

Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Panjang Tungkai dengan Kecepatan pada Atlet Futsal

Khaireswara Wiku Januarta^{*}, Noortje Anita Kumaat, Roy Januardi Irawan, Aprilyan Putra Bimantoro

Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.

^{*} Correspondence: khaireswarawiku.22020@mhs.unesa.ac.id

Abstract

Sprinting ability is an important physical component in futsal; however, research on the relationship between Body Mass Index (BMI) and leg length, in conjunction with sprint speed, among adolescent futsal athletes remains limited. This study aimed to determine the relationship between BMI and leg length and 30-meter sprint speed among futsal athletes at Tempeh State High School 1. The study employed a quantitative approach with a correlational design involving 20 subjects selected through total sampling. BMI data were obtained by measuring body weight and height; leg length was measured from the trochanteric point to the floor using an anthropometer; and sprint speed was measured using a 30-meter run test. Data analysis utilized Spearman's Rho test because the BMI data were not normally distributed, along with partial correlation analysis for simultaneous relationships. The results showed a very strong and significant negative correlation between BMI and 30-meter sprint speed ($r_s = -0.944$; $p < 0.001$) and between leg length and 30-meter sprint speed ($r_s = -0.996$; $p < 0.001$). Partial correlation analysis showed that leg length had a stronger relationship ($r = -0.935$) with sprint speed than IMT ($r = -0.714$). It was concluded that anthropometric characteristics, particularly leg length, play a significant role in supporting sprint performance in futsal.

Keyword: Anthropometry; futsal; sprint speed; body mass index; leg length

Abstrak

Kemampuan sprint merupakan komponen fisik yang penting dalam futsal, namun penelitian tentang hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan panjang tungkai secara simultan dengan kecepatan sprint pada atlet futsal remaja masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan IMT dan panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional melibatkan 20 subjek yang dipilih melalui total sampling. Data IMT diperoleh melalui pengukuran berat badan dan tinggi badan, panjang tungkai diukur dari titik trochanterion hingga lantai menggunakan antropometer, dan kecepatan sprint diukur menggunakan tes lari 30 meter. Analisis data menggunakan uji Spearman's Rho karena distribusi data IMT tidak normal, serta analisis korelasi parsial untuk hubungan simultan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan antara IMT dengan kecepatan sprint 30 meter ($r_s = -0,944$; $p < 0,001$) dan antara panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter ($r_s = -0,996$; $p < 0,001$). Analisis korelasi parsial menunjukkan panjang tungkai memiliki hubungan lebih dominan ($r = -0,935$) dibandingkan IMT ($r = -0,714$) terhadap kecepatan sprint. Disimpulkan bahwa karakteristik antropometri, khususnya panjang tungkai, berperan penting dalam mendukung performa sprint pada futsal.

Kata kunci: Antropometri; futsal; kecepatan sprint; indeks massa tubuh; panjang tungkai

Received: 18 Juni 2026 | Revised: 26 Juni, 9, 13 Juli 2026

Accepted: 25 Juli 2026 | Published: 5 Agustus 2026



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

Pendahuluan

Karakteristik permainan futsal yang cepat, dinamis, dan kompetitif menyebabkan pemain harus memiliki kondisi fisik yang baik, selain penguasaan teknik dan taktik permainan (Jailani et al., 2025). Komponen kondisi fisik yang dominan dalam futsal meliputi kecepatan, kelincahan, daya tahan, daya ledak otot, dan kekuatan yang harus dimiliki secara proporsional untuk menunjang performa pemain (Kharisma & Faruk, 2022). Di antara berbagai komponen kondisi fisik tersebut, kecepatan sprint merupakan salah satu aspek yang paling menentukan dalam permainan futsal (Arsil et al., 2026). Kemampuan sprint digunakan dalam berbagai situasi pertandingan, seperti melakukan penetrasi serangan, mengejar bola, melakukan pressing terhadap lawan, serta menjalankan transisi dari fase menyerang ke bertahan maupun sebaliknya (Ramanto & Saputra, 2025).

Penelitian (Silva et al., 2022) menunjukkan bahwa kemampuan sprint 30 meter menjadi salah satu indikator pembeda antara pemain futsal yang terpilih dan tidak terpilih pada level kompetitif. Kajian sistematis (Spyrou et al., 2020) juga menjelaskan bahwa pemain futsal elite memiliki kemampuan sprint yang lebih baik dibandingkan pemain nonelite, sehingga kemampuan sprint menjadi salah satu karakteristik fisik yang penting dalam proses pembinaan atlet. Kecepatan sprint secara biomekanika ditentukan oleh dua komponen utama, yaitu panjang langkah (*stride length*) dan frekuensi langkah (*stride frequency*) (Tomita et al., 2020). Panjang tungkai berperan sebagai tuas biomekanik yang menentukan *stride length*, di mana individu dengan tungkai lebih panjang memiliki keuntungan mekanis berupa jangkauan langkah yang lebih besar.

