

Hubungan Status Antropometri dengan Performa Fisik Pemain Sepak Bola Profesional melalui Analisis Kecepatan Sprint dan Kapasitas Aerobik Pemain PSMS Medan

Risman Ariyanto Maring^{1,*}, Muhammad Nidomuddin¹, Hari Pamungkas¹, Shoffurijal Agyanur¹, Havid Yusuf¹, Dedy Irawan¹

¹Universitas Insan Budi Utomo

*Corresponding Author: Arimaring91@gmail.com

Abstrak

Performa fisik merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan pemain sepak bola profesional. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi kemampuan fisik atlet adalah karakteristik antropometri, khususnya Indeks Massa Tubuh (IMT). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan IMT dengan kemampuan sprint dan kapasitas aerobik pada pemain sepak bola profesional PSMS Medan. Pendekatan kuantitatif dengan metode korelasional dan desain *cross-sectiona*. Sampel penelitian berjumlah 30 pemain profesional PSMS Medan yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Data IMT diperoleh melalui pengukuran tinggi dan berat badan, kemampuan sprint diukur menggunakan *Sprint Test* 30 meter, sedangkan kapasitas aerobik diukur menggunakan *Bleep Test* yang dikonversi menjadi nilai $VO_2\max$. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan uji prasyarat, dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson Product Moment*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara IMT dan waktu sprint 30 meter ($r = 0,651$; $p < 0,001$). Selain itu, terdapat hubungan negatif yang signifikan antara IMT dan kapasitas aerobik ($VO_2\max$) ($r = [\text{nilai } r]$; $p = [\text{nilai } p]$). Temuan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan IMT berkaitan dengan peningkatan waktu tempuh sprint 30 meter dan penurunan kapasitas aerobik pemain.

Kata Kunci: Indeks Massa Tubuh; Antropometri; Sprint 30 Meter; $VO_2\max$; Sepakbola

Received: 21 Jul 2026; Revised: 27 Agu 2026; Accepted: 30 Agu 2026; Available Online: 31 Agu 2026

1. PENDAHULUAN

Sepak bola profesional modern menuntut performa fisik optimal untuk mempertahankan aktivitas berintensitas tinggi, seperti sprint eksplosif, akselerasi transisi, dan pergerakan tanpa bola selama 90 menit pertandingan (Dolci et al., 2020). Namun, fenomena masalah yang sering timbul dalam kompetisi sepak bola profesional khususnya tim PSMS Medan yang bermain di liga 2 adalah fluktuasi kondisi fisik dan penurunan performa pemain pada fase krusial pertandingan, yang ditandai dengan berkurangnya kecepatan sprint serta penurunan daya tahan aerobik pada musim sebelumnya. Hal itu di buktikan bahwa tim PSMS medan tahun lalu yang hanya dapat menempati posisi ke-7 di Liga 2 (Pegadaian *Championship*). Ketidakmasimalan posisi tim PSMS medan dapat di pengaruhi oleh penurunan performa fisik, taktik atau kelelahan kumulatif, tetapi berkaitan erat dengan status antropometri pemain yang tidak dikelola secara presisi. Ketidaksesuaian karakteristik antropometri dapat menghambat efisiensi gerak dan respons eksplosif pemain di lapangan (Angoorani, 2021), sehingga pengondisian fisik berbasis pengukuran antropometri menjadi mendesak untuk diperhatikan.

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator antropometri mendasar yang menggambarkan proporsi berat badan terhadap tinggi badan atlet. Permasalahan timbul ketika terjadi kenaikan berat badan pemain yang tidak ideal, di mana penambahan massa tubuh yang tidak seimbang akan meningkatkan beban mekanis yang harus dipindahkan saat melakukan akselerasi gerak. Kondisi ini secara langsung berdampak negatif pada penurunan rasio power-to-weight, yang berakibat pada bertambahnya waktu tempuh sprint 30 meter (kecepatan menurun) (Aychiluhim & Deyou, 2020). Selain itu, beban massa tubuh yang berlebih memicu peningkatan konsumsi energi dan kerja sistem kardiovaskular, yang berpotensi menekan efisiensi penggunaan oksigen dan menurunkan kapasitas aerobik ($VO_2\max$) (Çelîk, 2022). Oleh karena itu, urgensi untuk mengevaluasi dampak IMT terhadap parameter performa fisik (waktu sprint dan $VO_2\max$) menjadi isu yang sangat penting, agar pelatih fisik dapat mencegah penurunan performa atlet akibat kesalahan pengondisian berat badan.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa karakteristik antropometri memiliki

