

DIGITAL-BASED PHYSICAL FITNESS: KEBUGARAN JASMANI SISWA BERBASIS DATA DIGITAL BERDASARKAN PENGGUNAAN SMARTWATCH DI MAN INSAN CENDEKIA GOWA

Hasyim¹, Ikadarny², Muhammad Zulfikar³

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

hasyim@unm.ac.id¹, ikadarny@unm.ac.id², muh.zulfikar@unm.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menggambarkan tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa berbasis data digital di MAN Insan Cendekia Gowa. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 20 siswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Pengukuran dilakukan satu kali menggunakan Multistage Fitness Test atau bleep test, sedangkan smartwatch digunakan sebagai perangkat pendukung untuk merekam respons denyut jantung siswa selama tes. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif yang meliputi nilai minimum, maksimum, jumlah, rata-rata, rentang, standar deviasi, frekuensi, dan persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) nilai estimasi VO_2 maks siswa berada pada rentang 31,80–54,30 ml/kg/menit, dengan jumlah nilai 790,80, rata-rata 39,54 ml/kg/menit, rentang 22,50, dan standar deviasi 5,38; (2) sebanyak 2 siswa (10%) berada pada kategori sangat baik; (3) 2 siswa (10%) kategori baik; (4) 9 siswa (45%) kategori sedang; dan (5) 7 siswa (35%) kategori kurang, sedangkan tidak terdapat siswa pada kategori sangat kurang. Disimpulkan bahwa tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa MAN Insan Cendekia Gowa menunjukkan hasil yang bervariasi dan didominasi oleh kategori sedang. Integrasi bleep test dan smartwatch dapat digunakan sebagai pendekatan awal untuk mendukung pemantauan kebugaran siswa secara objektif, terukur, dan berbasis data digital.

Kata Kunci: Kebugaran Jasmani, Siswa, Smartwatch, VO_2 maks

ABSTRACT

This study aimed to describe the data-driven cardiorespiratory fitness levels of students at MAN Insan Cendekia Gowa. A quantitative approach with a descriptive cross-sectional design was employed. The study involved 20 students selected through purposive sampling. Cardiorespiratory fitness was measured once using the Multistage Fitness Test, also known as the bleep test, while smartwatches were used as supporting devices to record students' heart-rate responses during the test. Data were analyzed using descriptive statistics, including minimum, maximum, sum, mean, range, standard deviation, frequency, and percentage. The results showed that (1) the students' estimated VO_2 max values ranged from 31.80 to 54.30 mL/kg/min, with a total score of 790.80, a mean of 39.54 mL/kg/min, a range of 22.50, and a standard deviation of 5.38; (2) 2 students (10%) were classified as very good; (3) 2 students (10%) as good; (4) 9 students (45%) as moderate; and (5) 7 students (35%) as poor, while no students were classified as very poor. It can be concluded that the students' cardiorespiratory fitness levels varied and were predominantly in the moderate category. The integration of the bleep test and

smartwatch technology may serve as an initial approach to objectively and systematically support students' fitness monitoring using digital data.

Keywords: *Physical Fitness, Students, Smartwatch, VO₂max*

PENDAHULUAN

Kebugaran jasmani merupakan salah satu fondasi penting bagi kesehatan, perkembangan fisik, kesiapan belajar, dan produktivitas peserta didik (Syaputra, 2014). Secara konseptual, kebugaran jasmani menunjukkan kemampuan seseorang untuk melaksanakan aktivitas sehari-hari secara efektif tanpa mengalami kelelahan berlebihan serta masih memiliki cadangan energi untuk melakukan aktivitas lainnya. Kebugaran jasmani perlu dibedakan dari aktivitas fisik. Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka dan menyebabkan pengeluaran energi, sedangkan kebugaran jasmani merupakan seperangkat atribut atau kapasitas yang dimiliki seseorang untuk melakukan aktivitas fisik (Lengkana & Muhtar, 2021). Dengan demikian, aktivitas fisik merupakan salah satu stimulus utama yang dapat mempertahankan dan meningkatkan kebugaran jasmani.

Kebugaran jasmani yang berkaitan dengan kesehatan meliputi daya tahan kardiorespirasi, kekuatan dan daya tahan otot, kelentukan, serta komposisi tubuh. Sementara itu, kebugaran yang berkaitan dengan keterampilan mencakup kecepatan, kelincahan, keseimbangan, koordinasi, waktu reaksi, dan daya ledak (Muhammad & Wisnu, 2024). Pada usia sekolah, daya tahan kardiorespirasi menjadi salah satu indikator penting karena menggambarkan kemampuan sistem pernapasan dan peredaran darah dalam menyediakan oksigen selama melakukan aktivitas fisik. Kebugaran kardiorespirasi yang baik tidak hanya berhubungan dengan kemampuan fisik, tetapi juga berkaitan dengan profil kesehatan metabolik dan kardiovaskular yang lebih baik pada anak dan remaja (Nasrulloh et al., 2021).

Urgensi pembinaan kebugaran siswa semakin kuat apabila dikaitkan dengan rendahnya tingkat aktivitas fisik remaja. World Health Organization merekomendasikan agar anak dan remaja usia 5–17 tahun melakukan aktivitas fisik aerobik intensitas sedang hingga berat rata-rata sekurang-kurangnya 60 menit per hari dalam satu minggu (World Health Organization, 2020). Aktivitas aerobik intensitas berat serta aktivitas yang memperkuat otot dan tulang juga dianjurkan dilakukan sekurang-kurangnya tiga hari dalam satu minggu. Pada saat yang sama, waktu yang dihabiskan untuk perilaku sedentari, khususnya aktivitas berbasis layar untuk kepentingan rekreasi, perlu dibatasi (Isa & others, 2010).