Sementara itu, Indeks Massa Tubuh (IMT) memengaruhi kemampuan sprint melalui rasio kekuatan terhadap berat badan (*strength-to-weight ratio*). IMT yang lebih tinggi, terutama yang disebabkan oleh peningkatan massa lemak, akan menurunkan rasio tersebut sehingga menghambat akselerasi dan kecepatan maksimal (Cabarkapa et al., 2025). Secara fisiologis, kelebihan massa tubuh meningkatkan momen inersia dan beban kerja sistem muskuloskeletal, sehingga efisiensi gerak menurun (Machado et al., 2022). Dengan demikian, secara teoritis terdapat hubungan mekanistik antara IMT dan panjang tungkai dengan kecepatan sprint. Salah satu faktor yang diduga memengaruhi kemampuan sprint adalah karakteristik antropometri atlet.

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator antropometri yang umum digunakan untuk menggambarkan status tubuh berdasarkan perbandingan berat badan (kg) dengan kuadrat tinggi badan (m²). Berdasarkan klasifikasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, IMT dibedakan menjadi kategori kurus (< 18,5), normal (18,5-25,0), dan gemuk (> 25,0). Pada atlet dengan kategori IMT gemuk, kelebihan massa tubuh dapat menjadi beban tambahan yang menghambat kemampuan akselerasi dan sprint (Guritno & Hakim, 2024). Penelitian (Kurniawan et al., 2025) menemukan hubungan signifikan antara IMT dan kecepatan lari 30 meter pada atlet sepak bola remaja dengan nilai korelasi 0,311 ($p = 0,050$).

Menurut (Casanova et al., 2024) melaporkan bahwa IMT yang lebih tinggi berkorelasi negatif dengan performa sprint 20 meter pada pemain futsal remaja. Selain itu, penelitian (Guritno & Hakim, 2024) pada pemain futsal menunjukkan adanya hubungan signifikan antara IMT dan kemampuan berlari. Selain IMT, panjang tungkai juga merupakan faktor antropometri

yang secara teoritis berperan dalam menentukan kemampuan sprint. Dalam perspektif biomekanika, tungkai berfungsi sebagai tuas utama dalam menghasilkan gerakan saat berlari. Individu yang memiliki tungkai lebih panjang cenderung memiliki jangkauan langkah yang lebih besar sehingga mampu menempuh jarak yang lebih jauh dalam jumlah langkah yang sama (Mustakim & Priyanto, 2019).

Penelitian (Uket et al., 2017) menemukan hubungan signifikan antara panjang tungkai dan kecepatan lari 50 meter pada siswa SMP dengan koefisien korelasi $r = 0,690$ ($p < 0,05$). (Tomita et al., 2020) menunjukkan bahwa panjang tungkai berkontribusi terhadap kecepatan sprint melalui peningkatan panjang langkah dan efisiensi gerak. Pada konteks futsal, (Sya'bani et al., 2024) menemukan bahwa karakteristik antropometri, termasuk panjang tungkai, berkontribusi terhadap kemampuan fisik pemain. Meskipun hubungan IMT maupun panjang tungkai dengan kemampuan sprint telah banyak diteliti, sebagian besar penelitian dilakukan pada cabang olahraga sepak bola, atletik, atau populasi pelajar secara umum.

Penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan IMT dan panjang tungkai secara simultan terhadap kemampuan sprint 30 meter pada atlet futsal tingkat SMA masih sangat terbatas. Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, (Kurniawan et al., 2025) hanya meneliti IMT pada sepak bola remaja tanpa mengukur panjang tungkai, sementara (Uket et al. 2017; Tomita et al. 2020) meneliti panjang tungkai pada populasi umum dan sprinter, bukan atlet futsal. (Casanova et al., 2024) meneliti atlet futsal remaja namun hanya fokus pada IMT. (Guritno & Hakim, 2024) meneliti IMT pada futsal namun variabel terikatnya adalah kelincahan, bukan kecepatan sprint.

Dengan demikian, celah penelitian yang jelas adalah belum adanya studi yang mengkaji secara simultan hubungan IMT dan panjang tungkai terhadap kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal tingkat SMA. Selain itu, (Jailani et al., 2025) menunjukkan bahwa rata-rata IMT pemain futsal SMA berada pada kategori normal (22,29), namun kemampuan kecepatan masih perlu ditingkatkan, mengindikasikan perlunya kajian lebih mendalam tentang faktor antropometri lain yang memengaruhi sprint. SMA Negeri 1 Tempeh merupakan salah satu sekolah di Kabupaten Lumajang yang memiliki tim futsal aktif dan rutin mengikuti kompetisi tingkat kabupaten. Berdasarkan hasil observasi awal pada September 2024, ditemukan variasi karakteristik antropometri atlet, dengan IMT berkisar antara 19,95-22,60 kg/m² dan panjang tungkai 83-95 cm, serta waktu tempuh sprint 30 meter bervariasi antara 4,45 hingga 5,00 detik.

