HUBUNGAN IMT DAN PERSENTASE LEMAK TUBUH DENGAN KELINCAHAN PADA CABANG OLAHRAGA ATLETIK DI SMP KABUPATEN GROBOGAN

Anissa Intanikasari[1], Anies Setiowati[2]
anissaintanikasari@students.unnes.ac.id[1], setiowatianies@mail.unnes.ac.id[2]
Prodi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang

ABSTRAK

Performa dalam olahraga atletik sangat ditentukan oleh efisiensi fisik, termasuk kelincahan (agility). Salah satu faktor internal penentu prestasi adalah komposisi tubuh, seperti Indeks Massa Tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh. Pada atlet usia SMP, sering terjadi lonjakan pertumbuhan yang membuat status fisik bervariasi. Lemak yang berlebih bertindak sebagai beban non-kontraktil yang meningkatkan inersia tubuh, sehingga dapat menghambat kemampuan manuver dan menurunkan tingkat kelincahan. Di Kabupaten Grobogan, banyak atlet dan guru olahraga/pelatih belum memantau komposisi tubuh secara berkala, padahal profil tubuh yang tidak ideal dapat menyebabkan penurunan efisiensi gerak. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian korelasi dan desain studi cross-sectional. Pengukuran semua variabel dilakukan secara simultan pada satu waktu tertentu. Data IMT dan persentase lemak tubuh diukur menggunakan timbangan digital health scale, sementara data kelincahan diperoleh melalui tes lari T-Test. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji hipotesis menggunakan korelasi Pearson serta regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan yang bersifat positif dan kuat antara IMT dengan waktu tempuh kelincahan (p = 0,042; r = 0,529). Hal ini berarti semakin tinggi nilai IMT, maka waktu tempuh semakin lama (kelincahan menurun).Terdapat hubungan signifikan yang positif dan kuat antara persentase lemak tubuh dengan waktu kelincahan (p = 0,009; r = 0,651). Secara simultan, terdapat hubungan yang sangat kuat antara IMT dan persentase lemak tubuh terhadap kelincahan (p = 0,000; R = 0,965). Variabel komposisi tubuh ini memberikan kontribusi sebesar 93,1% terhadap kelincahan atlet. Kesimpulan dari penelitian ini adalah komposisi tubuh yang diukur melalui IMT dan persentase lemak tubuh memiliki kaitan erat dengan tingkat kelincahan atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan.

Kata Kunci : IMT, Persentase Lemak Tubuh, Kelincahan, Atletik.

ABSTRACT

Performance in athletics is largely determined by physical efficiency, including agility. One of the internal factors determining performance is body composition, such as Body Mass Index (BMI) and body fat percentage. Junior high school athletes often experience growth spurts that cause variations in physical status. Excess fat acts as a non-contractile load that increases body inertia, thus inhibiting maneuverability and reducing agility. In Grobogan Regency, many athletes and sports teachers/coaches have not regularly integrated body composition, even though a non-ideal body profile can lead to decreased movement efficiency. This research used a quantitative approach with a correlational research type and a cross-sectional study design. All variables were measured simultaneously at a specific point in time. BMI and body fat percentage were measured using a digital health scale, while agility data were obtained using a T-test. Purposive sampling was used for sampling. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk normality test and hypothesis testing using Pearson correlation and multiple linear regression. The results showed a strong, positive, and significant relationship between BMI and agility time (p = 0.042; r = 0.529). This means that the higher the BMI, the longer the travel time (decreasing agility). There was a strong, positive, and significant relationship between body fat percentage and agility time (p = 0.009; r = 0.651). Simultaneously, there was a very strong relationship between BMI and body fat

percentage on agility (p = 0.000; R = 0.965). This body composition variable contributed 93.1% to the athletes' agility. The conclusion of this study is that body composition measured through BMI and body fat percentage is closely related to the level of agility of athletic athletes at junior high schools in Grobogan Regency.
Keywords: *BMI, Body Fat Percentage, Agility, Athletics.*

PENDAHULUAN

Olahraga atletik merupakan cabang olahraga yang menuntut efisiensi fisik maksimal, di mana performa sangat ditentukan oleh kemampuan tubuh dalam menghasilkan daya ledak (power), kecepatan (velocity), kelincahan (agility) dan daya tahan (endurance). Dalam mencapai prestasi puncak, latihan fisik dan teknik saja tidak cukup. Salah satu faktor internal yang menjadi penentu utama adalah komposisi tubuh, yang mencakup proporsi massa otot dan lemak. Tubuh atlet yang optimal bukan hanya tentang berat badan, melainkan bagaimana berat tersebut didistribusikan untuk mendukung mekanika gerak yang efisien.

Seiring dengan terjadinya lonjakan (growth spurt) pertumbuhan pada usia SMP, pemantauan status fisik melalui Indeks Massa Tubuh (IMT) sering kali menunjukkan hasil yang bervariasi. Meski IMT merupakan indikator praktis untuk melihat proporsi berat terhadap tinggi badan, parameter ini memiliki keterbatasan karena tidak mampu memisahkan komponen massa lemak dan massa otot. Pada atlet remaja, berat badan yang tampak tinggi secara kalkulasi IMT belum tentu menunjukkan obesitas, melainkan bisa jadi merupakan refleksi dari kepadatan tulang dan otot yang sedang berkembang. Oleh karena itu, ketergantungan hanya pada angka IMT tanpa melihat komposisi tubuh lainnya sering kali menimbulkan bias dalam evaluasi kondisi fisik atlet.

Permasalahan yang lebih mendasar sering kali terletak pada persentase lemak tubuh. Lemak yang berlebih bertindak sebagai beban non-kontraktil (tidak dapat berkontraksi) yang meningkatkan inersia tubuh. Pada atlet SMP, akumulasi lemak yang tidak proporsional akan menjadi penghambat utama dalam bermanuver. Ketika seorang atlet harus melakukan gerakan eksplosif atau mengubah arah dengan cepat, jaringan lemak yang tinggi memerlukan energi kinetik yang lebih besar untuk digerakkan, yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan tingkat kelincahan dan kelelahan yang lebih cepat.