Permasalahan kurangnya aktivitas fisik juga ditemukan di Indonesia. Lembar fakta WHO mengenai aktivitas fisik di Indonesia yang memuat data Survei Kesehatan Indonesia 2023 menunjukkan prevalensi aktivitas fisik tidak memadai sebesar 58% pada kelompok usia 10–14 tahun dan 50,4% pada kelompok usia 15–19 tahun (World Health Organization, 2023). Data tersebut memperlihatkan bahwa lebih dari setengah remaja pada beberapa kelompok usia belum memiliki aktivitas fisik yang memadai. Kondisi ini perlu mendapat perhatian karena masa remaja merupakan periode penting dalam pembentukan kebiasaan hidup aktif yang dapat berlanjut hingga usia dewasa.

Perkembangan teknologi digital merupakan salah satu faktor yang turut memengaruhi perubahan pola aktivitas siswa (Au et al., 2024). Penggunaan telepon pintar, media sosial, permainan digital, pembelajaran berbasis layar, serta berbagai

bentuk hiburan elektronik telah meningkatkan waktu yang dihabiskan dalam posisi duduk. Perilaku sedentari berbeda dengan ketidakaktifan fisik, tetapi keduanya dapat terjadi secara bersamaan. Seorang siswa dapat tidak memenuhi rekomendasi aktivitas fisik dan pada saat yang sama menghabiskan sebagian besar waktunya untuk duduk atau menggunakan perangkat digital. Jika berlangsung secara terus-menerus tanpa diimbangi aktivitas fisik, pola tersebut dapat meningkatkan risiko rendahnya kebugaran kardiorespirasi, kelebihan berat badan, gangguan kesehatan metabolik, dan rendahnya kualitas hidup (Sulaeman et al., 2023).

Kajian mengenai aktivitas fisik dan perilaku sedentari pada anak serta remaja Indonesia menunjukkan bahwa persoalan tersebut telah berkembang menjadi isu kesehatan dan pendidikan yang memerlukan perhatian lintas sektor. Namun, penelitian yang menggunakan pengukuran aktivitas fisik secara objektif pada populasi usia sekolah di Indonesia masih relatif terbatas dibandingkan penelitian berbasis kuesioner atau laporan mandiri (Andriella, 2020). Kuesioner memiliki kelebihan karena mudah dan murah digunakan pada jumlah responden yang besar, tetapi hasilnya sangat bergantung pada kemampuan siswa mengingat durasi, frekuensi, dan intensitas aktivitasnya. Kesalahan mengingat dan kecenderungan memberikan jawaban yang dianggap baik dapat mengurangi ketepatan data (Pribadi, 2015). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pengukuran yang mampu menghasilkan data aktivitas fisik secara lebih objektif dan berkelanjutan.

Penggunaan smartwatch memberikan peluang untuk mengembangkan pendekatan digital-based physical fitness, yaitu pemantauan kebugaran yang didukung data digital aktual, terstruktur, dan berkelanjutan (Bagaskara et al., 2025). Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya mengetahui hasil akhir tes kebugarannya, tetapi juga dapat melihat pola perilaku yang berkontribusi terhadap hasil tersebut. Sebagai contoh, jumlah langkah, durasi aktivitas dengan intensitas sedang hingga berat, pola denyut jantung, dan waktu tidak aktif dapat dianalisis bersama hasil tes daya tahan kardiorespirasi (Nugroho & Dewi, 2023). Integrasi tersebut memungkinkan peneliti memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara perilaku aktivitas fisik harian dan kondisi kebugaran siswa.

Penilaian kebugaran jasmani siswa selama ini umumnya dilakukan melalui tes lapangan yang mencakup daya tahan kardiorespirasi, kekuatan, daya tahan otot, kecepatan, kelincahan, kelenturan, dan daya ledak (Agus, 2012). Tes lapangan tetap diperlukan karena memberikan informasi tentang kemampuan fisik aktual siswa berdasarkan prosedur dan norma tertentu. Akan tetapi, hasil tes tersebut pada dasarnya menggambarkan kondisi siswa ketika pengukuran dilakukan dan belum sepenuhnya menjelaskan kebiasaan aktivitas fisiknya sepanjang hari. Seorang siswa dapat memperoleh hasil tes yang rendah, tetapi tes tersebut tidak langsung menjelaskan apakah kondisi itu berkaitan dengan rendahnya jumlah langkah, kurangnya aktivitas intensitas sedang hingga berat, pola istirahat, atau faktor lainnya (Adi et al., 2025).