Namun demikian, hingga saat ini belum terdapat data ilmiah yang menjelaskan hubungan kedua variabel tersebut dengan kemampuan sprint atlet. Ketiadaan informasi ini menyebabkan pelatih belum memiliki dasar yang memadai dalam menyusun program latihan berbasis bukti (*evidence-based training*) yang disesuaikan dengan karakteristik fisik atlet. Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (1) apakah terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh?; (2) apakah terdapat hubungan yang signifikan antara panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh?; dan (3) di antara IMT dan panjang tungkai, manakah yang memiliki hubungan lebih dominan terhadap kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dan panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh. Kebaruan

penelitian ini terletak pada analisis hubungan IMT dan panjang tungkai secara simultan terhadap kemampuan sprint 30 meter pada atlet futsal tingkat SMA yang masih jarang diteliti, serta konteks spesifik SMA Negeri 1 Tempeh yang memiliki karakteristik geografis daerah pegunungan dengan potensi bakat olahraga yang belum banyak dieksplorasi secara ilmiah. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi pelatih, yaitu menyediakan data profil antropometri atlet sebagai dasar penyusunan program latihan yang lebih efektif, menjadi indikator objektif dalam proses seleksi dan identifikasi bakat atlet futsal, serta membantu pelatih dalam menentukan posisi bermain yang sesuai dengan karakteristik antropometri atlet.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian korelasional yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh. Desain korelasional yang digunakan meliputi analisis korelasi bivariat untuk melihat hubungan masing-masing variabel independen dengan variabel dependen, serta analisis korelasi parsial untuk melihat hubungan simultan kedua variabel independen terhadap kecepatan sprint (Basri et al., 2021). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh yang berjumlah 20 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, di mana seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian karena jumlah populasi kurang dari 100 orang.

Kriteria inklusi subjek meliputi atlet aktif berlatih minimal 3 bulan, tidak sedang mengalami cedera, berusia 16-18 tahun, dan (4) bersedia menjadi responden dengan mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah atlet yang tidak hadir pada saat pengambilan data atau sedang dalam kondisi sakit. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengukuran IMT, pengukuran panjang tungkai, dan tes kecepatan sprint 30 meter. Pengukuran IMT dilakukan melalui pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg dan tinggi badan menggunakan stadiometer dengan ketelitian 0,1 cm (Leoni et al., 2023).

Perhitungan IMT menggunakan rumus berat badan (kg) dibagi kuadrat tinggi badan (m^2). Klasifikasi IMT mengacu pada standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, yaitu kurus berat ($< 17,0$), kurus ringan ($17,0-18,4$), normal ($18,5-25,0$), gemuk ringan ($25,1-27,0$), dan gemuk berat ($> 27,0$) (Rusiawati & Wijana, 2022). Pengukuran panjang tungkai dilakukan dengan mengikuti protokol antropometri yang ditetapkan oleh *International Society for Advancement of Kinanthropometry* (ISAK). Subjek berdiri tegak tanpa alas kaki dalam posisi anatomis, kemudian panjang tungkai diukur menggunakan antropometer dari titik *trochanterion* (tonjolan tulang panggul bagian atas) hingga lantai pada kedua kaki.

Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali pada masing-masing kaki, kemudian hasil rata-rata digunakan sebagai data akhir untuk menjamin reliabilitas pengukuran (Tumanggor et al., 2025). Tes kecepatan sprint menggunakan instrumen lari 30 meter dengan start berdiri. Prosedur tes mengacu pada protokol baku dengan aba-aba "Siap - Ya!" dari starter. Waktu tempuh diukur menggunakan stopwatch digital oleh tiga pencatat waktu untuk mengurangi bias pengukuran, kemudian waktu rata-rata dari ketiga pencatat digunakan sebagai hasil akhir.

Setiap atlet melaksanakan tes sebanyak dua kali dengan interval istirahat 3–5 menit di antara percobaan, dan waktu terbaik dari kedua percobaan digunakan sebagai hasil akhir.

