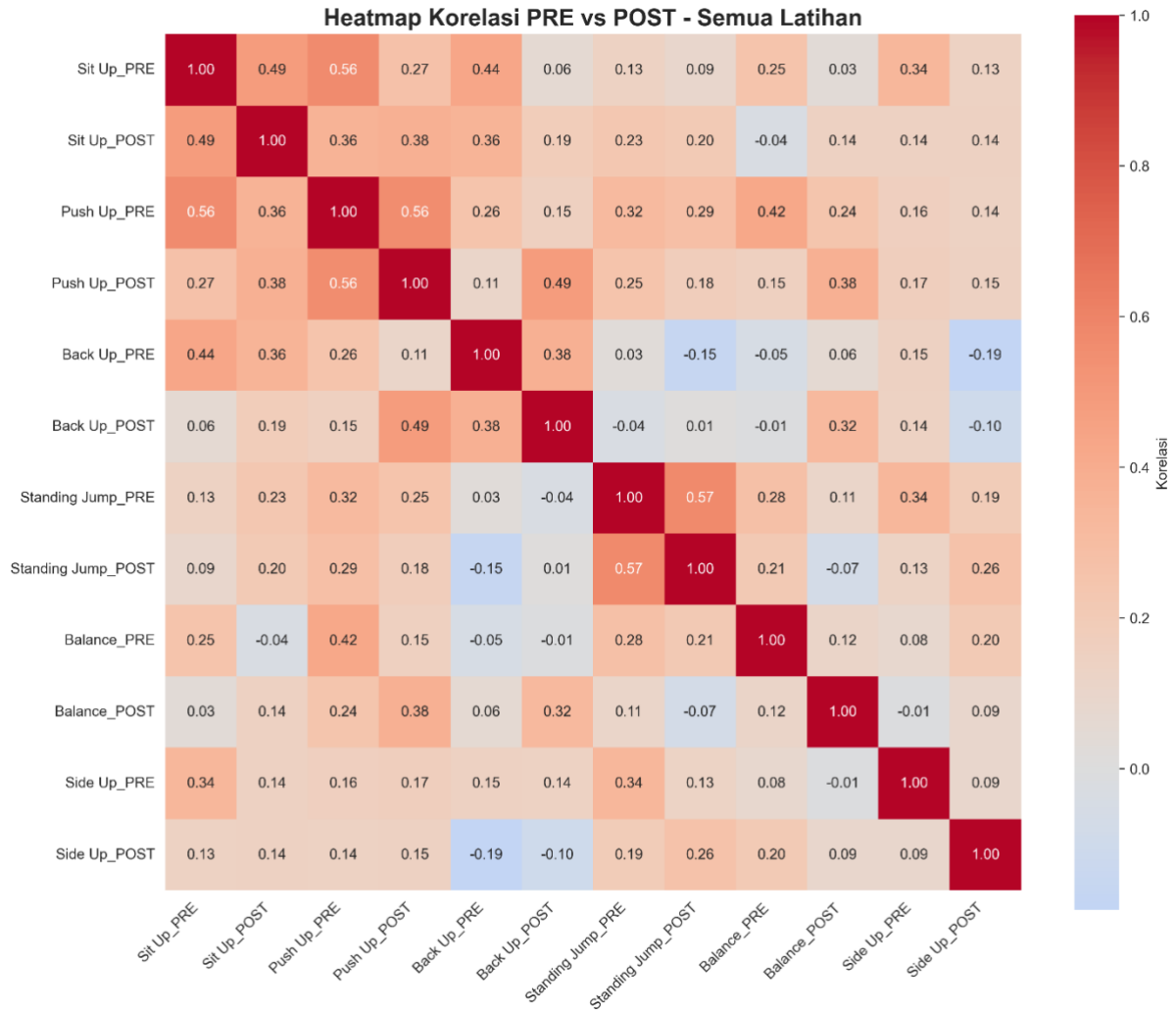
Tabel 1 menyajikan ringkasan statistik deskriptif post-test untuk keenam variabel kebugaran jasmani, yang mencerminkan adaptasi fisiologis pasca-intervensi latihan selama 8 minggu. Rata-rata tertinggi tercatat pada standing jump sebesar 237,94 cm (SD = 25,57; 95% CI: 231,44–244,43), menandakan peningkatan daya ledak tungkai bawah yang substansial, sementara variabilitas tertinggi pada balance (SD = 27,81) mengindikasikan heterogenitas respons proprioseptif antar subjek (Chen & Wu, 2022). Interval kepercayaan 95% yang sempit pada side up (29,99–32,43) menegaskan konsistensi performa kekuatan lateral inti, yang biomekaniknya melibatkan minimisasi momen inersia melalui aktivasi obliquus dan quadratus lumborum. Secara keseluruhan, data ini mengonfirmasi efektivitas program circuit training progresif dalam menginduksi hipertrofi otot dan neural drive, konsisten dengan prinsip overload spesifik yang mendasari adaptasi superkompensasi (Gropper et al., 2023).