Data yang dihasilkan smartwatch dapat melengkapi, tetapi tidak sepenuhnya menggantikan, tes kebugaran jasmani. Fuller et al., (2020), melalui tinjauan sistematis, menemukan bahwa perangkat wearable komersial pada umumnya memiliki validitas yang lebih baik untuk mengukur jumlah langkah dan frekuensi denyut jantung dibandingkan untuk memperkirakan pengeluaran energi. Temuan sebelumnya oleh Nien (2020) juga memperlihatkan bahwa pengukuran langkah cenderung lebih valid, sedangkan estimasi pengeluaran energi dan tidur

menunjukkan ketepatan yang lebih bervariasi. Perbedaan merek, algoritma, posisi pemakaian, jenis aktivitas, karakteristik pengguna, dan kondisi pengukuran dapat memengaruhi hasil pencatatan.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan smartwatch dalam penelitian harus disertai dengan protokol yang jelas. Penelitian perlu menggunakan jenis perangkat yang seragam, menetapkan tangan tempat perangkat dipakai, menentukan durasi pemantauan, memastikan tingkat kepatuhan pemakaian, menetapkan waktu minimum pemakaian yang dapat dikategorikan sebagai hari valid, serta menjelaskan indikator yang dianalisis. Pengukuran jumlah langkah dan denyut jantung dapat digunakan sebagai data utama, sedangkan estimasi kalori, tidur, dan nilai kebugaran otomatis dari perangkat perlu ditafsirkan secara hati-hati. Dengan prosedur tersebut, smartwatch diposisikan sebagai instrumen pendukung pemantauan aktivitas fisik, bukan sebagai perangkat diagnosis medis.

Selain berfungsi sebagai alat ukur, smartwatch dapat memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa. Informasi mengenai jumlah langkah, durasi aktivitas, pencapaian target, dan perubahan denyut jantung dapat mendorong siswa melakukan pemantauan diri atau self-monitoring. Umpan balik yang terukur memungkinkan siswa membandingkan aktivitas hariannya dengan target yang telah ditetapkan dan mengetahui perkembangan aktivitas dari waktu ke waktu. Meta-analisis (Habali et al., 2023), yang mencakup 21 penelitian dengan 3.676 anak dan remaja, menunjukkan bahwa penggunaan wearable activity tracker berpotensi meningkatkan jumlah langkah harian. Namun, perangkat tersebut belum secara konsisten meningkatkan aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat. Artinya, kepemilikan atau penggunaan perangkat saja belum cukup; efektivitasnya memerlukan tujuan, umpan balik, pendampingan, dan program aktivitas yang terstruktur.

Dalam pembelajaran PJOK, data digital tersebut dapat digunakan oleh guru untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih berbasis bukti. Guru dapat menetapkan pola aktivitas siswa, mengidentifikasi siswa yang kurang aktif, menetapkan target aktivitas yang realistis, dan memberikan rekomendasi sesuai kondisi awal masing-masing siswa (Sukardi, 2022). Pemanfaatan data juga dapat mengubah penilaian PJOK yang semula berpusat pada hasil tes sesaat menjadi penilaian yang mempertimbangkan proses, konsistensi aktivitas, dan perkembangan individual. Dengan demikian, teknologi berperan sebagai sarana untuk memperkuat kualitas pengambilan keputusan guru, bukan menggantikan peran pedagogis guru PJOK.

MAN Insan Cendekia Gowa merupakan lembaga pendidikan yang menyelenggarakan pembelajaran dan pembinaan peserta didik secara intensif. Tuntutan akademik, jadwal pembelajaran yang terstruktur, aktivitas keagamaan, kegiatan asrama, serta kegiatan pengembangan diri memerlukan kondisi fisik yang baik (MAN Insan Cendekia Gowa, 2025). Pada lingkungan pendidikan dengan aktivitas harian yang padat, siswa membutuhkan keseimbangan antara kegiatan akademik, aktivitas fisik, dan istirahat. Apabila aktivitas belajar yang dominan dilakukan dalam posisi duduk tidak diimbangi dengan kegiatan fisik yang mencukupi, siswa berpotensi mengalami peningkatan perilaku sedentari dan penurunan kebugaran jasmani.

Meskipun demikian, tingkat aktivitas dan kebugaran siswa MAN Insan Cendekia Gowa tidak dapat ditentukan hanya berdasarkan asumsi mengenai

padatnya kegiatan sekolah (Ilyas et al., 2025). Diperlukan data empiris untuk mengetahui jumlah aktivitas fisik yang benar-benar dilakukan siswa, variasi aktivitas antarhari, respons denyut jantung, serta tingkat kebugaran jasmaninya. Penggunaan smartwatch dapat menyediakan data longitudinal dalam konteks kehidupan nyata, sedangkan tes kebugaran memberikan gambaran kemampuan fisik berdasarkan pengukuran lapangan. Penggabungan kedua sumber data tersebut dapat menghasilkan profil yang lebih lengkap mengenai kebugaran dan aktivitas fisik siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan antara potensi data digital yang dihasilkan smartwatch dan pemanfaatannya secara sistematis dalam penilaian serta pembinaan kebugaran jasmani siswa. Sebagian penggunaan smartwatch masih terbatas sebagai perangkat personal, sementara data yang dihasilkan belum selalu diintegrasikan dengan hasil tes kebugaran dan kebutuhan pembelajaran PJOK. Di MAN Insan Cendekia Gowa, belum tersedia gambaran empiris yang memadai mengenai pola aktivitas fisik harian siswa berdasarkan data smartwatch dan keterkaitannya dengan tingkat kebugaran jasmani (Ilyas et al., 2025). Kesenjangan inilah yang secara eksplisit menjadi kebaruan (*novelty*) penelitian ini: penelitian terdahulu di lokasi ini umumnya membahas keterampilan cabang olahraga tertentu, sedangkan penelitian ini menawarkan sudut pandang baru berupa pemantauan kebugaran kardiorespirasi yang diperkuat data digital smartwatch, sehingga menjadi dasar penting dilaksanakannya penelitian.