Tes sprint 30 meter memiliki validitas yang tinggi terhadap kecepatan lari maksimal ($r = 0,89-0,95$) (Arifin et al., 2025). Penelitian dilaksanakan di lapangan futsal SMA Negeri 1 Tempeh pada bulan September 2024. Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Statistik deskriptif disajikan dalam bentuk mean, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum untuk menggambarkan karakteristik subjek. Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50. Selain itu, dilakukan uji linearitas melalui *scatter plot* dan uji *outlier* menggunakan *boxplot* untuk memastikan tidak ada data ekstrem yang memengaruhi hasil korelasi. Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah:

Tabel 1. Hipotesis statistik penelitian

Hipotesis	Pernyataan
H ₀₁	$\rho = 0$ (Tidak terdapat hubungan antara IMT dengan kecepatan sprint 30 meter)
H ₁₁	$\rho \neq 0$ (Terdapat hubungan antara IMT dengan kecepatan sprint 30 meter)
H ₀₂	$\rho = 0$ (Tidak terdapat hubungan antara panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter)
H ₁₂	$\rho \neq 0$ (Terdapat hubungan antara panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter)

Uji korelasi yang digunakan adalah Spearman's Rho untuk hubungan bivariat karena data IMT tidak berdistribusi normal berdasarkan uji Shapiro-Wilk. Untuk hubungan simultan, digunakan analisis korelasi parsial yang mengontrol pengaruh masing-masing variabel independen terhadap kecepatan sprint. Tingkat signifikansi ditetapkan pada $\alpha = 0,05$.

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh. Analisis data didasarkan pada hasil pengukuran berat badan, tinggi badan, penghitungan IMT, pengukuran panjang tungkai, dan tes lari sprint 30 meter dari 20 atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh yang memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik antropometri dan kemampuan sprint subjek penelitian disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Statistik deskriptif variabel penelitian

Variabel	Mean	SD	Minimum	Maksimum
IMT (kg/m ²)	20,98	0,82	19,95	22,60
Panjang Tungkai (cm)	88,65	3,66	83,00	95,00
Kecepatan Sprint 30 m (detik)	4,73	0,18	4,45	5,00

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata IMT subjek adalah $20,98 \pm 0,82$ kg/m² yang berada pada kategori normal berdasarkan klasifikasi Kementerian Kesehatan RI. Rata-rata panjang tungkai subjek adalah $88,65 \pm 3,66$ cm dengan rentang 83-95 cm. Rata-rata waktu tempuh sprint 30 meter adalah $4,73 \pm 0,18$ detik dengan rentang 4,45-5,00 detik. Variasi data yang relatif kecil (SD kecil) menunjukkan bahwa subjek penelitian memiliki karakteristik antropometri dan

kemampuan sprint yang relatif homogen. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas shapiro-wilk

Variabel	Statistic	df	Sig.	Keterangan
IMT	0,891	20	0,028	Tidak Normal
Panjang Tungkai	0,953	20	0,407	Normal
Kecepatan Sprint	0,961	20	0,572	Normal

Berdasarkan Tabel 2, variabel panjang tungkai ($p = 0,407$) dan kecepatan sprint ($p = 0,572$) memiliki nilai signifikansi $> 0,05$, sehingga keduanya berdistribusi normal. Sebaliknya, variabel IMT memiliki nilai signifikansi $0,028$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan distribusi data tidak normal. Oleh karena itu, analisis korelasi menggunakan uji non-parametrik Spearman's Rho. Uji linearitas melalui scatter plot menunjukkan hubungan yang cenderung linear antara masing-masing variabel independen dengan variabel dependen, dan uji outlier menggunakan boxplot tidak menemukan adanya data ekstrem yang signifikan. Hasil uji korelasi Spearman's Rho untuk hubungan bivariat disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji korelasi spearman's rho

Variabel	IMT	Panjang Tungkai	Kecepatan
IMT	1,000	0,943**	-0,944**
Panjang Tungkai	0,943**	1,000	-0,996**
Kecepatan	-0,944**	-0,996**	1,000

Keterangan: $p < 0,01$ (2-tailed), $N = 20$

Berdasarkan tabel 4, hasil uji korelasi menunjukkan bahwa hubungan IMT dengan kecepatan sprint nilai koefisien korelasi (rs) = $-0,944$ dengan $p < 0,001$. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan antara IMT dengan kecepatan sprint 30 meter. Dengan demikian, H_{01} ditolak dan H_{11} diterima, yang berarti semakin tinggi nilai IMT atlet, maka semakin lambat waktu tempuh sprint 30 meter (kecepatan semakin rendah). Hubungan panjang tungkai dengan kecepatan sprint nilai koefisien korelasi (rs) = $-0,996$ dengan $p < 0,001$. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan antara panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter. Dengan demikian, H_{02} ditolak dan H_{12} diterima, yang berarti semakin panjang tungkai atlet, maka semakin cepat waktu tempuh sprint 30 meter (kecepatan semakin tinggi). Untuk mengetahui hubungan simultan dan dominansi masing-masing variabel independen terhadap kecepatan sprint, dilakukan analisis korelasi parsial yang mengontrol pengaruh variabel independen lainnya. Hasil analisis disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis korelasi parsial