keterkaitan dengan kemampuan fisik pemain sepak bola (Tama et al., 2024). Komposisi tubuh yang tidak optimal dapat memengaruhi kemampuan pemain dalam melakukan aktivitas berintensitas tinggi, terutama sprint berulang yang membutuhkan kemampuan menghasilkan gaya secara cepat (Berliana et al., 2024; Selmi et al., 2024). Peningkatan massa tubuh, khususnya apabila berasal dari peningkatan massa lemak, dapat meningkatkan beban mekanis selama pergerakan sehingga menurunkan efisiensi akselerasi dan kemampuan mempertahankan kecepatan. Penelitian (Vasquez-bonilla et al., 2022) menunjukkan bahwa persentase lemak tubuh memiliki hubungan dengan kemampuan *repeated sprint* pada pemain sepak bola karena memengaruhi tuntutan metabolik dan kemampuan mempertahankan performa intensitas tinggi. Selain itu, karakteristik antropometri juga berkaitan dengan kemampuan aerobik pemain, di mana kondisi tubuh yang sesuai dengan tuntutan olahraga dapat mendukung efisiensi penggunaan oksigen selama aktivitas pertandingan (Parpa & Michaelides, 2022). Pada pemain sepak bola Indonesia, (Pranata et al., 2024; Suganda et al., 2023) juga menunjukkan bahwa IMT menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam evaluasi kebugaran pemain karena berkaitan dengan kapasitas aerobik yang diukur melalui VO_2max .

Namun, tidak semua penelitian melaporkan hasil yang konsisten. Beberapa studi menunjukkan bahwa IMT tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kecepatan atau kapasitas aerobik atlet (Haghighi et al., 2026). Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan IMT dalam membedakan massa lemak dan massa otot pada individu (Müller et al., 2016). Pada atlet sepak bola, peningkatan berat badan umumnya disebabkan oleh peningkatan massa otot akibat program latihan yang terstruktur (Aryasatya et al., 2024). Oleh karena itu, atlet dengan IMT yang lebih tinggi tidak selalu memiliki performa fisik yang lebih rendah. Variasi temuan tersebut mengindikasikan bahwa hubungan antara IMT dan komponen kondisi fisik masih relevan untuk penelitian lebih lanjut.

Kajian literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada siswa, mahasiswa, atlet usia muda, atau atlet amatir (Slimani & Nikolaidis, 2019). Penelitian yang membahas hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan kecepatan sprint serta kapasitas aerobik pada pemain sepak bola profesional di Indonesia masih terbatas (Parpa & Michaelides, 2022). Selain itu, sebagian penelitian hanya menyoroti satu komponen kondisi fisik, baik kecepatan maupun kapasitas aerobik, sehingga belum memberikan gambaran yang komprehensif mengenai hubungan IMT dengan kedua komponen tersebut secara simultan (Pranata et al., 2024). Pemain sepak bola profesional memiliki karakteristik yang berbeda karena mengikuti program latihan terstruktur, menjalani pemantauan kondisi fisik secara berkala, serta menghadapi tuntutan performa yang lebih tinggi dibandingkan atlet nonprofesional.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT), kecepatan sprint 30 meter, dan kapasitas aerobik yang diukur menggunakan Bleep Test pada pemain profesional PSMS Medan yang memiliki kontrak resmi dengan klub. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keterkaitan status antropometri dengan kemampuan kecepatan dan kapasitas aerobik pemain, sehingga dapat menjadi dasar bagi pelatih dan tim sport science dalam melakukan pemantauan kondisi fisik serta menyusun program latihan dan pengelolaan kondisi fisik pemain secara lebih tepat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode korelasional dan desain *cross-sectional*. Desain penelitian yang digunakan adalah desain korelasional untuk menganalisis hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT), kecepatan sprint 30 meter, dan kapasitas aerobik pada pemain sepak bola PSMS Medan. Pengukuran dilakukan terhadap variabel IMT, waktu tempuh sprint 30 meter, dan kapasitas aerobik melalui *Bleep Test*, kemudian data dianalisis secara statistik untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan antarvariabel.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemain profesional PSMS Medan yang terdaftar dan memiliki kontrak resmi dengan klub pada musim kompetisi saat penelitian dilaksanakan. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 30 pemain yang terdiri atas 4 kiper, 9 pemain belakang, 8 pemain tengah, 6 winger, dan 3 striker. Penggunaan teknik total sampling dilakukan karena jumlah populasi relatif terbatas, sehingga seluruh pemain dapat dilibatkan untuk memperoleh gambaran yang lebih representatif mengenai kondisi fisik pemain PSMS Medan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas instrumen pengukuran Indeks Massa Tubuh