Ketidakseimbangan antara IMT dan persen lemak tubuh berdampak langsung pada penurunan prestasi. Atlet dengan kadar lemak di atas ambang ideal akan mengalami penurunan efisiensi termoregulasi dan peningkatan konsumsi oksigen (VO2) untuk beban kerja yang sama. Sementara itu, atlet yang memiliki massa otot rendah akibat kesalahan pengaturan berat badan akan kehilangan daya ledak (power), dan kelincahan (agility) yang diperlukan pada fase start atau lompatan. Masalah ini diperparah dengan kurangnya pemahaman atlet dan pelatih mengenai pemantauan komposisi tubuh secara berkala, di mana penurunan berat badan sering kali dianggap selalu berbanding lurus dengan peningkatan kecepatan, padahal yang hilang mungkin adalah massa otot esensial.

Di dalam cabang olahraga atletik, performa seorang atlet tidak hanya ditentukan oleh teknik yang mumpuni, tetapi juga oleh kondisi fisik yang prima. Salah satu komponen kondisi fisik yang sangat menentukan keberhasilan, terutama dalam nomor lari jarak pendek, lompat, maupun nomor yang membutuhkan perubahan arah yang cepat, adalah kelincahan (agility). Kelincahan memungkinkan seorang siswa untuk bergerak dengan efisien, mengubah posisi tubuh secara mendadak tanpa kehilangan keseimbangan, dan merespons stimulus lapangan dengan cepat.

Kelincahan termasuk dalam unsur kebugaran jasmani utama, sangat dibutuhkan dalam aktivitas yang membutuhkan perpindahan posisi tubuh secara cepat. Selain itu,

kelincahan adalah dasar krusial dalam proses melatih dan menyempurnakan teknik serta keterampilan gerak yang menuntut adanya koordinasi gerak yang baik (Taufiqurrahman et al., 2024). Berdasarkan beberapa komponen kondisi fisik, kelincahan (agility) merupakan salah satu komponen penting yang dibutuhkan oleh banyak cabang olahraga dinamis. Sebagai salah satu contoh dapat dilihat dalam cabang olahraga atletik. berhubungan dengan itu, disebutkan bahwa sebagian cabang olahraga dinamis membutuhkan banyak peran otot tungkai (Kusminto et al., 2019).

Namun, kemampuan gerak seperti kelincahan ini tidak muncul di ruang hampa, kelincahan sangat dipengaruhi oleh antropometri dan komposisi tubuh seseorang. Dua parameter yang paling sering digunakan untuk mengevaluasi komposisi tubuh adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Persentase Lemak Tubuh. Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator dasar untuk menilai komposisi tubuh, yang secara signifikan berhubungan dengan kemampuan fisik, termasuk kelincahan seseorang.

Pengetahuan mendalam mengenai kaitan antara IMT dan kelincahan sangat penting untuk menjaga kondisi tubuh tetap optimal, sehingga mampu mendukung performa gerak yang cepat dan efektif, sekaligus menghindari risiko kesehatan yang terkait dengan berat badan tidak ideal (Ramadhania et al., 2024). Berat badan ideal seorang atlet dapat dinilai, salah satunya, melalui status gizi yang diukur dengan Indeks Massa Tubuh (IMT). Untuk mencapai status gizi optimal, kadar lemak tubuh atlet harus berada dalam batas normal, artinya tidak terlalu tinggi maupun terlalu rendah. Kelebihan berat badan pada seseorang sering kali menimbulkan masalah pernapasan (sesak napas). Kondisi ini menggaris bawahi pentingnya pengaturan pola makan yang baik sebagai penunjang utama aktivitas fisik dan performa atlet (Nastiti & Firmansyah, 2023).

Dalam upaya pembinaan atlet usia tumbuh kembang, pemahaman terprogram mengenai pengaturan nutrisi dan peran pengukuran tubuh (antropometri) sangatlah penting. Perkembangan antropometri, yang dicerminkan oleh tinggi dan berat badan serta Indeks Massa Tubuh (IMT), merupakan hasil interaksi dari faktor-faktor seperti genetika, status gizi, dan etnis (Utomo A., 2023). Indeks Masa Tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh merupakan parameter penting dalam mengevaluasi komposisi tubuh atlet. Meskipun atlet atletik sering kali memiliki tingkat aktivitas fisik yang tinggi dan massa tubuh yang relatif rendah dibandingkan dengan populasi pada umumnya, variasi dalam IMT dan persentase lemak tubuh masih bisa ditemukan di antara mereka. Namun, hubungan spesifik antara IMT dan persentase lemak tubuh dengan kelincahan pada atlet atletik masih perlu diteliti lebih lanjut.

Di lingkungan sekolah, sering ditemukan variasi komposisi tubuh yang kontras di antara para atlet muda. Masalah yang sering muncul adalah adanya atlet yang memiliki kecepatan lari yang baik secara linear, namun sangat lambat dalam melakukan gerakan T-Test atau perubahan arah. Hal ini sering kali berkorelasi dengan distribusi lemak tubuh yang tidak ideal atau berat badan yang tidak proporsional dengan kekuatan ototnya. Banyak guru olahraga di tingkat SMP hanya berfokus pada latihan fisik tanpa memantau apakah profil IMT dan lemak tubuh siswa tersebut sudah mendukung untuk mencapai standar kelincahan yang dibutuhkan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian yang spesifik mengenai hubungan antara IMT dan persentase lemak tubuh dengan kelincahan pada cabang olahraga atletik di SMP Kabupaten Grobogan, sebagai upaya mendasar untuk optimalisasi performa atlet atletik di sekolah tersebut.

Dari semua uraian di atas maka peneliti tertarik untuk meneliti masalah mengenai " Hubungan IMT Dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Kelincahan Pada Cabang Olahraga Atletik Di SMP Kabupaten Grobogan".

METODE PENELITIAN

penelitian ini adalah korelasi dengan desain studi cross-sectional. Penelitian korelasi bertujuan untuk mengukur tingkat hubungan antara dua variabel atau lebih. Desain cross-sectional berarti pengukuran semua variabel (indeks massa tubuh, persentase lemak tubuh, dan kelincahan) dilakukan secara simultan pada satu waktu tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

A. Gambaran Umum Hasil Penelitian

Pada penelitian ini karakteristik subjek penelitian berdasarkan parameter antropometri yang meliputi umur, berat badan, tinggi badan dan indeks massa tubuh (IMT). Selain itu, dilakukan pengukuran komposisi tubuh melalui prsentase lemak tubuh serta evaluasi kemampuan motorik berupa kelincahan (T-Test). Pada cabang olahraga atletik ini memiliki populasi 25 atlet dan yang digunakan sampel sebanyak 15 atlet dengan kriteria inklusi, dengan berbagai kategori lari, lompat, dan lempar dengan rentang usia 14-15 tahun.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, dimana penelitian ini memiliki tujuan untuk menguji hipotesis dan menganalisis hubungan antarvariabel menggunakan data-data berupa numerik dan analisis statistik (uji normalitas dengan uji Shapiro-Wilk, uji pearson, uji regresi linear berganda dan uji 95% Confidence Interval). Jenis penelitian ini adalah korelasi dengan desain studi cross-sectional yang berarti pengukuran semua variabel (IMT, persentase lemak tubuh, dan kelincahan) dilakukan secara simultan pada satu waktu tertentu yang dilaksanakan di lapangan SMP N 3 Pulokulon.