Variabel yang Dikontrol	Variabel	Koefisien Korelasi Parsial	p-value
Panjang Tungkai	IMT vs Kecepatan	-0,714	0,001

IMT

Panjang Tungkai vs Kecepatan

-0,935

< 0,001

Berdasarkan tabel 5, setelah mengontrol pengaruh panjang tungkai, hubungan antara IMT dan kecepatan sprint tetap signifikan dengan koefisien korelasi parsial ($r = -0,714$ ($p = 0,001$)). Sementara itu, setelah mengontrol pengaruh IMT, hubungan antara panjang tungkai dan kecepatan sprint tetap signifikan dengan koefisien korelasi parsial ($r = -0,935$ ($p < 0,001$)). Hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel independen memiliki hubungan yang unik dan signifikan terhadap kecepatan sprint, namun panjang tungkai menunjukkan koefisien korelasi yang lebih besar dibandingkan IMT, yang mengindikasikan bahwa panjang tungkai memiliki hubungan yang lebih dominan terhadap kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh.

Nilai koefisien korelasi yang sangat tinggi ($r_s = -0,996$ dan parsial $r = -0,935$) pada variabel panjang tungkai perlu diwaspadai karena dapat mengindikasikan adanya multikolinearitas antara kedua variabel independen. Berdasarkan Tabel 3, IMT dan panjang tungkai memiliki korelasi yang sangat kuat ($r_s = 0,943$; $p < 0,001$), yang menunjukkan adanya hubungan erat antara kedua variabel antropometri tersebut. Namun demikian, analisis korelasi parsial tetap dapat digunakan untuk melihat kontribusi unik masing-masing variabel.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua variabel antropometri memiliki hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan dengan kecepatan sprint. Bagian ini akan membahas temuan secara kritis dengan membandingkan hasil penelitian terdahulu, menjelaskan mekanisme fisiologis dan biomekanika, serta mengidentifikasi keterbatasan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IMT berhubungan negatif dan signifikan dengan kecepatan sprint 30 meter ($r_s = -0,944$; $p < 0,001$). Temuan ini sejalan dengan penelitian (Casanova et al., 2024) yang melaporkan bahwa IMT yang lebih tinggi berkorelasi negatif dengan performa sprint 20 meter pada pemain futsal remaja ($r = -0,51$; $p = 0,03$).

Menurut (Kurniawan et al., 2025) juga menemukan hubungan signifikan antara IMT dan kecepatan lari 30 meter pada atlet sepak bola remaja dengan nilai korelasi 0,311 ($p = 0,050$). Meskipun koefisien korelasi dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan studi-studi tersebut, arah hubungan yang sama (IMT tinggi dikaitkan dengan kecepatan rendah) mengkonfirmasi konsistensi temuan bahwa komposisi tubuh memengaruhi performa sprint. Secara fisiologis, tingginya IMT umumnya berkaitan dengan peningkatan massa lemak tubuh yang tidak berkontribusi pada produksi gaya, sehingga menurunkan rasio kekuatan terhadap berat badan (*strength-to-weight ratio*) yang penting untuk akselerasi dan kecepatan maksimal (Machado et al., 2022).

Massa tubuh yang lebih besar juga meningkatkan momen inersia sehingga membutuhkan energi dan gaya yang lebih besar saat berakselerasi (Cabarkapa et al., 2025). Hal ini menjelaskan mengapa atlet dengan IMT yang lebih tinggi cenderung memiliki waktu tempuh sprint yang lebih lama, karena beban tambahan tersebut menghambat efisiensi gerak eksplosif. Dalam konteks futsal yang membutuhkan sprint berulang dengan intensitas tinggi, pengelolaan

IMT dan komposisi tubuh menjadi faktor penting dalam mendukung performa fisik atlet (Spyrou et al., 2020; Damayanti & Adriani, 2021). Nilai korelasi yang sangat kuat dalam penelitian ini ($r_s = -0,944$) lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya.

Perbedaan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain homogenitas sampel (seluruh atlet berasal dari satu sekolah dengan rentang usia yang sempit) serta karakteristik atlet futsal SMA yang belum memiliki variasi IMT yang lebar ($19,95-22,60 \text{ kg/m}^2$). Dalam kondisi sampel yang homogen, koefisien korelasi cenderung lebih tinggi karena variasi data lebih kecil. Penelitian dengan sampel yang lebih beragam dari berbagai tingkat kompetisi mungkin akan menghasilkan koefisien korelasi yang berbeda. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa panjang tungkai berhubungan negatif dan signifikan dengan kecepatan sprint 30 meter ($r_s = -0,996$; $p < 0,001$).