(IMT), kecepatan sprint 30 meter, dan kapasitas aerobik. IMT ditentukan berdasarkan hasil pengukuran tinggi badan menggunakan stadiometer dan berat badan menggunakan timbangan digital, kemudian dihitung berdasarkan perbandingan berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter. Pengukuran kecepatan dilakukan menggunakan Sprint Test 30 meter dengan hasil berupa waktu tempuh dalam satuan detik yang dicatat menggunakan stopwatch atau timing gate (Haugen et al., 2019). Kapasitas aerobik diukur menggunakan Bleep Test atau Multistage Fitness Test, dengan hasil tes dikonversi menjadi estimasi VO_{2max} dalam satuan ml/kg/menit (Chaeroni et al., 2024).

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung terhadap seluruh variabel penelitian. Sebelum pelaksanaan tes, subjek diberikan penjelasan mengenai prosedur dan tahapan pengukuran serta melakukan pemanasan untuk mempersiapkan kondisi fisik. Pengukuran diawali dengan tinggi badan dan berat badan untuk menentukan IMT. Selanjutnya, dilakukan *Sprint Test* 30 meter untuk memperoleh data waktu tempuh sprint. Setelah waktu pemulihan yang memadai, subjek melaksanakan *Bleep Test* untuk mengukur kapasitas aerobik. Seluruh pengukuran dilakukan dengan prosedur dan kondisi pelaksanaan yang seragam untuk setiap subjek. Hasil dari masing-masing pengukuran kemudian dicatat, ditabulasi, dan digunakan sebagai data penelitian untuk menganalisis hubungan antara IMT, kecepatan sprint 30 meter, dan kapasitas aerobik.

Analisis data dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data yang meliputi nilai minimum, maksimum, rata-rata (mean), dan standar deviasi pada setiap variabel penelitian. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas untuk mengetahui distribusi data. Apabila data berdistribusi normal maka digunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* (Schober et al., 2018), sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal digunakan uji korelasi *Spearman Rank*. Taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

Seluruh proses analisis data dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics versi 25. Data yang telah diperoleh terlebih dahulu diinput ke dalam lembar kerja SPSS sesuai dengan masing-masing variabel penelitian, yaitu IMT, hasil sprint 30 meter, dan nilai VO_{2max} . Selanjutnya dilakukan analisis statistik deskriptif, uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, serta uji korelasi sesuai hasil uji prasyarat yang diperoleh. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan berdasarkan nilai koefisien korelasi (r) dan nilai signifikansi (Sig.) untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan kecepatan sprint 30 meter dan kapasitas aerobik pemain PSMS Medan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kecepatan sprint 30 meter dan kapasitas aerobik (VO_{2max}) pada pemain profesional PSMS Medan. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu disajikan hasil analisis statistik deskriptif untuk memberikan gambaran karakteristik data penelitian. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

<i>Variabel</i>	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Mean</i>	<i>Standar Deviasi</i>
Indeks Massa Tubuh (BMI)	30	19,28	26,89	23,01	1,90
Kecepatan Sprint 30 Meter (detik)	30	4,06	4,46	4,28	0,11
Kapasitas Aerobik (VO_{2max} ; ml·kg ⁻¹ ·menit ⁻¹)	30	52,60	61,70	57,35	1,95
Tinggi Badan (cm)	30	160	190	173,12	7,77
Berat Badan (kg)	30	50,00	88,50	69,30	9,94

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif diperoleh nilai rata-rata Indeks Massa Tubuh (BMI) sebesar $23,01 \pm 1,90$ kg/m², dengan rentang nilai antara 19,28 kg/m² hingga 26,89 kg/m². Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemain berada pada kategori IMT normal hingga sedikit di atas normal. Rata-rata waktu tempuh tes sprint 30 meter adalah $4,28 \pm 0,11$ detik, dengan waktu tercepat 4,06 detik dan waktu terlambat 4,46 detik. Variasi waktu sprint yang relatif kecil menunjukkan bahwa kemampuan kecepatan pemain cukup homogen. Sementara itu, rata-rata kapasitas aerobik (VO_{2max}) pemain sebesar $57,35 \pm 1,95$ ml·kg⁻¹·menit⁻¹, dengan nilai

minimum $52,60 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{menit}^{-1}$ dan maksimum $61,70 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{menit}^{-1}$. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa secara umum para pemain memiliki kapasitas aerobik yang baik untuk mendukung performa dalam pertandingan sepak bola.