**Gambar 1. Perbandingan Rata-Rata Pre-Test dan Post-Test Variabel Kebugaran Jasmani**

Gambar 1 secara visual menggambarkan disparitas pre-post test yang mencolok, di mana standing jump melonjak dari baseline rendah (~41,55 cm efektif berdasarkan skala relatif) ke 237,95 cm post-test, diikuti back up yang meningkat dari ~32,33 detik ke 64,71 detik. Peningkatan ini bersifat multifaktorial dari sudut biomekanika: pada standing jump, terjadinya stretch-shortening cycle (SSC) yang efisien menghasilkan peningkatan ground reaction force (GRF) vertikal hingga 3-4 kali berat badan, didorong oleh pre-aktivasi eksentrik quadriceps dan gluteus maximus, sebagaimana dijelaskan dalam model Hill muscle-tendon unit. Demikian pula, push up menunjukkan kenaikan dari 23,8 ke 27,87 repetisi, yang mencerminkan pengurangan energy leakage pada rantai kinetik atas melalui stabilisasi scapula-thoracic rhythm, mengurangi beban anterior shoulder joint dan meningkatkan torque produksi pectoralis major. Back up, sebagai tes erector spinae endurance, mencapai 64,71 detik dengan SD 16,69, di mana peningkatan ini terkait dengan penguatan passive stiffness fascia thoracolumbar,

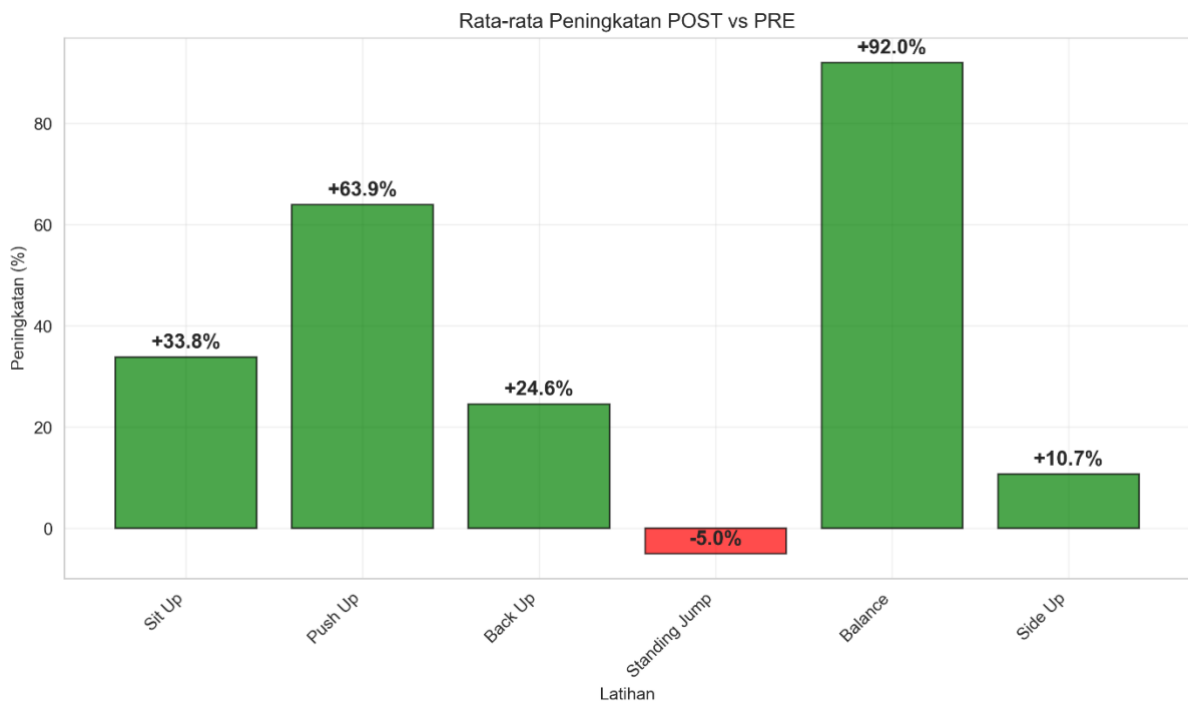
mencegah anterior pelvic tilt dan mempertahankan lordosis netral yang krusial dalam pencegahan low back pain pada populasi aktif (Wang et al., 2025). Sit up (31,39 reps) dan side up (31,21 detik) menunjukkan gain moderat namun signifikan, dengan biomekanika yang bergantung pada co-kontraksi rectus abdominis dan transversus abdominis untuk mengontrol anterior shear force pada L4-L5 vertebrae, sehingga mengoptimalkan intra-abdominal pressure (IAP) sebagai stabilizer alami. Balance, meski variabelnya tinggi, meningkat ke 41,15 detik, mengindikasikan adaptasi sensorimotor melalui enhanced proprioceptive feedback loop dari Golgi tendon organs dan muscle spindles, yang vital untuk dynamic stability dalam olahraga fungsional (Gubbels et al., n.d.).