Hubungan negatif ini menunjukkan bahwa semakin panjang tungkai atlet, semakin singkat waktu tempuh sprint sehingga kecepatannya semakin tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Uket et al., 2017) yang menemukan hubungan signifikan antara panjang tungkai dan kecepatan lari 50 meter pada siswa SMP dengan koefisien korelasi $r = 0,690$ ($p < 0,05$). (Mustakim & Priyanto, 2019) juga melaporkan hubungan signifikan antara panjang tungkai dan kemampuan sprint 60 meter dengan nilai korelasi $r = 0,516$. Penelitian (Tomita et al., 2020) pada sprinter menunjukkan bahwa panjang tungkai berkontribusi terhadap kecepatan sprint melalui peningkatan panjang langkah (*stride length*) dan efisiensi gerak.

Secara biomekanik, tungkai yang lebih panjang memberikan keuntungan mekanis berupa jangkauan langkah yang lebih besar sehingga atlet dapat menempuh jarak yang lebih jauh dalam setiap langkah (Tomita et al., 2020). Performa sprint ditentukan oleh kombinasi panjang langkah dan frekuensi langkah yang optimal. Dengan tungkai yang lebih panjang, atlet memerlukan jumlah langkah yang lebih sedikit untuk menempuh jarak 30 meter, sehingga waktu tempuh menjadi lebih singkat (Mustakim & Priyanto, 2019). Hal ini menjelaskan mengapa dalam penelitian ini panjang tungkai menunjukkan hubungan yang lebih dominan dibandingkan IMT terhadap kecepatan sprint, karena panjang tungkai secara langsung memengaruhi mekanika gerak lari melalui panjang langkah.

Berdasarkan analisis korelasi parsial (tabel 5), panjang tungkai menunjukkan koefisien korelasi parsial yang lebih besar ($r = -0,935$; $p < 0,001$) dibandingkan IMT ($r = -0,714$; $p = 0,001$) terhadap kecepatan sprint setelah mengontrol masing-masing variabel. Temuan ini mengindikasikan bahwa panjang tungkai memiliki hubungan yang lebih dominan terhadap kecepatan sprint dibandingkan IMT pada populasi atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh. Hal ini sejalan dengan penelitian (Kwon & Kim, 2025) yang menyatakan bahwa panjang tungkai merupakan prediktor penting kecepatan sprint karena berhubungan dengan efisiensi langkah dan kemampuan akselerasi. (Toselli et al., 2024) juga menekankan bahwa karakteristik antropometri seperti panjang tungkai dapat digunakan dalam identifikasi bakat dan pengembangan performa atlet pada olahraga yang banyak melibatkan sprint.

Dominansi panjang tungkai dapat dijelaskan dari perspektif biomekanika bahwa kecepatan lari secara langsung ditentukan oleh panjang langkah dan frekuensi langkah. Panjang tungkai merupakan faktor struktural yang secara langsung memengaruhi panjang langkah, sedangkan IMT memengaruhi kecepatan secara tidak langsung melalui rasio kekuatan-terhadap-berat badan dan efisiensi gerak. Dalam populasi atlet dengan IMT yang relatif normal

(seperti dalam penelitian ini), faktor panjang tungkai menjadi pembeda utama dalam menentukan kecepatan sprint.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Terdapat hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kecepatan sprint 30 meter ($r_s = -0,944$; $p < 0,001$), yang berarti semakin tinggi IMT atlet maka semakin lambat waktu tempuh sprint. Selain itu, terdapat hubungan negatif yang sangat kuat dan signifikan antara panjang tungkai dengan kecepatan sprint 30 meter ($r_s = -0,996$; $p < 0,001$), yang berarti semakin panjang tungkai atlet maka semakin cepat waktu tempuh sprint (kecepatan semakin tinggi). Dengan demikian, kedua variabel antropometri terbukti memiliki hubungan yang signifikan dengan kecepatan sprint pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh.

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa panjang tungkai memiliki hubungan yang lebih dominan terhadap kecepatan sprint dibandingkan IMT. Hal ini dibuktikan melalui analisis korelasi parsial yang menunjukkan koefisien korelasi panjang tungkai ($r = -0,935$; $p < 0,001$) lebih besar dibandingkan IMT ($r = -0,714$; $p = 0,001$) setelah mengontrol pengaruh masing-masing variabel. Secara biomekanika, panjang tungkai secara langsung memengaruhi panjang langkah (*stride length*) sebagai salah satu komponen penentu kecepatan lari, sedangkan IMT memengaruhi kecepatan secara tidak langsung melalui rasio kekuatan terhadap berat badan (*strength-to-weight ratio*). Oleh karena itu, karakteristik antropometri atlet, khususnya panjang tungkai, berperan penting dalam menunjang performa kecepatan sprint pada permainan futsal.