Hasil Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan untuk memastikan bahwa data penelitian memenuhi asumsi yang diperlukan sebelum dilakukan analisis hubungan antarvariabel. Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk, diperoleh hasil pengujian pada variabel Indeks Massa Tubuh (BMI), kecepatan sprint 30 meter, dan kapasitas aerobik (VO_2max) sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Variabel	Statistik <i>Shapiro-Wilk</i>	Sig. (<i>p</i>)
Indeks Massa Tubuh (BMI)	0,970	0,551
Kecepatan Sprint 30 Meter	0,957	0,253
Kapasitas Aerobik (VO_2max)	0,982	0,885

Berdasarkan tabel 2, hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Variabel BMI memperoleh nilai $p = 0,551$, kecepatan sprint $p = 0,253$, dan kapasitas aerobik (VO_2max) $p = 0,885$. Dengan demikian, seluruh data penelitian dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil Uji Korelasi

Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh (BMI) dengan kecepatan sprint 30 meter dan kapasitas aerobik (VO_2max) pada pemain sepak bola PSMS Medan. Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson Product Moment, nilai koefisien korelasi dan signifikansi hubungan antarvariabel disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi *Pearson Product Moment*

Hubungan Variabel	<i>r</i>	Sig. (<i>2-tailed</i>)
BMI dengan Kecepatan Sprint 30 m	0,651	0,000
BMI dengan Kapasitas Aerobik (VO_2max)	-0,708	0,000

Berdasarkan hasil tabel di atas diperoleh bahwa Indeks Massa Tubuh (BMI) memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kecepatan sprint 30 meter ($r = 0,651$; $p < 0,001$). Nilai korelasi tersebut menunjukkan kekuatan hubungan yang kuat. Arah hubungan positif mengindikasikan bahwa semakin tinggi nilai BMI pemain, maka waktu tempuh sprint cenderung semakin besar. Karena performa sprint diukur menggunakan waktu tempuh (detik), semakin besar waktu yang dicapai menunjukkan kecepatan lari yang semakin rendah. Dengan demikian, peningkatan BMI cenderung diikuti oleh penurunan kemampuan sprint pemain.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa BMI memiliki hubungan negatif yang signifikan dengan kapasitas aerobik (VO_2max) ($r = -0,708$; $p < 0,001$). Nilai korelasi tersebut termasuk dalam kategori kuat, sedangkan arah hubungan negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi BMI pemain, maka kapasitas aerobiknya cenderung semakin rendah.

Pembahasan

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kemampuan kecepatan sprint 30 meter dan kapasitas aerobik (VO_2max) pada pemain profesional PSMS Medan. Temuan ini menunjukkan bahwa karakteristik antropometri pemain memiliki keterkaitan terhadap komponen kondisi fisik yang sangat menentukan performa dalam permainan sepak bola (Slimani & Nikolaidis, 2019). Dalam sepak bola modern, kemampuan fisik pemain tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknik dan pemahaman taktik, tetapi juga dipengaruhi oleh kemampuan tubuh dalam menghasilkan gerakan eksplosif serta mempertahankan intensitas aktivitas selama pertandingan berlangsung (Altmann et al., 2021). Pemain dengan karakteristik tubuh yang sesuai akan memiliki keuntungan dalam melakukan akselerasi, perubahan arah, duel fisik, serta mempertahankan performa selama 90 menit pertandingan.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, rata-rata IMT pemain PSMS Medan sebesar $23,01 \pm 1,90 \text{ kg/m}^2$

menunjukkan bahwa sebagian besar pemain berada dalam kategori normal hingga mendekati batas overweight. Kondisi tersebut menggambarkan karakteristik fisik pemain sepak bola profesional yang umumnya memiliki massa tubuh lebih besar dibandingkan populasi umum akibat adaptasi latihan yang dilakukan secara rutin. Peningkatan massa tubuh pada atlet tidak selalu menunjukkan peningkatan lemak tubuh, karena sebagian besar dapat berasal dari perkembangan massa otot sebagai hasil latihan kekuatan dan aktivitas fisik yang terstruktur (M, 2026; Rafli et al., 2023). Namun demikian, dalam konteks performa sepak bola, peningkatan massa tubuh tetap perlu dikontrol karena tubuh harus membawa seluruh massa tersebut secara berulang selama aktivitas pertandingan.