Pengukuran variabel indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh dilakukan satu kali, sedangkan pengukuran kelincahan (T-Test) dilakukan dua kali yang dimana diambil nilai terbaiknya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai IMT, persentase lemak tubuh dan kelincahan agar dapat mengetahui terdapat tidaknya hubungan IMT dan persentase lemak tubuh dengan kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan.

B. Data Karakteristik Sampel

Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan purposive sampling. Sampel yang diambil adalah atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan yang berjumlah 15 orang. Adapun distribusi sampel adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Karakteristik Sampel

Variabel	Min	Maks	Rata-rata±SD
Umur (th)	14	15	14,13±0,352
Berat badan (kg)	41,63	76,50	54,59±9,872
Tinggi badan (cm)	145	171	158,4±7,596
IMT (kg/m^2)	18,5	27,9	21,60±2,563
Persen lemak tubuh (%)	12	25,8	17,30±3,817
Kelincahan	10,50	12,40	11,44±0,564

Berdasarkan Tabel 1 menunjukan bahwa karakteristik sampel adalah memiliki umur minimal 14 tahun dan maksimal 15 tahun dengan rata-rata 14,13 tahun, berat badan minimal 41,63 kg dan maksimal 76,50 kg dengan rata-rata 54,59 kg, tinggi badan minimal 145 cm dan maksimal 171 cm dengan rata-rata 158,4 cm, indeks massa tubuh (IMT) minimal 18,5 kg/m2 dan maksimal 27,9 kg/m2 dengan rata-rata 21,60 kg/m2, serta persen lemak tubuh minimal 12 % dan maksimal 25,8 % dengan rata-rata 17,30 %.

C. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) didapatkan setelah melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan. Dalam penelitian ini, berat badan diukur menggunakan alat timbangan digital health scale dengan merk taffware, sedangkat tinggi badan diukur menggunakan alat pengukur tinggi badan, kemudian berat badan dibandingkan dengan tinggi badan dalam satuan meter per-segi. Sehingga didapatkan penelitian sebagai berikut:

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Kategori	(kg/m^2)	N	Persentase (%)
Kurus tingkat berat	< 17	0	0
Kurus tingkat ringan	17,0 – 18,4	0	0
Normal	18,5 – 25,0	13	86,67
Gemuk tingkat ringan	25,1 – 27,0	2	13,33
Gemuk tingkat berat (obesitas)	> 27	0	0

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa sebagian besar atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan yang memiliki indeks massa tubuh (IMT) normal sebesar 13 atlet (86,67%), indeks massa tubuh (IMT) gemuk tingkat ringan sebesar 2 atlet (13,33%), dan dengan kategori kurus tingkat berat, kurus tingkat ringan, gemuk tingkat berat (obesitas) sebesar 0 atlet (0%), jadi keseluruhan atlet (100%).

D. Persentase Lemak Tubuh

Persentase lemak tubuh didapatkan setelah melakukan pengisian data tinggi badan, berat badan, jenis kelamin dan usia pada aplikasi OKOK International yang disambungkan oleh timbangan digital health scale dengan merk taffware. Klasifikasi persentase lemak tubuh untuk cabang olahraga atletik di SMP Kabupaten Grobogan, didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Persentase Lemak Tubuh

Kategori	N	Persentase (%)
Kekurangan (< 11 %)	0	0
Normal (11,1% - 17 %)	7	46,67
Kelebihan (17,1% - 27 %)	8	53,33
Obesitas (> 27 %)	0	0

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan yang memiliki persentase lemak tubuh normal sebesar 7 atlet (46,67%), Sedangkan atlet yang mempunyai persentase lemak tubuh kelebihan sebesar 8 atlet (53,33%) dan yang memiliki persentase lemak tubuh kekurangan, obesitas sebesar 0 atlet (0%).

E. Kelincahan (Agility)

Kelincahan didapatkan melalui uji tes kelincahan (T-Test) dengan menempuh jarak keseluruhan 9,14 m yang dilakukan dengan cepat mengikuti bentuk huruf T. Tes ini dilakukan sebanyak 2 kali dalam satu kesempatan tes dan diambil yang tercepat. Klasifikasi tes kelincahan didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Kelincahan (Agility)

Kategori (detik)	N	Persentase (%)
Baik Sekali (≤ 00.10.00)	0	0
Baik (00.10.01-00.12.37)	15	100
Sedang (00.12.38-00.13.17	0	0
Kurang (00.13.18-00.14.75)	0	0
Kurang Sekali (≥ 00.14.75)	0	0

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa semua atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan memiliki kelincahan (agility) dengan kategori baik (100%).

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah sebuah proses untuk melakukan evaluasi kekuatan bukti dari sampel, dan memberikan dasar untuk membuat keputusan terkait dengan populasinya. Tujuan uji hipotesis adalah untuk memutuskan apakah hipotesis yang diuji ditolak atau diterima.

Secara teknis, uji hipotesis dilakukan untuk menjawab apakah parameter memiliki perbedaan dengan nilai pada hipotesis nol. Jika data berbeda signifikan, dengan asumsi hipotesis nol adalah benar, maka hipotesis nol ditolak. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Hipotesis Pertama (H1): Terdapat hubungan yang signifikan antara IMT (X1) dengan kelincahan (Y) pada cabang olahraga atletik di SMP Kabupaten Grobogan.
b) Hipotesis Kedua (H2): Terdapat hubungan yang signifikan antara persentase lemak tubuh (X2) dengan kelincahan (Y) pada cabang olahraga atletik di SMP Kabupaten Grobogan.
c) Hipotesis Ketiga (H3): Terdapat hubungan yang signifikan secara simultan antara IMT (X1) dan persentase lemak tubuh (X2) dengan persentase lemak tubuh (Y) pada cabang olahraga atletik di SMP Kabupaten Grobogan.