Penelitian ini memiliki keterbatasan utama berupa desain korelasional yang tidak dapat membuktikan hubungan sebab-akibat, jumlah sampel yang relatif kecil ($n=20$) dan berasal dari satu sekolah sehingga membatasi generalisasi hasil, serta tidak diukurnya variabel perancu seperti kekuatan otot tungkai, fleksibilitas, dan teknik lari. Bagi pelatih, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam proses seleksi dan identifikasi bakat atlet futsal dengan mempertimbangkan panjang tungkai sebagai indikator potensi kecepatan, serta menyusun program latihan spesifik seperti latihan *plyometric* untuk meningkatkan efisiensi langkah dan program pengaturan nutrisi untuk optimalisasi komposisi tubuh. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menambah jumlah sampel, melibatkan beberapa sekolah atau klub, menggunakan desain eksperimental atau longitudinal, mengukur variabel perancu, serta menggunakan alat ukur waktu otomatis (*photocell*) untuk meningkatkan akurasi dan generalisasi hasil penelitian.

Pernyataan Penulis

Yang bertanda tangan dibawah ini, penulis dari artikel ilmiah berjudul "hubungan indeks massa tubuh dan panjang tungkai dengan kecepatan pada atlet futsal SMA Negeri 1 Tempeh" dengan ini menyatakan bahwa.

1. Artikel ini merupakan karya asli penulis dan bebas dari plagiarisme (termasuk self-plagiarism).

2. Artikel ini belum pernah dipublikasikan di jurnal, prosiding, atau media sejenis lainnya, dan tidak sedang dalam proses pertimbangan publikasi di jurnal atau media lain pada saat yang bersamaan
3. Semua penulis (Khaireswara Wiku Januarta, Noortje Anita Kumaat, Roy Januardi Irawan, Aprilyan Putra Bimantoro) bertanggung jawab penuh atas isi dan kebenaran data dalam artikel ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan penuh tanggung jawab untuk diproses lebih lanjut oleh Jurnal Porkes.

Daftar Pustaka

- Arifin, M. R., Hadi, W., Limastyningrum, R. D., Fadillah, S. N., & Maulana, M. A. (2025). Analisis Kecepatan Lari 30 Meter Mahasiswa Unsika Pada Cabang Sepak Bola. *Jurnal Olahraga Kebugaran dan Rehabilitasi (JOKER)*, 5(1), 60-69. <https://jhs.unsika.ac.id/index.php/joker/article/view/13390>
- Arsil, A., Hardiansyah, S., & Saputra, M. (2026). Analisis Kondisi Fisik Pemain Futsal Sekolah Menengah Pertama Negeri 30 Padang. *Jurnal JPDO*, 9(3), 1125-1134. <http://jpdo.ppj.unp.ac.id/index.php/jpdo/article/view/3132>
- Basri, Y., Tapo, Y. B. O., & Bile, R. L. (2021). Hubungan Kecepatan Sprint 30 Meter dengan Kecepatan Tendangan Dollyo Chagi Taekwondoin Dojang Rumah Sakit Ruteng. *Jurnal Edukasi Citra Olahraga*, 1(1), 33-41. <https://jurnal.citrabakti.ac.id/index.php/jor/article/view/215>
- Cabarkapa, D., Batra, A., Cabarkapa, D. V., & Fry, A. C. (2025). Comparison of Lower-Body Neuromuscular Performance Profiles Between 100 m and 400 m Olympic Sprinters. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1672028. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1672028>
- Casanova, N., Willig, R., Soares, D., Marconcin, P., Goncalves, A. S., Vieira, F., Flores, F., & Serpa, J. (2024). Relationship Between Anthropometric Attributes and Physical Fitness Levels in Young Male Portuguese Futsal Players. *The Open Sports Sciences Journal*, 17(1), e1875399X290477. <https://doi.org/10.2174/1875399X290477240329065522>
- Damayanti, C., & Adriani, M. (2021). Correlation Between Percentage of Body Fat with Speed and Cardiorespiratory Endurance Among Futsal Athletes in Surabaya. *Media Gizi Indonesia*, 16(1), 53. <https://doi.org/10.20473/mgi.v16i1.53-61>
- Guritno, R. F., & Hakim, A. A. (2024). Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kelincahan Pemain Futsal Academy Al-Hadid Surabaya Usia 20 Tahun. *Nian Tana Sikka: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(4), 93-102. <https://doi.org/10.59603/niantanasikka.v2i4.440>
- Jailani, Handayani, H. Y., & Purwoto, S. P. (2025). Analisis Tingkat Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kondisi Fisik Pemain Futsal Putra SMAN 1 Torjun. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 6(2), 501-507. <https://doi.org/10.46838/spr.v6i2.810>
- Kharisma, C., & Faruk, M. (2022). Analisis Kondisi Fisik Tim Futsal Maestro Putri Tulungagung. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(5), 96-102. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/47669>