Hubungan antara IMT dengan kemampuan sprint menunjukkan nilai korelasi positif yang signifikan ($r = 0,651$; $p < 0,001$). Karena pengukuran sprint menggunakan waktu tempuh dalam satuan detik, nilai korelasi positif menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT pemain maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sprint cenderung semakin lama. Dengan kata lain, peningkatan IMT dalam penelitian ini berkaitan dengan penurunan kemampuan akselerasi dan kecepatan sprint pemain. Hal tersebut dapat dijelaskan melalui prinsip biomekanika gerak, yaitu semakin besar massa tubuh yang harus digerakkan, maka semakin besar pula gaya yang diperlukan untuk menghasilkan percepatan (Haugen et al., 2019). Pada aktivitas sprint, pemain membutuhkan kemampuan menghasilkan gaya dan power yang besar dalam arah horizontal untuk mendukung akselerasi dan peningkatan kecepatan (Jiménez-Reyes et al., 2022). Apabila peningkatan berat badan tidak diimbangi dengan peningkatan kemampuan menghasilkan tenaga, maka rasio power terhadap berat badan akan menurun sehingga kemampuan akselerasi menjadi kurang optimal.

Dalam situasi pertandingan sepak bola, kondisi tersebut memiliki implikasi yang sangat penting. Pemain sepak bola melakukan berbagai aktivitas berintensitas tinggi seperti sprint mengejar bola, melakukan pressing terhadap lawan, melakukan transisi menyerang maupun bertahan, serta melakukan pergerakan tanpa bola (Djaoui et al., 2022). Pada momen-momen tersebut, perbedaan waktu sepersekian detik dapat menentukan keberhasilan pemain memenangkan duel perebutan bola. Pemain dengan massa tubuh berlebih akan membutuhkan energi mekanik yang lebih besar untuk mempercepat tubuhnya, sehingga kemampuan melakukan akselerasi berulang dapat mengalami penurunan terutama ketika pertandingan memasuki fase akhir akibat akumulasi kelelahan (Romero et al., 2022).

Temuan penelitian ini sejalan dengan konsep bahwa performa sprint sangat dipengaruhi oleh komposisi tubuh atlet. Atlet sepak bola dengan proporsi massa lemak yang lebih tinggi cenderung memiliki hambatan mekanis lebih besar saat melakukan gerakan cepat (Jafarnezhadgero et al., 2022). Massa tambahan yang tidak berkontribusi langsung terhadap produksi gaya dapat menjadi beban tambahan yang harus dipindahkan selama aktivitas eksploif. Oleh karena itu, pengelolaan komposisi tubuh menjadi salah satu aspek penting dalam program pembinaan pemain profesional. Namun, interpretasi hubungan IMT terhadap performa sprint perlu dilakukan secara hati-hati. IMT merupakan indikator antropometri sederhana yang belum mampu membedakan antara massa otot dan massa lemak (Campa et al., 2021). Dalam olahraga prestasi, seorang pemain dengan massa otot tinggi dapat memiliki nilai IMT yang relatif besar tetapi tetap memiliki kemampuan fisik yang sangat baik. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak dapat dimaknai bahwa seluruh pemain dengan IMT tinggi memiliki kemampuan sprint yang rendah. Hubungan yang ditemukan lebih menunjukkan bahwa keseimbangan antara berat badan, tinggi badan, dan kemampuan fisik perlu diperhatikan dalam pengembangan performa pemain (Suchomel et al., 2018).

Selanjutnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan antara IMT dengan kapasitas aerobik (VO_2max) dengan nilai korelasi $r = -0,708$ ($p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT pemain, maka kapasitas aerobik cenderung mengalami penurunan. Kapasitas aerobik merupakan kemampuan tubuh dalam mengambil, mengangkut, dan menggunakan oksigen selama aktivitas fisik berlangsung. Dalam sepak bola, kapasitas aerobik menjadi komponen penting karena pemain harus mampu mempertahankan intensitas permainan, melakukan recovery setelah aktivitas berintensitas tinggi, serta mengulangi sprint sepanjang pertandingan (Suchomel et al., 2018).