Penelitian berjudul "Digital-Based Physical Fitness: Kebugaran Jasmani Siswa Berbasis Data Digital Berdasarkan Penggunaan Smartwatch di MAN Insan Cendekia Gowa" diarahkan untuk memperoleh gambaran objektif mengenai aktivitas fisik dan kebugaran jasmani siswa melalui integrasi data digital smartwatch dengan hasil pengukuran kebugaran. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan profil aktivitas fisik siswa, mengidentifikasi variasi tingkat kebugaran, serta menganalisis keterkaitan antara indikator digital dan kebugaran jasmani. Hasilnya dapat menjadi dasar bagi sekolah dan guru PJOK dalam menyusun program pembinaan kebugaran yang lebih terukur, individual, berbasis bukti, dan berkelanjutan. Secara lebih luas, penelitian ini diharapkan mendukung transformasi digital dalam pembelajaran PJOK sekaligus mengembangkan budaya hidup aktif, sehat, dan bertanggung jawab di lingkungan sekolah.

KAJIAN TEORI

Kebugaran jasmani secara umum dipahami sebagai kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas sehari-hari secara efisien tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti, sekaligus masih menyisakan cadangan energi untuk aktivitas lain di luar rutinitas utama. Komponen kebugaran jasmani lazim dibedakan menjadi komponen yang berkaitan dengan kesehatan, meliputi daya tahan kardiorespirasi, kekuatan otot, daya tahan otot, kelentukan, dan komposisi tubuh, serta komponen yang berkaitan dengan keterampilan gerak seperti kecepatan, kelincahan, keseimbangan, koordinasi, waktu reaksi, dan daya ledak. Pembelajaran kebugaran jasmani di sekolah pada dasarnya diarahkan untuk mengembangkan kedua kelompok komponen tersebut secara seimbang agar peserta didik memiliki kesiapan fisik yang memadai dalam mengikuti proses belajar (Lengkana & Muhtar, 2021).

Di antara komponen kebugaran yang berkaitan dengan kesehatan, daya tahan kardiorespirasi menempati posisi penting karena mencerminkan efisiensi kerja

jantung, paru-paru, dan pembuluh darah dalam menyediakan oksigen bagi otot yang bekerja selama aktivitas fisik berlangsung. Kapasitas ini umumnya dinyatakan melalui nilai konsumsi oksigen maksimal atau $VO_{2\text{maks}}$, yang menjadi indikator baku untuk menilai tingkat kebugaran kardiorespirasi seseorang. Pengukuran $VO_{2\text{maks}}$ dapat dilakukan secara langsung di laboratorium maupun secara tidak langsung melalui tes lapangan, salah satunya Multistage Fitness Test atau bleep test, yang mengestimasi $VO_{2\text{maks}}$ berdasarkan level dan jumlah balikan yang mampu diselesaikan peserta pada lintasan sepanjang 20 meter dengan kecepatan yang meningkat bertahap (Fenanlampir et al., 2015; Widiastuti, 2017).

Perkembangan teknologi wearable, termasuk smartwatch, membuka peluang baru dalam pemantauan kebugaran yang bersifat lebih kontinu dan berbasis data digital. Berbeda dengan tes lapangan konvensional yang hanya menggambarkan kondisi fisik pada satu waktu pengukuran, perangkat smartwatch memungkinkan perekaman respons fisiologis, seperti denyut jantung, secara berkelanjutan selama aktivitas berlangsung. Pendekatan digital-based physical fitness memanfaatkan kombinasi antara hasil tes kebugaran lapangan dan data digital dari smartwatch sebagai perangkat pendukung, sehingga informasi yang diperoleh menjadi lebih objektif, terukur, dan dapat didokumentasikan secara sistematis untuk kebutuhan pemantauan maupun evaluasi program pembinaan kebugaran (Bagaskara et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif cross-sectional (Arikunto, 2020). Desain tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat kebugaran jasmani siswa berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan satu kali pada waktu tertentu. Penelitian ini tidak memberikan program latihan atau perlakuan eksperimen, tetapi melakukan satu kali pengukuran kebugaran kardiorespirasi menggunakan instrumen Multistage Fitness Test atau bleep test. Untuk mendukung konsep kebugaran berbasis data digital, pengukuran juga melibatkan penggunaan smartwatch dalam merekam respons denyut jantung siswa selama pelaksanaan tes (Widiastuti, 2017).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN Insan Cendekia Gowa, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada waktu yang telah disepakati bersama pihak sekolah dengan mempertimbangkan jadwal pembelajaran dan kondisi peserta. Tes dilaksanakan di lapangan yang memiliki permukaan rata, aman, tidak licin, dan memungkinkan dibuat lintasan lurus sepanjang 20 meter.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah siswa MAN Insan Cendekia Gowa. Sampel penelitian berjumlah 20 siswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan peserta berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan relevan dengan tujuan penelitian.

Kriteria inklusi peserta penelitian meliputi:

1. Terdaftar sebagai siswa aktif MAN Insan Cendekia Gowa.
2. Bersedia mengikuti seluruh prosedur penelitian.
3. Mendapatkan persetujuan dari orang tua atau wali.
4. Berada dalam kondisi sehat saat pelaksanaan tes.