- Kurniawan, N. P. E., Parwata, I. M. Y., Larashati, N. P. D., & Permadi, A. W. (2025). Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan Kecepatan Lari Atlet Sepak Bola Remaja. *Jurnal Olahraga Dan Kesehatan Indonesia*, 6(2), 196-204. <https://doi.org/10.55081/joki.v6i2.4595>
- Kwon, H., & Kim, D. (2025). Correlation Between Leg Length and Physical Performance According to Sports Characteristics of Well-Trained Athletes. *Applied Sciences*, 15(7), 3836. <https://doi.org/10.3390/app15073836>
- Leoni, A. P., Amelia, W. R., Syauqy, A., & Laksmi, P. W. (2023). Prediksi Tinggi Badan Berdasarkan Tinggi Lutut pada Pasien Dewasa Penyakit dalam di Rumah Sakit. *Gizi Indonesia*, 46(1), 109-120. https://giziindonesia.persagi.org/index.php/Gizi_Indon/article/view/762
- Machado, C. L. F., Nakamura, F. Y., Brusco, C. M., Andrade, M. X., Carlet, R., Voser, R. C., & Pinto, R. S. (2022). The Relationship Between Lower-Limb Body Composition with Isokinetic Performance in Futsal Players. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 16(3), 304-314. <https://doi.org/10.20338/bjmb.v16i3.285>
- Mustakim, K., & Priyanto. (2019). Hubungan Panjang Tungkai dan Berat Badan terhadap Kecepatan Lari Sprint 60 Meter. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(1), 22-31. <https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/pendas/article/view/4892>
- Rusiawati, R. T. H. D., & Wijana, I. K. (2022). Analisis Hasil Pengukuran Antropometri pada Atlet Cabang Olahraga Sepak Bola. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 9(3), 198. <https://doi.org/10.23887/jiku.v9i3.40841>
- Ramanto, M., & Saputra, D. I. M. (2025). Peran Pola Latihan Fisik dalam Meningkatkan Performa Sprint dan Kelincahan Pemain SSB sangar muda. *Master of Physical Culture and Recreation in Nusantara*, 1(2), 91-96. <https://journals.literaindo.com/gejora/article/view/266>
- Sya'bani, H. A., Rusdiana, A., & Imanudin, I. (2024). Pengaruh Kelelahan Fisik dan Antropometri Panjang Tungkai Terhadap Kemampuan Dribbling Pemain Sepakbola. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 1930-1939. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JURDIP/article/view/2216>
- Silva, A. F., González-Fernández, F. T., Oliveira, R., Clemente, F. M., Bezerra, P., Hung, C.-H., Chiu, Y.-W., Kuo, C.-D., & Chen, Y.-S. (2022). Selected vs. Non-Selected Under-20 National Futsal Players: Differences Between Physical Performance and Training Intensity Experienced in Training Camps. *Biology*, 11(3), 434. <https://doi.org/10.3390/biology11030434>
- Spyrou, K., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., & Alcaraz, P. E. (2020). Physical and Physiological Match-Play Demands and Player Characteristics in Futsal: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 11, 569897. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569897>
- Tomita, D., Suga, T., Terada, M., Tanaka, T., Miyake, Y., Ueno, H., Otsuka, M., Nagano, A., & Isaka, T. (2020). A Pilot Study on a Potential Relationship Between Leg Bone Length and Sprint Performance in Sprinters. *BMC Research Notes*, 13(1), 297. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-05140-z>
- Toselli, S., Grigoletto, A., & Mauro, M. (2024). Anthropometric, Body Composition and Physical Performance of Elite Young Italian Football Players and Differences Between

Selected and Unselected Talents. *Heliyon*, 10(16), e35992.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35992>

Tumanggor, S. N., Nasution, S. F., Siregar, M. F. A. B., Lase, K., Iqbal, M., & Syahri, A. (2025). Analisis Biomekanika Gerak Sprint Menggunakan Aplikasi Kinovea. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4). <https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.39778>

Uket, U., Ramadhani, A. G., & Ilahi, A. A. (2017). Hubungan Panjang Tungkai Dengan Panjang Langkah Terhadap Hasil Kecepatan Lari 50 Meter. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 8(2), 171-178. <https://doi.org/10.37304/jikt.v8i2.96>