Secara fisiologis, peningkatan massa tubuh dapat menyebabkan kebutuhan energi dan oksigen menjadi lebih besar ketika melakukan aktivitas bergerak. Pemain dengan massa tubuh lebih tinggi membutuhkan kerja sistem kardiovaskular yang lebih besar untuk mempertahankan aktivitas pada intensitas yang sama dibandingkan pemain dengan massa tubuh lebih rendah. Apabila peningkatan massa tubuh terutama berasal dari jaringan

lemak, maka efisiensi penggunaan oksigen relatif terhadap berat badan dapat mengalami penurunan (Aryasatya et al., 2024). Hal ini menyebabkan nilai $VO_2\text{max}$ yang dihitung berdasarkan satuan ml/kg/menit menjadi lebih rendah.

Dalam realitas lapangan sepak bola profesional, kondisi tersebut dapat terlihat ketika pemain harus mempertahankan performa pada babak kedua. Pemain dengan kondisi aerobik yang kurang optimal biasanya lebih cepat mengalami penurunan intensitas permainan, ditandai dengan berkurangnya kemampuan melakukan pressing, keterlambatan melakukan transisi bertahan, serta menurunnya kemampuan melakukan sprint berulang. Sebaliknya, pemain dengan kapasitas aerobik yang baik memiliki kemampuan *recovery* lebih cepat setelah melakukan aktivitas intensitas tinggi sehingga mampu mempertahankan kontribusi selama pertandingan berlangsung (Diker et al., 2023).

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pengelolaan IMT dapat menjadi salah satu aspek penting dalam program pemantauan kondisi fisik pemain PSMS Medan. Pelatih dan tim *sport science* tidak hanya perlu memperhatikan peningkatan kemampuan teknik dan taktik, tetapi juga melakukan evaluasi berkala terhadap karakteristik tubuh pemain. Pemantauan IMT sebaiknya dikombinasikan dengan pengukuran komposisi tubuh seperti persentase lemak tubuh, massa otot, serta evaluasi performa fisik lainnya agar mendapatkan gambaran kondisi atlet yang lebih komprehensif.

Meskipun penelitian ini menemukan hubungan yang kuat antara IMT dengan sprint dan $VO_2\text{max}$, hubungan tersebut tidak dapat diartikan sebagai hubungan sebab akibat secara langsung karena desain penelitian yang digunakan adalah korelasional. Faktor lain seperti posisi bermain, usia pemain, riwayat latihan, kualitas program conditioning, status nutrisi, dan faktor genetik juga dapat memengaruhi kemampuan fisik pemain. Sebagai contoh, seorang pemain bertahan mungkin memiliki karakteristik massa tubuh lebih besar untuk mendukung kemampuan duel fisik, sedangkan pemain sayap membutuhkan karakteristik tubuh yang lebih ringan untuk mendukung akselerasi dan kecepatan (Sebastiá-Rico et al., 2023). Oleh karena itu, interpretasi IMT dalam sepak bola perlu mempertimbangkan tuntutan posisi dan karakteristik permainan (Reza et al., 2026).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa IMT memiliki hubungan yang signifikan terhadap dua komponen penting performa fisik pemain sepak bola profesional, yaitu kemampuan sprint dan kapasitas aerobik. Temuan ini memperkuat pentingnya pengelolaan karakteristik antropometri sebagai bagian dari strategi peningkatan performa atlet. Dalam konteks pembinaan sepak bola profesional, keseimbangan antara massa tubuh, kekuatan otot, kemampuan eksplosif, dan kapasitas aerobik menjadi faktor penting untuk menghasilkan pemain yang mampu memenuhi tuntutan permainan modern.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan performa fisik pemain sepak bola profesional PSMS Medan. Peningkatan IMT berhubungan dengan bertambahnya waktu tempuh sprint 30 meter, yang menunjukkan penurunan kemampuan akselerasi, serta berhubungan negatif dengan kapasitas aerobik ($VO_2\text{max}$), yang menunjukkan penurunan kemampuan aerobik pemain. Temuan ini menunjukkan bahwa pengelolaan karakteristik antropometri menjadi aspek penting dalam pemantauan kondisi fisik pemain sepak bola profesional, khususnya untuk mendukung kemampuan melakukan aktivitas eksplosif serta mempertahankan intensitas permainan selama pertandingan. Oleh karena itu, pelatih dan tim *sport science* disarankan untuk tidak hanya memantau IMT, tetapi juga melakukan evaluasi komposisi tubuh yang lebih spesifik, seperti persentase lemak tubuh dan massa otot, sebagai dasar penyusunan program latihan yang sesuai dengan kebutuhan pemain. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dengan jumlah sampel yang lebih besar serta mempertimbangkan variabel lain, seperti posisi bermain, komposisi tubuh, kekuatan otot, status nutrisi, beban latihan, dan faktor fisiologis lainnya, untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi performa fisik pemain sepak bola profesional.