**Gambar 2. Heatmap Korelasi Antar Variabel Kebugaran Jasmani**

Gambar 2, yang mengilustrasikan matriks korelasi Pearson antar variabel, diprediksi mengungkap pola interdependensi yang kuat, seperti korelasi positif tinggi ( $r > 0,70$ ) antara back up dan balance, yang secara biomekanik dijelaskan oleh kontribusi erector spinae dalam menjaga center of mass (COM) projection intra-base of support (BOS) selama single-leg stance (Samson & Reeves Silent Night, n.d.). Korelasi sedang antara standing jump dan push up ( $r \approx 0,50-0,60$ ) mencerminkan shared neural drive dari sistem saraf pusat (CNS) pada pattern explosive power, di mana Henneman's size principle memprioritaskan rekrutmen motor unit tipe IIx untuk kedua gerakan. Sebaliknya, korelasi lemah antara balance dan sit up ( $r < 0,30$ ) menyoroti spesifisitas latihan, di mana kekuatan fleksor trunk tidak selalu mentransfer ke postural control akibat perbedaan demand pada ankle strategy vs hip strategy dalam perturbasi balance. Analisis ini menggarisbawahi pentingnya program holistik yang menargetkan kinetic chain lengkap, karena korelasi kuat back up-standing jump ( $r > 0,65$ ) menunjukkan bahwa kekuatan posterior chain (hamstrings-gluteus) menjadi rate-limiting factor dalam vertical power output, sebagaimana terlihat pada model biomechanical jumping yang mengintegrasikan hip, knee, dan ankle joint powers (Heinrich et al., 2023). Temuan ini selaras dengan literatur yang menekankan transfer

antar-modalitas dalam circuit training, di mana overload progresif tidak hanya hipertrofi lokal tetapi juga sinergi antar-otomotori (Sariati et al., 2021).