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji hubungan antara variabel bebas (IMT dan Persentase Lemak Tubuh) terhadap variabel terikat (Kelincahan) dengan kriteria sebagai berikut:

- Jika Nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 : Maka H0 ditolak dan Ha diterima, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan.
- Jika Nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 : Maka H0 diterima dan Ha ditolak, yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan.

A. Uji Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk menetapkan normalitas dari masing-masing variabel yang akan diteliti dalam panelitian ini. Statistik parametrik dapat diterapkan jika data terdistribusi secara normal, Penelitian ini dibantu dengan SPSS Statistics 25.0 dengan uji Shapiro-wilk. Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah melihat besaran nilai dari hasil, H0 diterima jika nilai dari sig. (2-tailed) > 0,05, maka data dari variabel tersebut berdistribusi normal dan H0 ditolak jika nilai dari sig. (2-tailed) < 0,05, maka data dari variabel tersebut tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-wilk menggunakan SPSS di atas dapat ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas Data

Variabel	Signifikansi	Ket
Indeks Massa Tubuh (IMT)	0,054	Normal
Persentase Lemak Tubuh	0,600	Normal
Kelincahan	0,930	Normal

Berdasarkan Tabel 5 bahwa didapat nilai dari tabel uji normalitas Shapiro-wilk hasil Indeks Massa Tubuh (IMT) (0,054), persentase lemak tubuh (0,600), kelincahan (0,930) semuanya diketahui nilai p. (2-tailed) > 0,05 maka H0 di terima dan distribusi data dinyatakan memenuhi asumsi normalitas. Jadi dapat di simpulkan bahwa semua variabel berdistribusi normal.

A. Uji Hubungan

a. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kelincahan Pada Cabang Olahraga Atletik Di SMP Kabupaten Grobogan

Untuk menguji apakah ada hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan

kelincahan maka digunakan uji korelasi (Pearson). Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keeratar hubungan antar variabei yang dinyatakan dengan koefisien korelasi (r). Jenis hubungan antar variabel X dan Y dapat bersifat positif dan negatif. . Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah hubungan dianggap bermakna (signifikan) jika nilai p sig. (2-tailed) < 0,05 dan hubungan dianggap tidak bermakna (tidak signifikan) jika nilai p sig. (2-tailed) > 0,05.

95% Confidence Interval (CI) atau selang kepercayaan 95% adalah rentang nilai yang diyakini berisi parameter populasi yang sebenarnya (seperti rata-rata atau proporsi) berdasarkan data sampel. Cara pengambilan keputusan jika kondisi rentang melewati angka 0 (untuk perbedaan rata-rata) maka tidak signifikan, jika kondisi rentang tidak melewati angka 0 maka dianggap signifikan, dan jika kondisi rentang melewati angka 1 (untuk odds ratio/risk ratio) maka tidak signifikan.

Dari hasil penelitian didapatkan data indeks massa tubuh (IMT) dan kelincahan pada atlet di SMP Kabupaten Grobogan sebagai berikut :

Tabel 6 Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kelincahan

Variabel	R	95% CI	*p*
IMT	0,529	19,94 - 21,44	0,042
Kelincahan	0,529	11,13 - 11,75	0,042

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Hal ini dibuktikan dengan nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,042 < 0,05 maka H0 ditolak sehingga hal ini berarti adanya korelasi yang nyata (signifikan) variabel indeks massa tubuh (IMT) (X) mempunyai korelasi dengan kelincahan (Y) pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Nilai 95% Confidence Interval (CI) bahwa rata-rata IMT yang sebenarnya dalam populasi berada di antara 19,94 - 21,44 dan rata-rata kelincahan yang sebenarnya dalam populasi berada diantara 11,13 - 11,75. Karena keduanya kondisi rentang tidak melewati angka 0 maka dianggap signifikan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Berdasarkan nilai Pearson Correlation 0,529 maka hubungan yang terjadi adalah positif dan korelasinya kuat. Karena angkanya positif, berarti semakin tinggi nilai indeks massa tubuh IMT, cenderung semakin tinggi pula nilai kelincahannya.

b. Hubungan Antara Persentase Lemak Tubuh Dengan Kelincahan Pada Cabang Olahraga Atletik Di SMP Kabupaten Grobogan

Untuk menguji apakah ada hubungan antara persentase lemak tubuh dengan kelincahan maka digunakan uji korelasi (Pearson). Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keeratar hubungan antar variabei yang dinyatakan dengan koefisien korelasi (r). Jenis hubungan antar variabel X dan Y dapat bersifat positif dan negatif. . Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah hubungan dianggap bermakna (signifikan) jika nilai p sig. (2-tailed) < 0,05 dan hubungan dianggap tidak bermakna (tidak signifikan) jika nilai p sig. (2-tailed) > 0,05.

95% Confidence Interval (CI) atau selang kepercayaan 95% adalah rentang nilai yang diyakini berisi parameter populasi yang sebenarnya (seperti rata-rata atau proporsi) berdasarkan data sampel. Cara pengambilan keputusan jika kondisi rentang melewati angka 0 (untuk perbedaan rata-rata) maka tidak signifikan, jika kondisi rentang tidak melewati angka 0 maka dianggap signifikan, dan jika kondisi rentang melewati angka 1 (untuk odds ratio/risk ratio) maka tidak signifikan.