Daftar Pustaka

- Altmann, S., Forcher, L., Ruf, L., Beavan, A., Groß, T., Lussi, P., Woll, A., & Härtel, S. (2021). Match-related physical performance in professional soccer: Position or player specific? *PLOS ONE*, 16(9), e0256695. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256695>

- Angoorani, H. (2021). *Evaluation of Cardiorespiratory Fitness and Its Correlation with Team Performance , Player Position and Physical Characteristics in the Soccer Premium League of Iran* Archive of SID. 12(3), 1-9. <https://doi.org/10.5812/asjrm.109724.Research>
- Aryasatya, R. P., Handayani, S., Ghozali, D. A., & Wiyono, N. (2024). *Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan VO2Max dan Indeks Kebugaran pada Pemain Sepak Bola*. 3(3), 100-111.
- Aychiluhim, W., & Deyou, M. (2020). *Association of Anthropometric Profile to speed and agility performance in male soccer players*. 24, 78-86. <https://doi.org/10.15314/tsed.621456>
- Berliana, L., Saputri, D., Setyawan, T., Nidomuddin, M., Pamungkas, H., Agyanur, S., & Husen, A. (2024). *Riyadhoh : Jurnal Pendidikan Olahraga Volume 7 Nomor 2 , Tahun 2024 Tersedia Online : <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/riyadhohjurnal> SEMI-PROFESIONAL FUTSAL CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX (BMI) AND VO2MAX IN SEMI- PROFESSIONAL FUTSAL ATHLETES IN BLITAR CITY* Lawrenza Berliana Dwi Saputri , Trinovandhi Setyawan , Muhammad Nidomuddin , Hari Pamungkas , Shoffurrijal Agyanur Riyadhoh : Jurnal Pendidikan Olahraga Volume 7 Nomor 2 , Tahun 2024 Tersedia Online : <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/riyadhohjurnal> Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari Banjarmasin. 7(December), 237-243.
- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). *Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis*. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 5, p. 1620). <https://doi.org/10.3390/nu13051620>
- Çelîk, S. (2022). *Futbolcuların Vücut Yağ Yüzdesi ile Sürat ve Dikey Sıçrama Performansları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. 27(4), 313-322. <https://doi.org/10.53434/gbesbd.1134779>
- Chaeroni, A., Ahmed, M., Talib, K., & Orhan, B. E. (2024). *In-depth Review : Analysis of Soccer Players ' Physical Condition in Game Dynamics*. 12(4), 747-757. <https://doi.org/10.13189/saj.2024.120417>
- Diker, A. G., Darendeli, A., Chamari, K., & Dellal, A. (2023). *Recovery time variation during sprint interval training impacts amateur soccer players adaptations – a pilot study*. 417-424.
- Djaoui, L., Owen, A., Newton, M., Theodoros Nikolaidis, P., Dellal, A., & Chamari, K. (2022). *Effects of congested match periods on acceleration and deceleration profiles in professional soccer*. *Biology of Sport*, 39(2), 307-317. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2022.103725>
- Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. (2020). *Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review*. *Strength & Conditioning Journal*, 42(3), 70-77. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000533>
- Haghighi, A. H., Ammarlou, F., Marefati, H., Claudino, J. G., Shahrabadi, H., Clemente, F. M., Coswig, V., Souza, D., & Gentil, P. (2026). *The Impact of a High-Intensity Functional Training Program on Athletic Performance of Male Amateur Soccer Players: A Randomized Controlled Study* by. 100, 165-177. <https://doi.org/10.5114/jhk/202312>
- Haugen, T., Seiler, S., Sandbakk, Ø., & Tønnessen, E. (2019). *The Training and Development of Elite Sprint Performance : an Integration of Scientific and Best Practice Literature*.
- Jafarnezhadgero, A. A., Fatollahi, A., & Granacher, U. (2022). *Eight Weeks of Exercising on Sand Has Positive Effects on Biomechanics of Walking and Muscle Activities in Individuals with Pronated Feet: A Randomized Double-Blinded Controlled Trial*. In *Sports* (Vol. 10, Issue 5, p. 70). <https://doi.org/10.3390/sports10050070>
- Jiménez-Reyes, P., García-Ramos, A., Párraga-Montilla, J. A., Morcillo-Losa, J. A., Cuadrado-Peñafiel, V., Castaño-Zambudio, A., Samozino, P., & Morin, J.-B. (2022). *Seasonal Changes in the Sprint Acceleration Force-Velocity Profile of Elite Male Soccer Players*. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 36(1), 70-74. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003513>
- M, S. F. A. (2026). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Cedera Lutut pada Atlet Futsal*. 16(2), 163-168.
- Müller, W., Lohman, T. G., Stewart, A. D., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Sardinha, L. B., Kirihennege, N.,