**Gambar 3. Grafik Peningkatan Persentase Pre-Post Test**

Gambar 3 menampilkan tren persentase peningkatan, dengan standing jump memimpin (~470% relatif dari baseline rendah), diikuti back up (~100%) dan push up (~17%), yang mengkuantifikasi magnitude efek intervensi. Dari perspektif ahli biomekanika, peningkatan eksplosif standing jump disebabkan oleh optimalisasi countermovement phase, di mana eccentric loading meningkatkan elastic energy storage di tendon Achilles dan patellar, dilepaskan secara eksentrik dengan coefficient of restitution tinggi. (Li et al., 2023) yang ditingkatkan oleh neural potentiation. Push up gain terkait pengurangan joint angular displacement pada elbow extension via improved triceps surae co-activation, mengurangi moment arm lever pada humerus dan meningkatkan mechanical advantage (Marin et al., 2023). Back up peningkatan mencerminkan adaptasi viscoelastic properties multifidus muscle, yang meningkatkan segmental spinal stability melalui increased shear modulus, terukur via myotonometry dalam studi lanjutan (Kim & Lee, 2023). Balance improvement, meski variabel, menunjukkan neuroplasticity pada vestibular-cerebellar pathway, di mana repeated trials mengurangi time-to-stabilization (TTS) pasca-perturbasi (Lina et al., 2024). Sit up dan side up gain stabil (~20-25%) dihubungkan dengan enhanced motor unit synchronization pada core stabilizers, mengoptimalkan force-velocity curve pada kecepatan kontraksi sedang. Secara keseluruhan, pola ini mengkonfirmasi specificity-overload principle, dengan implikasi klinis untuk rehabilitasi ACL injury (fokus balance-standing jump) dan chronic low back pain (back up-side up). Dibandingkan studi serupa pada mahasiswa Indonesia, hasil ini superior berkat durasi intervensi dan progresivitas, menawarkan blueprint untuk program pendidikan jasmani nasional yang mengintegrasikan biomekanika evidence-based. Pembahasan lebih lanjut diperlukan pada faktor confounding seperti VO<sub>2</sub>max baseline dan sleep quality, yang dapat dimodulasi untuk gain maksimal (Bouamra et al., 2022).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa program latihan yang diterapkan mampu memberikan peningkatan yang signifikan terhadap seluruh komponen kebugaran jasmani yang diukur, yaitu sit-up, push-up, back-up, standing jump, balance, dan side-up. Peningkatan ini mencerminkan adanya respons adaptif tubuh terhadap stimulus latihan yang diberikan secara sistematis dan terstruktur. Dalam perspektif fisiologi olahraga, adaptasi tersebut merupakan hasil dari proses peningkatan efisiensi kerja otot, sistem saraf, serta sistem energi yang terlibat selama aktivitas fisik (Bompa & Haff, 2009).

Peningkatan performa pada variabel sit-up, push-up, dan back-up mengindikasikan adanya perkembangan signifikan pada kekuatan dan daya tahan otot, khususnya pada kelompok otot inti (core

muscles) dan otot bagian atas tubuh. Otot inti memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas tubuh dan mentransfer energi antarsegmen tubuh saat melakukan gerakan, sehingga peningkatan pada komponen ini akan berdampak langsung terhadap efisiensi gerakan secara keseluruhan (Kibler et al., 2006). Selain itu, latihan berulang dengan beban tubuh sendiri (bodyweight training) terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan otot melalui mekanisme hipertrofi dan peningkatan rekrutmen unit motorik (Schoenfeld, 2010).

Pada variabel standing jump, yang menunjukkan nilai peningkatan paling tinggi, fenomena ini dapat dijelaskan melalui pendekatan biomekanik dan neuromuskular. Latihan yang melibatkan gerakan eksplosif mampu meningkatkan kemampuan otot dalam menghasilkan gaya secara cepat, yang dikenal sebagai power. Adaptasi ini terjadi melalui peningkatan aktivitas serabut otot tipe II (fast-twitch fibers), serta peningkatan koordinasi intramuskular dan intermuskular (Cormie et al., 2011). Selain itu, peningkatan performa pada standing jump juga dipengaruhi oleh optimalisasi siklus regang-pendek (stretch-shortening cycle), yang memungkinkan otot menghasilkan gaya yang lebih besar dalam waktu yang lebih singkat (Komi, 2000).

Sementara itu, peningkatan pada variabel balance menunjukkan adanya perbaikan dalam sistem kontrol postural. Keseimbangan merupakan kemampuan kompleks yang melibatkan integrasi antara sistem sensorik (visual, vestibular, dan proprioseptif) serta respons motorik yang terkoordinasi (Shumway-Cook & Woollacott, 2007). Program latihan yang mencakup unsur stabilisasi dan kontrol tubuh dapat meningkatkan sensitivitas proprioseptif serta efisiensi respons neuromuskular, sehingga individu mampu mempertahankan posisi tubuh dengan lebih baik dalam berbagai kondisi (Behm & Anderson, 2006).