5. Tidak sedang mengalami cedera atau gangguan kesehatan yang dapat menghambat pelaksanaan tes.
6. Bersedia menggunakan smartwatch selama pelaksanaan pengukuran.

Siswa yang sedang sakit, mengalami cedera, memiliki riwayat gangguan kesehatan yang menjadi kontraindikasi untuk aktivitas fisik intensitas tinggi, atau tidak mengikuti prosedur tes secara lengkap tidak dimasukkan dalam analisis data.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang digunakan adalah Multistage Fitness Test atau bleep test. Tes ini merupakan tes lari bolak-balik sejauh 20 meter dengan kecepatan yang meningkat secara bertahap mengikuti sinyal suara. Hasil tes digunakan untuk memperkirakan VO_{2max} sebagai indikator daya tahan kardiorespirasi siswa (Fenanlampir et al., 2015).

Peralatan yang digunakan meliputi:

1. lintasan datar sepanjang 20 meter;
2. pita ukur;
3. penanda atau kerucut pada kedua ujung lintasan;
4. audio standar bleep test;
5. pengeras suara;
6. formulir pencatatan hasil tes;
7. alat tulis; dan
8. smartwatch untuk merekam denyut jantung peserta.

Seluruh peserta menggunakan tipe atau model smartwatch yang sama apabila memungkinkan. Perangkat dipasang sesuai petunjuk penggunaan dan digunakan pada posisi pergelangan tangan yang telah ditentukan agar prosedur pengukuran setiap peserta tetap konsisten. Data denyut jantung dari smartwatch digunakan sebagai data pendukung dan tidak diperlakukan sebagai diagnosis medis.

Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan mengurus izin, menentukan 20 siswa sebagai sampel, dan menjelaskan prosedur tes kepada peserta. Sebelum tes, peserta diminta beristirahat cukup, tidak melakukan aktivitas fisik berat selama 24 jam, dan memastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat. Peneliti kemudian menyiapkan lintasan sepanjang 20 meter, audio bleep test, dan smartwatch. Peserta memakai smartwatch untuk merekam denyut jantung, kemudian melakukan pemanasan selama 10–15 menit. Selanjutnya, peserta menjalani bleep test dengan berlari bolak-balik pada lintasan 20 meter mengikuti bunyi "bleep" yang kecepatannya meningkat secara bertahap. Tes dihentikan apabila peserta tidak mampu mencapai garis sebanyak dua kali berturut-turut, mengalami kelelahan, atau menunjukkan gangguan kesehatan. Level dan jumlah balikan terakhir dicatat dan dikonversi menjadi nilai estimasi VO_{2max} . Data VO_{2max} dan denyut jantung dari smartwatch kemudian diolah dan dianalisis untuk menggambarkan tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa (Nurhasan & Cholil, 2017).

Teknik Analisis Data

Nilai estimasi VO_{2max} kemudian dikelompokkan ke dalam kategori kebugaran jasmani berdasarkan norma yang sesuai dengan usia dan jenis kelamin peserta. Distribusi kategori kebugaran disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase, yaitu (Susilawati, 2018):

$$P = f / N \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase;

f = jumlah siswa dalam setiap kategori; dan

N = jumlah keseluruhan sampel, yaitu 20 siswa.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil pengukuran kebugaran kardiorespirasi menggunakan bleep test terhadap 20 siswa MAN Insan Cendekia Gowa, diperoleh data estimasi $VO_{2\text{maks}}$ yang selanjutnya dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Analisis ini bertujuan menggambarkan jumlah sampel, nilai minimum, nilai maksimum, jumlah keseluruhan, nilai rata-rata, rentang, dan standar deviasi. Hasil analisis deskriptif disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Nilai $VO_{2\text{maks}}$ Siswa

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Jumlah (Sum)	Rata-rata (Mean)	Rentang (Range)	Standar Deviasi
$VO_{2\text{maks}}$ (ml/kg/menit)	20	31,80	54,30	790,80	39,54	22,50	5,38

Sumber: Data Hasil Penelitian

Berdasarkan Tabel 1, jumlah siswa yang mengikuti pengukuran sebanyak 20 orang. Nilai $VO_{2\text{maks}}$ terendah adalah 31,80 ml/kg/menit, sedangkan nilai tertinggi mencapai 54,30 ml/kg/menit. Jumlah keseluruhan nilai $VO_{2\text{maks}}$ adalah 790,80 dengan nilai rata-rata sebesar 39,54 ml/kg/menit. Rentang antara nilai tertinggi dan terendah adalah 22,50 ml/kg/menit. Nilai standar deviasi sebesar 5,38 menunjukkan bahwa nilai $VO_{2\text{maks}}$ siswa memiliki penyebaran sekitar 5,38 ml/kg/menit dari nilai rata-rata. Dengan demikian, secara umum tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa MAN Insan Cendekia Gowa berada pada rata-rata $VO_{2\text{maks}}$ sebesar 39,54 ml/kg/menit. Namun, terdapat perbedaan kemampuan daya tahan kardiorespirasi antarsiswa, yang terlihat dari nilai minimum 31,80 dan nilai maksimum 54,30 ml/kg/menit.