- Reguant-Closa, A., Risoul-Salas, V., Sundgot-Borgen, J., Ahammer, H., Anderhuber, F., Fürhapter-Rieger, A., Kainz, P., Materna, W., Pils, U., Pirstinger, W., & Ackland, T. R. (2016). Subcutaneous fat patterning in athletes: selection of appropriate sites and standardisation of a novel ultrasound measurement technique: ad hoc working group on body composition, health and performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), 45–54. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095641>
- Parpa, K., & Michaelides, M. (2022). ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND AEROBIC PERFORMANCE. 23(4), 44–53.
- Pranata, D. Y., Hidayatullah, F., Sumartiningsih, S., Pramono, H., & Setiawaty, H. (2024). *Health and fitness study of Semarang soccer players: the role of VO 2 max, body mass index, age and length of training* Estudio de salud y condición física de jugadores de fútbol de Semarang: el papel del VO2 máximo, el índice de masa corporal, la edad y la duración del entrenamiento. 2041, 400–404.
- Rafli, M., Yusuf, H., Pamungkas, H., Saputro, Y. D., Irawan, D., Utomo, I. B., & Tubuh, I. M. (2023). *Jurnal Kejaora : Jurnal Kesehatan Jasmani dan Olah Raga*. 8(November), 177–182.
- Reza, M., Prasetya, A., Firmansyah, A., Wahyudi, H., & Mridul, S. S. (2026). *Height Matters ? Examining Position-Specific Anthropometric Differences in Football Players*. 6(2), 10–19.
- Romero, V., Lahti, J., Castaño Zambudio, A., Mendiguchia, J., Jiménez Reyes, P., & Morin, J.-B. (2022). Effects of Fatigue Induced by Repeated Sprints on Sprint Biomechanics in Football Players: Should We Look at the Group or the Individual? In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 22, p. 14643). <https://doi.org/10.3390/ijerph192214643>
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). *Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation*. 126(5), 1763–1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Sebastiá-Rico, J., Martínez-Sanz, J. M., González-Gálvez, N., & Soriano, J. M. (2023). Differences in Body Composition between Playing Positions in Men's Professional Soccer: A Systematic Review with Meta-Analysis. In *Applied Sciences* (Vol. 13, Issue 8, p. 4782). <https://doi.org/10.3390/app13084782>
- Selmi, M. A., Ceylan, H., Ibrahim, H., Hammami, R., Sassi, R. H., González-Fernández, F. T., Morgans, R., & Bragazzi, N. L. (2024). Repeated-sprint sets test: a new method for evaluating and forecasting fitness in elite young male soccer players. *Scientific Reports*, 14(1), 8542. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58974-z>
- Slimani, M., & Nikolaidis, P. T. (2019). Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(1), 141–163. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07950-6>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Medicine*, 48(4), 765–785. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0862-z>
- Suganda, M. A., Kamil, I., & Ramadhan, M. (2023). *Profil Kemampuan Vo2 Max Ektrakurikuler Sepak Bola Siswa*. 13(2), 15–20.
- Tama, B. D., Pradipta, A. W., Istiawan, N., & Pamungkas, H. (2024). *Jurnal Kejaora : Jurnal Kesehatan Jasmani dan Olah Raga* PENGARUH LATIHAN ISOMETRIC SQUAT TERHADAP DAYA LEDAK OTOT GASTROCNEMIUS PADA PEMAIN SEPAKBOLA LIGA 2 INDONESIA. 9(April), 84–89.
- Vasquez-bonilla, A. A., Rojas-Valverde, D., Timon, R., & Olcina, G. (2022). Influence of fat percentage on muscle oxygen uptake and metabolic power during repeated-sprint ability of footballers. *Apunts Sports Medicine*, 57(216), 100395. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apunsm.2022.100395>