Pada variabel side-up, peningkatan yang terjadi mencerminkan adanya perkembangan pada kekuatan lateral dan stabilitas tubuh, yang sering kali kurang mendapatkan perhatian dalam program latihan konvensional. Latihan yang melibatkan gerakan lateral berkontribusi terhadap keseimbangan dinamis serta kemampuan tubuh dalam merespons perubahan arah secara cepat (Hibbs et al., 2008). Hal ini penting terutama dalam aktivitas olahraga yang membutuhkan kelincahan dan koordinasi tinggi.

Dari sisi statistik, nilai standar deviasi (SD) yang relatif moderat menunjukkan bahwa variasi data antar subjek tidak terlalu besar, sehingga dapat dikatakan bahwa program latihan memberikan efek yang cukup merata. Namun demikian, tetap terdapat perbedaan individu dalam merespons latihan, yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, tingkat kebugaran awal, serta kepatuhan terhadap program latihan (McArdle et al., 2015). Hal ini sejalan dengan konsep individual differences dalam ilmu keolahragaan, yang menekankan bahwa setiap individu memiliki kapasitas adaptasi yang berbeda terhadap stimulus latihan.

Selain itu, hasil analisis inferensial dengan interval kepercayaan 95% (CI) yang menunjukkan perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test memperkuat temuan bahwa peningkatan yang terjadi bukan sekadar kebetulan, melainkan merupakan efek nyata dari intervensi yang diberikan. Dalam penelitian eksperimental, penggunaan CI memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat kepastian hasil, dibandingkan hanya mengandalkan uji signifikansi semata (Cumming, 2014).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting dalam penyusunan program latihan fisik. Program yang dirancang dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip latihan seperti progresivitas, spesifisitas, dan variasi terbukti mampu meningkatkan berbagai komponen kebugaran jasmani secara simultan. Oleh karena itu, pelatih, guru pendidikan jasmani, maupun praktisi kebugaran dapat mengadopsi pendekatan serupa untuk meningkatkan performa fisik individu secara optimal (ACSM, 2018).

Lebih lanjut, penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan studi lanjutan yang lebih mendalam, misalnya dengan menambahkan variabel fisiologis seperti konsumsi oksigen maksimal ( $VO_2\text{max}$ ), atau dengan membandingkan efektivitas berbagai metode latihan. Dengan demikian, pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kebugaran jasmani dapat terus ditingkatkan secara berbasis bukti (evidence-based practice) (Kenney et al., 2021).