Dari hasil penelitian didapatkan data persentase lemak tubuh dan kelincahan pada atlet di SMP Kabupaten Grobogan sebagai berikut :

Tabel 7 Hubungan Antara Persentase Lemak Tubuh Dengan Kelincahan

Variabel	R	95% CI	*p*
Persentase Lemak Tubuh	0,651	14,68 – 17,48	0,009
Kelincahan	0,651	11,13 - 11,75	0,009

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara persentase lemak tubuh terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Hal ini dibuktikan dengan nilai Sig. (2-tailed) adalah 0,009 < 0,05 maka H0 ditolak sehingga hal ini berarti adanya korelasi yang nyata (signifikan) variabel (X2) mempunyai korelasi dengan kelincahan (Y) pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Nilai 95% Confidence Interval (CI) bahwa rata-rata persentase lemak tubuh yang sebenarnya dalam populasi sampel berada di antara 14,68 – 17,48 dan rata-rata kelincahan yang sebenarnya dalam populasi sampel berada diantara 11,13 - 11,75. Karena keduanya kondisi rentang tidak melewati angka 0 maka dianggap signifikan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Berdasarkan nilai Pearson Correlation 0,651 maka hubungan yang terjadi adalah positif dan korelasinya kuat. Karena angkanya positif, berarti terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi persentase lemak tubuh, maka skor kelincahan (waktu) juga semakin tinggi (yang biasanya berarti kelincahan semakin berkurang karena waktu tempuh lebih lama).

c. Hubungan Secara Simultan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Kelincahan Pada Cabang Olahraga Atletik Di SMP Kabupaten Grobogan

Untuk menguji apakah ada hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh dengan kelincahan maka digunakan uji regresi linear berganda. Uji regresi linear berganda bertujuan untuk memodelkan hubungan secara matematis antara dua variabel atau lebih variabel bebas (IMT dan persentase lemak tubuh) terhadap satu variabel terikat (kelincahan). Jenis hubungan antar variabel X1, X2 dan Y dapat bersifat positif dan negatif. . Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah hubungan dianggap bermakna (signifikan) jika nilai p sig. < 0,05 dan hubungan dianggap tidak bermakna (tidak signifikan) jika nilai p sig. (2-tailed) > 0,05.

95% Confidence Interval (CI) atau selang kepercayaan 95% adalah rentang nilai yang diyakini berisi parameter populasi yang sebenarnya (seperti rata-rata atau proporsi) berdasarkan data sampel. Cara pengambilan keputusan jika kondisi rentang melewati angka 0 (untuk perbedaan rata-rata) maka tidak signifikan, jika kondisi rentang tidak melewati angka 0 maka dianggap signifikan, dan jika kondisi rentang melewati angka 1 (untuk odds ratio/risk ratio) maka tidak signifikan.

Dari hasil penelitian didapatkan data indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh pada atlet di SMP Kabupaten Grobogan sebagai berikut :

Tabel 8 Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Kelincahan

Prediktor	$B_{Coefificients}$	95% CI	F	*p*
IMT	-4,457	19,94 - 21,44	80,773	0,000
Persentase Lemak Tubuh	5,052	14,68 – 17,48	80,773	0,000
R	0,965			
R^2	0,931			

Berdasarkan Tabel 8 di peroleh nilai F hitung sebesar 80,773 dengan tingkat signifikansi 0,000 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh dengan kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten

Grobogan. Hal ini dibuktikan dengan nilai Sig. adalah 0,000 < 0,05 maka H0 ditolak sehingga hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara simultan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) (X1) dan Persentase Lemak Tubuh (X2) terhadap Kelincahan (Y) pada cabang olahraga atletik di SMP Kabupaten Grobogan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Berdasarkan signifikansi 0,000 maka sangat kuat yang artinya variabel indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap kelincahan.

Nilai 95% Confidence Interval (CI) bahwa rata-rata IMT yang sebenarnya dalam populasi sampel berada di antara 19,94 - 21,44 dan rata-rata persentase lemak tubuh yang sebenarnya dalam populasi sampel berada diantara 14,68 – 17,48. Dapat disimpulkan karena keduanya kondisi rentang tidak melewati angka 0 maka dianggap signifikan.

Persentase lemak tubuh memberikan pengaruh yang lebih kuat dibandingkan dengan Indeks Massa Tubuh (IMT). Hal ini dapat dilihat dari nilai Standardized Coefficients Beta (BCoefificients), variabel persentase lemak tubuh memiliki nilai koefisien sebesar 5,052, yang mana lebih besar dibandingkan variabel IMT sebesar -4,457. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa persen lemak tubuh memberikan pengaruh yang lebih dominan atau lebih kuat terhadap kelincahan atlet dibandingkan dengan Indeks Massa Tubuh (IMT).

Bahwa diperoleh nilai korelasi (R) Sebesar 0,965, yang menunjukkan hubungan pada tingkat sangat kuat dan nilai R Square (R2) sebesar 0,931 Hal ini menunjukkan bahwa variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh secara bersama-sama memberikan kontribusi atau pengaruh sebesar 93,1% terhadap variabel Kelincahan siswa di SMP Kabupaten Grobogan. Sedangkan sisanya sebesar 6,9% (100% - 93,1%) dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti dalam penelitian ini.

Hasil penelitian hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) terhadap kelincahan ditunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan adanya hubungan signifikan yang bersifat positif dan kuat antara IMT dengan waktu tempuh uji kelincahan (T-Test) pada atlet di SMP Kabupaten Grobogan ($p = 0,042$, $r = 0,529$). Nilai korelasi positif ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi nilai IMT seorang atlet, maka semakin tinggi pula waktu yang ditempuh (yang berarti kelincahan menurun/semakin lambat). Secara teoritis pada hukum kedua newton ($F = m . a$). Secara biomekanika, percepatan (a) berbanding terbalik dengan massa (m). Atlet dengan IMT yang lebih tinggi memiliki massa tubuh yang lebih besar, sehingga memerlukan gaya (F) yang jauh lebih kuat untuk memulai gerakan, berhenti, maupun mengubah arah secara tiba-tiba.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Albaladejo-Saura et al., 2022) yang menyatakan bahwa massa tubuh merupakan variabel antropometri yang krusial dalam memprediksi performa fisik. Pada atlet dengan IMT di atas rentang ideal, beban mekanis yang harus dipindahkan menjadi lebih berat, sehingga efisiensi gerak terhambat dan responsivitas terhadap perubahan arah menjadi menurun.

Salah satu teori utama mengapa Indeks Massa Tubuh (IMT) berpengaruh pada kelincahan adalah konsep Power-to-Weight Ratio atau rasio kekuatan terhadap berat badan. (Suchomel et al., 2016) menyatakan bahwa kekuatan relatif adalah faktor penentu utama dalam tugas-tugas atletik yang menuntut angkat beban tubuh sendiri. Peningkatan IMT yang didominasi lemak menurunkan rasio ini, menyebabkan otot bekerja pada persentase kapasitas maksimal yang lebih tinggi hanya untuk tugas sederhana, sehingga

mengurangi cadangan tenaga untuk gerakan lincah yang bersifat anaerobik alaktik.