Uji Persentase Tingkat Kebugaran Jasmani

Pengelompokan nilai $VO_{2\text{maks}}$ dilakukan menggunakan lima kategori berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi kelompok. Hasil analisis sebelumnya menunjukkan nilai rata-rata sebesar 39,54 ml/kg/menit dan standar deviasi sebesar 5,38. Berdasarkan hasil tersebut, tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa dikelompokkan menjadi kategori sangat baik, baik, sedang, kurang, dan sangat kurang sebagaimana disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi dan Persentase $VO_{2\text{maks}}$ Siswa

No.	Interval $VO_{2\text{maks}}$ (ml/kg/menit)	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$\geq 47,61$	Sangat baik	2	10%
2	42,23–47,60	Baik	2	10%
3	36,85–42,22	Sedang	9	45%
4	31,47–36,84	Kurang	7	35%
5	$< 31,47$	Sangat kurang	0	0%

Jumlah	20	100%
--------	----	------

Berdasarkan Tabel 2, dari 20 siswa yang mengikuti pengukuran, terdapat 2 siswa atau 10% yang berada dalam kategori sangat baik dan 2 siswa atau 10% berada dalam kategori baik. Sebanyak 9 siswa atau 45% berada pada kategori sedang, sedangkan 7 siswa atau 35% termasuk kategori kurang. Tidak terdapat siswa yang berada dalam kategori sangat kurang.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa persentase terbesar tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa berada pada kategori sedang, yaitu 45%. Meskipun terdapat 20% siswa yang telah mencapai kategori baik dan sangat baik, masih terdapat 35% siswa dalam kategori kurang. Dengan demikian, tingkat kebugaran jasmani siswa MAN Insan Cendekia Gowa menunjukkan hasil yang bervariasi, tetapi secara umum didominasi oleh kategori sedang. Siswa yang berada dalam kategori kurang memerlukan perhatian dan pembinaan melalui program aktivitas fisik atau latihan kebugaran yang teratur, terukur, dan berkelanjutan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap 20 siswa MAN Insan Cendekia Gowa menunjukkan bahwa nilai estimasi $\text{VO}_{2\text{maks}}$ berada pada rentang 31,80–54,30 ml/kg/menit, dengan rata-rata sebesar 39,54 ml/kg/menit dan standar deviasi 5,38. Berdasarkan pengelompokan relatif menggunakan rata-rata dan standar deviasi kelompok, sebanyak 2 siswa (10%) berada dalam kategori sangat baik, 2 siswa (10%) dalam kategori baik, 9 siswa (45%) dalam kategori sedang, 7 siswa (35%) dalam kategori kurang, dan tidak terdapat siswa dalam kategori sangat kurang. Dengan demikian, tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa menunjukkan hasil yang bervariasi dan didominasi oleh kategori sedang.

Dominasi kategori sedang memperlihatkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki kemampuan kardiorespirasi yang cukup untuk mengikuti aktivitas sehari-hari dan pembelajaran di sekolah. Namun, tingkat kebugaran tersebut masih perlu ditingkatkan karena sebanyak 35% siswa berada dalam kategori kurang, sedangkan hanya 20% yang mencapai kategori baik dan sangat baik. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki kapasitas tubuh yang tidak sama dalam memasok dan menggunakan oksigen selama melakukan aktivitas fisik. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh frekuensi aktivitas fisik, kebiasaan berolahraga, jenis kelamin, usia, komposisi tubuh, pola istirahat, status kesehatan, motivasi saat mengikuti tes, serta faktor lingkungan.

Hasil penelitian ini juga perlu diperhatikan dalam konteks rendahnya aktivitas fisik remaja di Indonesia. Berdasarkan lembar fakta WHO yang memuat data Survei Kesehatan Indonesia 2023, prevalensi aktivitas fisik tidak memadai mencapai 58% pada kelompok usia 10–14 tahun dan 50,4% pada kelompok usia 15–19 tahun (World Health Organization, 2023). Data tersebut menunjukkan bahwa rendahnya aktivitas fisik masih menjadi masalah penting pada kelompok usia sekolah. Padatnya kegiatan akademik, tingginya penggunaan perangkat digital, waktu duduk yang panjang, dan kurangnya aktivitas olahraga terstruktur dapat menyebabkan siswa tidak memperoleh rangsangan fisik yang cukup untuk meningkatkan kapasitas kardiorespirasi.

World Health Organization (2020) merekomendasikan agar anak dan remaja usia 5–17 tahun melakukan aktivitas fisik aerobik intensitas sedang hingga berat

rata-rata sedikitnya 60 menit per hari dalam satu minggu. Aktivitas aerobik intensitas berat serta aktivitas yang memperkuat otot dan tulang juga perlu dilakukan sedikitnya tiga hari dalam seminggu. Apabila siswa tidak memenuhi rekomendasi tersebut secara teratur, adaptasi pada sistem jantung, paru-paru, pembuluh darah, dan otot menjadi kurang optimal. Hal ini dapat menjadi salah satu kemungkinan yang menjelaskan masih ditemukannya 7 siswa atau 35% dalam kategori kebugaran kurang. Akan tetapi, penelitian ini belum mengukur aktivitas fisik harian dan faktor-faktor lainnya secara menyeluruh sehingga penyebab tersebut belum dapat dibuktikan secara langsung.