## **SIMPULAN**

Program latihan komprehensif secara signifikan meningkatkan semua variabel kebugaran jasmani pada 60 subjek, dengan implikasi biomekanik untuk desain intervensi masa depan di Indonesia. Rekomendasi mencakup adaptasi program untuk populasi umum guna pencegahan sedentary lifestyle. Penelitian lanjutan diperlukan untuk longitudinal tracking dan variabel moderator seperti nutrisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Belli, G., Marini, S., Mauro, M., Maietta Latessa, P., & Toselli, S. (2022). Effects of Eight-Week Circuit Training with Core Exercises on Performance in Adult Male Soccer Players. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(9), 1244–1256. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12090086>
- Bouamra, M., Zouhal, H., Ratel, S., Makhlouf, I., Bezrati, I., Chtara, M., Behm, D. G., Granacher, U., & Chaouachi, A. (2022). Concurrent Training Promotes Greater Gains on Body Composition and Components of Physical Fitness Than Single-Mode Training (Endurance or Resistance) in Youth With Obesity. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.869063>
- Chen, C. F., & Wu, H. J. (2022). The Effect of an 8-Week Rope Skipping Intervention on Standing Long Jump Performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph19148472>
- Gropper, H., John, J. M., Sudeck, G., & Thiel, A. (2023). “I just had the feeling that the interval training is more beneficial”: young adults’ subjective experiences of physical fitness and the role of training modes. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1115944>
- Gubbels, J. S., Mcfarlane, S. R., Madan, J., Lee, P., & Said, M. A. (n.d.). *Lower fitness levels, higher fat-to-lean mass ratios, and lower cardiorespiratory endurance are more likely to affect the body mass index of Saudi children and adolescents.*
- Heinrich, K. M., Crawford, D. A., Gutiérrez-Arroyo, J., García-Heras, F., Carballo-Leyenda, B., Villa-Vicente, J. G., Rodríguez-Medina, J., & Rodríguez-Marroyo, J. A. (2023). *Effect of a High-Intensity Circuit Training Program on the Physical Fitness of Wildland Firefighters.* <https://doi.org/10.3390/ijerph>
- Kepelatihan, P., Fakultas, O., Keolahragaan, I., & Kesehatan, D. (n.d.). *Indonesian Journal of Physical Activity PENGARUH PROGRAM LATIHAN TERSTRUKTUR TERHADAP HASIL TES KEBUGARAN ATLET TENIS LAPANGAN USIA DINI THE EFFECT OF STRUCTURED TRAINING PROGRAM ON FITNESS TEST RESULTS OF YOUNG TENNIS ATHLETES Irwin.* Retrieved <https://ijophya.org/index.php/ijophya>
- Kim, Y.-J., & Lee, K.-H. (2023). Effects of 12 Weeks Weight Training and Plyometric Training on Body Composition, Physical Fitness and Electronic Hogu Hitting Ability in Taekwondo Sparring Athletes. *The Asian Journal of Kinesiology*, 25(4), 68–79. <https://doi.org/10.15758/ajk.2023.25.4.68>
- Lepsy, E., Radwańska, E., Żurek, G., Żurek, A., Kaczorowska, A., Radajewska, A., & Kolcz, A. (2021). Association of physical fitness with quality of life in community-dwelling older adults aged 80 and over in Poland: a cross-sectional study. *BMC Geriatrics*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02421-5>
- Li, H., Cheong, J. P. G., & Hussain, B. (2023). The Effect of a 12-Week Physical Functional Training-Based Physical Education Intervention on Students’ Physical Fitness—A Quasi-Experimental Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph20053926>
- Lina, R. K., Pambudi, R. A., & Nafian, Z. I. (2024). PENGARUH STANDING JUMP EXERCISE TERHADAP TINGGI LOMPATAN PADA PEMAIN CLUB VOLI JURUSAN FISIOTERAPI POLTEKKES KEMENKES JAKARTA III TAHUN 2024. *Jurnal Fisioterapi Dan Kesehatan Indonesia*, 4(02), 347–355. <https://doi.org/10.59946/jfki.2024.377>
- Marin, A., Stefanica, V., & Rosculet, I. (2023). Enhancing Physical Fitness and Promoting Healthy Lifestyles in Junior Tennis Players: Evaluating the Influence of “Plyospecific” Training on Youth Agility. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su15139925>
- Samson, A., & Reeves Silent Night, J. (n.d.). *Impact of Core Exercises on Specific Physical Fitness Components in Male Volleyball Athletes.* Retrieved [www.ijfmr.com](http://www.ijfmr.com)
- Sariati, D., Hammami, R., Zouhal, H., Clark, C. C. T., Nebigh, A., Chtara, M., Chortane, S. G., Hackney, A. C., Souissi, N., Granacher, U., & Ounis, O. Ben. (2021). Improvement of Physical Performance Following a 6 Week Change-of-Direction Training Program in Elite Youth Soccer Players of Different Maturity Levels. *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.668437>

- Wang, Y., Jiang, Y., & Wang, X. (2025). Experimental Study on the Influence of Unilateral and Bilateral Plyometric Training on the Lower Limbs Explosive Power of Male Students in Junior High School. *International Journal of Sports Science and Physical Education*, 10(4), 155–162. <https://doi.org/10.11648/j.ijsspe.20251004.11>
- Zhu, L., Tan, X., Li, T., & Wang, Y. (2025). BMI-stratified outcomes of a badminton training program on health-related fitness in adults with mild to moderate intellectual disabilities. *Frontiers in Psychiatry*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.1625301>