Sejalan dengan fenomena hidden obesity yang ditemukan pada atlet SMP Kabupaten Grobogan, penelitian (Hidayat et al., 2022) menunjukkan bahwa atlet dengan kategori IMT overweight atau memiliki kadar lemak tinggi mengalami kesulitan dalam mempertahankan pusat gravitasi (center of gravity) saat melakukan manuver tajam. Peningkatan massa pada area batang tubuh (torso) meningkatkan momen inersia, yang secara biomekanika membuat tubuh lebih sulit untuk memutar atau berpindah arah dengan cepat tanpa kehilangan keseimbangan.

Hasil penelitian tentang hubungan antara presentase lemak tubuh terhadap kelincahan ditunjukkan bahwa terdapat hubungan antara presentase lemak tubuh terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Hasil penelitian menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara persentase lemak tubuh dengan waktu kelincahan ($p = 0,009$, $r = 0,651$). Sama halnya dengan IMT, semakin tinggi kadar lemak, semakin lama waktu yang dibutuhkan atlet untuk menyelesaikan T-Test. Secara fisiologis, lemak tubuh dikategorikan sebagai "massa non-kontraktil" atau beban pasif. Berbeda dengan otot yang mampu menghasilkan gaya, lemak hanya menambah beban kerja bagi otot.

Kondisi ini menciptakan rasio kekuatan terhadap berat badan (strength-to-weight ratio) yang tidak optimal. Ketika lemak tubuh meningkat, beban yang harus digerakkan bertambah tanpa adanya peningkatan "mesin" (otot) yang menghasilkan daya ledak. Hal ini didukung oleh temuan (Sembiring, 2024) yang menegaskan bahwa akumulasi lemak tubuh, khususnya di area panggul dan perut, merupakan penghambat utama mobilitas dan kelincahan karena mengganggu koordinasi gerak dan meningkatkan inersia tubuh.

Temuan (Rebelo et al., 2013) yang melakukan studi pada atlet remaja. Ia menegaskan bahwa berat badan dan persentase lemak tubuh memiliki korelasi negatif yang kuat dengan skor kelincahan. Nikolaidis menjelaskan bahwa dalam konteks mekanika atletik, kelebihan lemak tubuh bertindak sebagai "beban ekstra" yang harus dipindahkan secara paksa selama fase akselerasi dan deselerasi, yang mengakibatkan penurunan efisiensi mekanis secara keseluruhan. Hal ini membuktikan mengapa atlet di SMP Kabupaten Grobogan dengan kadar lemak lebih tinggi membutuhkan waktu lebih lama dalam uji T-Test.

Hasil penelitian hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh terhadap kelincahan ditunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh terhadap kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan. Analisis regresi menunjukkan bahwa secara simultan, IMT dan persentase lemak tubuh memberikan kontribusi sebesar 93,1% terhadap variasi kelincahan atlet. Temuan yang paling menarik adalah bahwa persentase lemak tubuh memiliki pengaruh yang lebih dominan (koefisien beta 5,052) dibandingkan IMT (koefisien beta -4,457). Hal ini membuktikan bahwa bagi seorang atlet, komposisi tubuh lebih menentukan daripada sekadar berat badan total.

Meskipun sebagian besar atlet (86,67%) memiliki IMT normal, fakta bahwa 53,33% atlet memiliki lemak tubuh berlebih menunjukkan adanya fenomena hidden obesity atau kondisi di mana berat badan terlihat ideal namun memiliki kadar lemak yang tinggi. Secara teori, atlet dengan persentase lemak yang tinggi akan mengalami kesulitan dalam melakukan manuver eksplosif karena rendahnya daya dorong per unit massa tubuh. Perbandingan dengan penelitian (Wong et al., 2009) semakin memperkuat hasil ini, di mana persentase lemak secara konsisten menjadi prediktor negatif pada hampir seluruh uji kebugaran termasuk agility.

Menurut penelitian dukungan terhadap dominasi pengaruh lemak tubuh dibandingkan IMT (Alemdaroğlu, 2012) (seperti yang ditunjukkan oleh nilai koefisien beta dalam penelitian ini) menemukan bahwa atlet dengan persentase lemak di bawah ambang batas tertentu memiliki waktu kelincahan yang jauh lebih cepat. Ostojic menekankan teori "Power-to-Weight Ratio", di mana setiap kilogram lemak tambahan yang tidak menghasilkan gaya akan secara langsung mengurangi akselerasi maksimal atlet. Integrasi temuan-temuan ini menegaskan bahwa untuk meningkatkan kelincahan atlet di SMP Kabupaten Grobogan, fokus utama harus diarahkan pada reduksi massa lemak dan optimalisasi komposisi tubuh, bukan sekadar memantau berat badan total.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang dapat memengaruhi hasil penelitian secara menyeluruh. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1)Atlet yang menjadi sampel berasal dari berbagai kategori seperti lari, lompat, dan lempar yang digabung menjadi satu kelompok. Setiap kategori tersebut sebenarnya membutuhkan spesialisasi fisik dan tingkat kelincahan yang berbeda-beda, namun dalam penelitian ini semua disamaratakan.

2)Penelitian ini dilaksanakan di lapangan SMP N 3 Pulokulon, kondisi permukaan lapangan menggunakan paving block kurang rata sehingga dapat memengaruhi performa kelincahan (agility) para atlet.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh dengan kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1) Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan.
2) Terdapat hubungan yang signifikan antara persentase lemak tubuh dengan kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan.
3) Terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara IMT dan persentase lemak tubuh dengan kelincahan pada atlet atletik di SMP Kabupaten Grobogan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan, peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut :

1) Bagi Atlet : Diharapkan para atlet lebih memperhatikan komposisi tubuh, terutama menjaga persentase lemak tubuh agar tetap dalam batas ideal. Hal ini penting karena lemak tubuh yang berlebih terbukti berkorelasi negatif dengan kemampuan gerak lincah yang sangat dibutuhkan dalam atletik.
2) Bagi Sekolah : SMP di Kabupaten Grobogan diharapkan dapat menyediakan fasilitas pendukung salah satunya lapangan, kondisi permukaan lapangan menggunakan paving block yang rata sehingga para atlet dapat melalukan tes kelincahan (agility) dengan maksimal dan atlet dapat latihan dengan nyaman secara rutin sebagai upaya untuk memperkembangkan prestasi olahraga sekolah.
3) Bagi Peneliti Selanjutnya : Spesialisasi fisik dan tingkat kelincahan berbeda-beda karena atlet yang menjadi sampel berasal dari berbagai kategori seperti lari, lompat, dan lempar sehingga tidak digabung menjadi satu kelompok.