Kebugaran jasmani tidak hanya diperlukan untuk menunjang kesehatan, tetapi juga memiliki keterkaitan dengan kesiapan mengikuti pembelajaran. Donohue et al., (2004), menemukan adanya kecenderungan hubungan positif antara aktivitas fisik, kebugaran jasmani, fungsi kognitif, dan pencapaian akademik pada anak dan remaja. Siswa yang memiliki kebugaran kardiorespirasi baik cenderung lebih mampu mempertahankan energi selama kegiatan sekolah dan tidak mudah mengalami kelelahan. Meskipun demikian, hubungan antara kebugaran dan prestasi belajar dipengaruhi oleh banyak variabel sehingga nilai VO_2 maks tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya indikator untuk menjelaskan kemampuan akademik siswa (Ilyas, 2019).

Penggunaan smartwatch tetap perlu dilakukan secara hati-hati. Fuller et al., (2020), melalui tinjauan sistematis menemukan bahwa perangkat wearable komersial umumnya memiliki hasil yang relatif lebih baik untuk mengukur jumlah langkah dan frekuensi denyut jantung dibandingkan dengan estimasi pengeluaran energi (Juhanis et al., 2023). Penelitian terbaru Giovannucci et al., (2021), juga menunjukkan bahwa sejumlah smartwatch mempunyai validitas dan reliabilitas tinggi dalam mengukur denyut jantung saat latihan, tetapi tingkat ketepatannya dapat berbeda menurut merek, jenis aktivitas, dan kondisi pemakaian. Oleh karena itu, data smartwatch sebaiknya digunakan sebagai informasi pendukung, bukan sebagai pengganti pemeriksaan medis atau pengukuran fisiologis menggunakan alat laboratorium.

Teknologi wearable juga berpotensi menjadi sarana untuk meningkatkan aktivitas fisik siswa. Meta-analisis Xiao et al., (2021), yang melibatkan 21 penelitian dan 3.676 anak serta remaja menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pelacak aktivitas dapat meningkatkan jumlah langkah harian, meskipun pengaruhnya terhadap aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat belum konsisten. Zhang et al., (2022), juga menjelaskan bahwa teknologi wearable berpotensi mendukung promosi kesehatan anak dan remaja melalui pemantauan diri serta pemberian umpan balik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan smartwatch akan lebih bermanfaat apabila disertai target aktivitas, pendampingan guru, umpan balik berkala, dan program latihan yang terstruktur.

Hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasikan kepada seluruh siswa MAN Insan Cendekia Gowa karena hanya melibatkan 20 peserta dan dilakukan melalui satu kali pengukuran. Penelitian ini juga belum memisahkan norma VO_2 maks berdasarkan usia dan jenis kelamin. Kategori sangat baik, baik, sedang, kurang, dan sangat kurang yang digunakan merupakan kategori relatif berdasarkan rata-rata dan standar deviasi kelompok penelitian, bukan norma klinis atau norma populasi. Oleh karena itu, penelitian berikutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar, memisahkan analisis berdasarkan usia dan jenis kelamin, mengukur

indeks massa tubuh dan aktivitas fisik harian, serta menggunakan smartwatch selama beberapa hari. Pengukuran berulang juga diperlukan untuk mengetahui konsistensi data dan perkembangan kebugaran siswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kebugaran kardiorespirasi siswa MAN Insan Cendekia Gowa berada pada kondisi yang bervariasi dan sebagian besar termasuk kategori sedang. Temuan adanya 35% siswa dalam kategori kurang memperlihatkan perlunya program pembinaan kebugaran yang lebih terencana dan berkelanjutan. Integrasi bleep test dan data digital dari smartwatch dapat membantu sekolah memperoleh gambaran kebugaran siswa secara lebih objektif. Data tersebut selanjutnya dapat digunakan oleh guru PJOK sebagai dasar penyusunan aktivitas fisik yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap siswa MAN Insan Cendekia Gowa, tingkat kebugaran kardiorespirasi siswa menunjukkan hasil yang bervariasi dan secara umum didominasi oleh kategori sedang. Namun, masih terdapat sebagian siswa yang memiliki kebugaran dalam kategori kurang sehingga diperlukan pembinaan aktivitas fisik yang teratur, terukur, dan berkelanjutan. Penggunaan bleep test yang didukung data digital dari smartwatch dapat membantu sekolah dan guru PJOK memantau kondisi kebugaran siswa secara lebih objektif serta menjadi dasar dalam menyusun program peningkatan kebugaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S., Soenyoto, T., Aliriad, H., & Utama, M. B. R. (2025). *Manajemen Aktivitas Fisik Siswa*. Cahya Ghani Recovery.
- Agus, A. (2012). *Olahraga Kebugaran Jasmani: Sebagai Suatu Pengantar*.
- Andriella, A. (2020). Cognitive System Framework for Brain-Training Exercise Based on Human-Robot Interaction. *Cognitive Computation*, 12(4), 793–810. <https://doi.org/10.1007/s12559-019-09696-2>
- Arikunto, S. (2020). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Au, W. W., Recchia, F., Fong, D. Y., Wong, S. H. S., Chan, K. C. D., Capio, C. M., Yu, C. C. W., Wong, S. W. S., Sit, C. H. P., Ip, P., Chen, Y.-J., Thompson, W. R., & Siu, P. M. (2024). Effect of wearable activity trackers on physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Digital Health*, 6, e625–e639. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(24\)00139-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(24)00139-0)
- Bagaskara, D., Sinurat, F. E. D., Purba, G. R., Sinaga, J., & Rahmadani, T. W. (2025). Kesehatan Digital Lewat Smartwatch Tren Atau Solusi? *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 4(01).
- Donohue, B., Dickens, Y., Lancer, K., Covassin, T., Hash, A., Miller, A., & Genet, J. (2004). Improving Athletes' Perspectives of Sport Psychology Consultation. *Behavior Modification*, 28, 182–193. <https://doi.org/10.1177/0145445503259399>
- Fenanlampir, A., Faruq, M. M., & others. (2015). *Tes dan pengukuran dalam olahraga*. Penerbit Andi.

- Fuller, D., Colwell, E., Low, J., Orychock, K., Tobin, M. A., Simango, B., Buote, R., Van Heerden, D., Luan, H., Cullen, K., Slade, L., & Taylor, N. G. A. (2020). Reliability and validity of commercially available wearable devices for measuring steps, energy expenditure, and heart rate: Systematic review. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(9), e18694. <https://doi.org/10.2196/18694>
- Giovannucci, E. L., Rezende, L. F. M., & Lee, D. H. (2021). Muscle-strengthening activities and risk of cardiovascular disease, type 2 diabetes, cancer and mortality: A review of prospective cohort studies. *Journal of Internal Medicine*, 290(4), 789–805.
- Habali, V. A. F., Kharisman, V. A., Friskawati, G. F., & Supriadi, D. (2023). Persepsi Masyarakat Terhadap Kesetaraan Gender Pada Wanita dalam Olahraga. *Physical Activity Journal (PAJU)*, 4(2), 155–172.
- Ilyas, M. Bin. (2019). *Pengaruh kesegaran jasmani, status gizi dan VO2Max terhadap kemampuan pencak silat perguruan tapak suci kota palopo*. Pascasarjana.
- Ilyas, M. Bin, Suyudi, I., Mappanyyungki, A. A., Dos Santos, H. A., & Hamzah, A. (2025). Sosialisasi teknik dasar pencak silat terbaru pada siswa siswi MAN Insan Cendekia Gowa. *Sinergi Pengabdian Kepada Masyarakat (SEPAKAT)*, 1(1), 11–16.
- Isa, A., & others. (2010). Keefektifan pembelajaran berbantuan multimedia menggunakan metode inkuiri terbimbing untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(1).
- Juhanis, J., Hudain, M. A., Kamaruddin, I., Irvan, I., Weraman, P., & Saddhono, K. (2023). Media Pembelajaran Berbasis Video: Apakah berpengaruh terhadap peningkatan motivasi belajar pada Anak. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(4), 4881–4891.
- Lengkana, A. S., & Muhtar, T. (2021). *Pembelajaran Kebugaran Jasmani*. CV Salam Insan Mulia.
- MAN Insan Cendekia Gowa. (2025). *Profil dan sejarah MAN Insan Cendekia Gowa*.
- Muhammad, N. B. Q., & Wisnu, H. (2024). Tingkat Kebugaran Jasmani Kelas Khusus Olahraga di SMP Negeri 2 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, 12(1), 19–23.
- Nasrulloh, A., Apriyanto, K. D., & Prasetyo, Y. (2021). *Pengukuran dan Metode Latihan Kebugaran*. UNY Press.
- Nien, J. T. (2020). Mindfulness Training Enhances Endurance Performance and Executive Functions in Athletes: An Event-Related Potential Study. *Neural Plasticity*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8213710>
- Nugroho, T., & Dewi, L. (2023). Digital literacy improvement through community service programs: A case study. *Journal of Community Engagement and Sustainability*, 14(2), 78–92.
- Nurhasan, & Cholil, D. H. (2017). *Tes dan Pengukuran Keolahragaan*. FPOK UPI.
- Pribadi, A. (2015). Pelatihan Aerobik untuk kebugaran paru jantung bagi lansia. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 11(2).
- Sukardi, S. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Pendidikan Jasmani Olah Raga dan Kesehatan (PJOK) Materi Permainan Bulu Tangkis melalui Penerapan Model Pembelajaran. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan*.

- Sulaeman, S., Lusianawati, H., Sianipar, G., & Rasmita, D. (2023). The impact of digital lifestyles on young people's health: social media abuse, physical inactivity and psychological impacts. *West Sci Interdisc Stud*, 1, 785–794.
- Susilawati, D. (2018). *Tes dan pengukuran*. UPI Sumedang Press.
- Syaputra, R. (2014). *Pengaruh circuit training terhadap kebugaran jasmani pada siswa kelas VIII SMP Negeri 11 Kota Bengkulu*.
- Widiastuti. (2017). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. PT RajaGrafindo Persada.
- World Health Organization. (2020). *Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2023). *Global Health Observatory*. World Health Organization. <https://www.who.int/data/gho>
- Xiao, W., Soh, K. G., Wazir, M. R. W. N., Talib, O., Bai, X., Bu, T., Sun, H., Popovic, S., Masanovic, B., & Gardasevic, J. (2021). Effect of Functional Training on Physical Fitness Among Athletes: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology*, 12(September), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.738878>
- Zhang, J., Li, Y., & Huang, H. (2022). The role of wrist biomechanics in badminton racket sports: A systematic review. *Sports Biomechanics*, 21(4), 549–562. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1910655>