DAFTAR PUSAKA

Ahmad, E. H., Ns Makkasau, Mk., Fitriani, M., Anita Latifah, M., Marlin Eppang, M., Syahruni Buraerah, Mk., Sri Syatriani, Mk., Kes, M., & Widia, L. (2023). Buku Metodologi Penelitian Kesehatan.

Akhir, R. A. A., & Wulandari, F. Y. (2021). Evaluasi Pembinaan Cabang Olahraga Atletik Pasi Kabupaten Bojonegoro. Jurnal Prestasi Olahraga 4 (12), 67-81.

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., & Esparza-Ros, F. (2022). Influence Of Biological Maturation Status On Selected Anthropometric And Physical Fitness Variables In Adolescent Male Volleyball Players. Peerj, 10. Https://Doi.Org/10.7717/Peerj.13216

Alemdaroğlu, U. (2012). The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability And Vertical Jump Performance In Professional Basketball Players. Journal Of Human Kinetics, 31(1), 149–158. Https://Doi.Org/10.2478/V10078-012-0016-6

Anam, K., Ayu Aditia, E., Fahrurozi, A., Kevinyanto Tri Pamungkas, D., & Studi Ilmu Keolahragaan, P. (2025). Analisis Indeks Massa Tubuh Dan Kelincahan Siswa Diklat Diponegoro Muda Semarang Analysis Of Body Mass Index And Students Agility Of Diklat Diponegoro Muda Semarang. Jambura Health And Sport Journal, 5(2).

Aprilliningtias, P. W. S. (2020). Thesis (Skripsi) Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Terhafdap Kelincahan Pada Pemain Futsal.

Bahagia, Y. (2012). Buku Pembelajaran Atletik.

Candrawati, S., Gumilas, N. S. A., Kusuma, M. N. H., Adiningtyas, P. E., Sucipto, M. C. R., & Rahmah, S. S. A. (2017). Hubungan Polimorfisme Gen Actn3 Dengan Kelincahan, Daya Ledak, Dan Kecepatan. Jurnal Kedokteran Brawijaya, 29(04), 329–334. Https://Doi.Org/10.21776/Ub.Jkb.2017.029.04.8

Cania, A. A., & Alnedral. (2019). Tinjauan Kondisi Fisik Atlet Atletik Jarak Menengah Unit Kegiatan Universitas Negeri Padang. Jurnal Pendidikan Dan Olahraga 2 (1) 2654-8887.

Daulay, R., & Indah, D. (2025). Hubungan Persentase Lemak Terhadap Kelincahan Tubuh Siswa Ekstrakurikuler Bulutangkis Sma Negeri 1 Barumun. Journal Sport Rokania, 5(1). Https://E-Jurnal.Rokania.Ac.Id/Index.Php/Jsr

Fathoni, M. (2021). Buku Teknik Pengumpulan Data Penelitian.

Fukuda, D. H. (2019). Assessments For Sport And Athletic Performance. In Assessments For Sport And Athletic Performance. Https://Doi.Org/10.14814/Phy2.14426

Gumantan, A., & Mahfud, I. (2020). Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Mengunakan Sensor Infrared. Jendela Olahraga, 5(2), 52–61. Https://Doi.Org/10.26877/Jo.V5i2.6165

Hafid, F., Cahyani, Y. E., & Ansar. (2018). Aktivitas Fisik, Konsumsi Makanan Cepat Saji Dan Komposisi Lemak Tubuh Remaja Sma Karuna Dipa Palu Physical Activity, Consumption Of Fast Foods And Body Fat Composition Of Sma Karuna Dipa Palu's Adolescents. Artikel I, 8(2). Http://Jurnal.Unismuhpalu.Ac.Id/Index.Php/Pjkm

Hanum, L., Meidelfi, D., & Erianda, A. (2020). Kajian Penggunaan Aplikasi Android Sebagai Platform Untuk Menghitung Indeks Massa Tubuh (Imt). In Journal Of Applied Computer Science And Technology (Jacost) (Vol. 1, Number 1). Http://Journal.Isas.Or.Id/Index.Php/Jacost

Hidayana, R. D., & Rumini. (2020). Pembinaan Prestasi Cabang Olahraga Atletik Kabupaten Pati. Indonesian Journal For Physical Education And Sport 1(2) 538-546. Https://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Inapes

Hidayat, M., Saraswati, P., Widnyana, M., & Kinandana, G. (2022). Correlation Between Body Mass Index Towards Agility Football Athletes In Melawi Regency. Sport And Fitness Journal, 10(3), 215–222.

Jefri, Samodra, Y. T. J., Rubiyatno, Yosika, G. F., & Sofyan, D. (2023). Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Terhadap Kelincahan Pada Atlet Futsal. Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi, 9(1), 207–216. Https://Doi.Org/10.5281/Zenodo.7633092

Kamaruddin, I. (2020). Indeks Massa Tubuh (Imt) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler.

Sportive: Journal Of Physical Education, Sport And Recreation, 3(2), 2597–7016.
Kurniati, D., & Jailani, Ms. (2023). Kajian Literatur : Referensi Kunci, State Of Art, Keterbaruan Penelitian (Novelty). Qosim Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora 1(1) 1-6. Http://Ejournal.Yayasanpendidikandzurriyatulquran.Id/Index.Php/Qosim
Kusminto, P. T., Kusnanik, N. W., & Mintarto, E. (2019). Pengaruh Latihan Box Drill Dan Jump Drill Terhadap Kelincahan Dan Kecepatan. Jurnal Ilmiah Mandala Education, 7(1), 2442–9511. Http://Ejournal.Mandalanursa.Org/Index.Php/Jime/Indexterakreditasiperingkat4
Mahendra, L. (2015). Thesis (Skripsi) Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Kelincahan Pada Pemain Futsal Pria Usia 19-23 Tahun. Eprints Universitas Muhammadiyah Surakarta.
Mardhika, R. (2017). Pengaruh Latihan Resistance Dan Pyometric Terhadap Kekuatan Otot Tungkai Dan Kelincahan Pada Pemain Futsal. Journal Wahana: Tridharma Perguruan Tinggi, 68(1), 0853–4404.
Mario, D. T., Komaini, A., Welis, W., Sepdanius, E., & Syafrianto, D. (2022). High-Protein Foods In Weight Training As An Alternative For Muscle Hypertrophy: Soy Milk, Egg Whites, And Tofu. Journal Of Physical Education And Sport, 22(9), 2254–2264. Https://Doi.Org/10.7752/Jpes.2022.09287
Martiani, Syaputra, R., Herlina, L., & Putra, H. N. (2024). Pelaksana Teknis Kegiatan Kejuaraan Provinsi (Kejurprov) Cabang Olahraga Atletik Tahun 2023. In Jurnal Dehasen Untuk Negeri (Vol. 3, Number 1).
Mohamad Chan, E. W., Mat-Rasid, S. M., Mohd Sani, M. H., Azizuddin Khan, T. K., Osman, N., Muszali, R., & Aminudin, A. L. (2025). Relationship Between Body Composition And Fitness Performance Among Malaysian Student-Athletes. Jurnal Sains Sukan & Pendidikan Jasmani, (14), 36–43. Https://Doi.Org/10.37134/Jsspj.Vol14.1.5.2025
Mubarani, E. R., Azhar, M. B., & Septadina, I. S. (2017). Hubungan Kelincahan Dengan Indeks Massa Tubuh Dan Persentase Lemak Tubuh Pada Siswa Sma Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang. In Hubungan Kelincahan Dengan Indeks Massa Tubuh Biomedical Journal Of Indonesia : Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya (Vol. 3, Number 1).
Muhajir, Sukmiano, Susilo, I., Heri Susanto, E., Rahmat, A., & Dhona Mirda, R. Y. (2021). Buku Panduan Tes Kebugaran Siswa Indonesia (Tksi) Fase D (Kelas Vii, Viii, Ix Smp).
Muhammad, F. (2015). Thesis (Skripsi) Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dan Persentase Lemak Tubuh Terhadap Kelincahan Atlet Bolabasket Putra Sma Negeri 7 Surakarta. Digilib Universitas Sebelas Maret.
Muti, G. G. (2023). Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kelincahan Atlet Pencak Silat Al Asror Semarang Correlation Beetween Body Mass Index Towards Agility Of Al Asror Pencak Silat Athletes In Semarang. Unnes Journal Of Sport Sciences , 7(2), 95–100. Https://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Ujss/Index
Nastiti, Y. S. T., & Firmansyah, F. (2023). Hubungan Antara Status Gizi Dan Persen Lemak Tubuh Dengan Kebugaran Jasmani Pada Atlet Bola Basket Universitas Muhammadiyah Surakarta. Health Information: Jurnal Penelitian 15(2) 2622-5905.
Ningrum, T. A. S., Azam, M., & Indrawati, F. (2019). Rasio Lingkar Pinggang Panggul Dan Persentase Lemak Tubuh Dengan Kejadian Hipertensi. Higeia Journal Of Public Health Research And Development, 3(4). Https://Doi.Org/10.15294/Higeia/V2i3/28809
Noor, M. (2021). Buku Novelty/Kebaruan Dalam Karya Tulis Ilmiah Skripsi/Tesis/Disertasi Novelty / News In Scientific Writings Thesis And Dissertation.
Paul, D. J., Gabbett, T. J., & Nassis, G. P. (2016). Agility In Team Sports: Testing, Training And Factors Affecting Performance. In Sports Medicine (Vol. 46, Number 3, Pp. 421–442). Https://Doi.Org/10.1007/S40279-015-0428-2
Priyanggono, M. R., & Anita Kumaat, N. (2021). Kontribusi Imt (Indeks Massa Tubuh) Terhadap Kecepatan Dan Kelincahan Pada Atlet Hoki Putra Puslatcab Kab. Gresik. Jko Jurnal Kesehatan Olahraga 9(3).
Putra, Y. W., & Rizqi, A. S. (2018). Index Massa Tubuh (Imt) Mempengaruhi Aktivitas Remaja Putri Smp Negeri 1 Sumberlawang. Gaster Jurnal Kesehatan Xvi(1): Xvi (Number 1).
Ramadan, W., & Sidiq, D. Z. (2019). Pengaruh Metode Circuit Training Terhadap Daya Tahan Cardiovascular Cabang Olahraga Atletik Nomor Lari Jarak Jauh. Jurnal Kepelatihan

Olahraga, Universitas Pendidikan Indonesia 11(2) 2657-1765. Http://Ejournal.Upi.Edu/Index.Php/Jko

Ramadhania, A. R., Hasna, A. N., Winata, R. K., Ridwan, H., & Sopiah, P. (2024). Hubungan Aktivitas Fisik Dan Pola Makan Terhadap Status Indeks Masa Tubuh Normal. Sehatmas: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat, 3(1), 58–66. Https://Doi.Org/10.55123/Sehatmas.V3i1.3057

Ratnaningrum, S. D. (2023). Kemampuan Atletik Berdasarkan Jenis Latihan Dan Faktor Genetika. Journal Of Basic And Applied Anatomy And Histology 1(1), 1-5. Http://Joints.Ub.Ac.Id/

Rebelo, A., Brito, J., Maia, J., Coelho-E-Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Bangsbo, J., Malina, R. M., & Seabra, A. (2013). Anthropometric Characteristics, Physical Fitness And Technical Performance Of Under-19 Soccer Players By Competitive Level And Field Position. International Journal Of Sports Medicine, 34(4), 312–317. Https://Doi.Org/10.1055/S-0032-1323729

Renggo, Y. R. (2022). Buku Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi.

Ru'ung, P., & Mintarto, E. (2020). Analisis Swotpusat Pendidikan Latihan Pelajar Daerah (Pplpd) Cabang Olahraga Atletik Kabupaten Nganjuk. Jurnal Prestasi Olahraga 3(4), 65-71.

Saputro, I. T., & Rumini. (2023). Profil Atlet Tolak Peluru Cabang Olahraga Atletik. Indonesian Journal For Physical Education And Sport 4(2), 636-645. Https://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Inapes

Savitri, I. G. A. A. N., Winaya, I. M. N., Muliarta, I. M., & Griadhi, I. P. A. (2020). Hubungan Persentase Lemak Tubuh Dan Imt Dengan Kekuatan Otot Genggam Pada Remaja Putri Usia 15-17 Tahun Di Smk Kesehatan Bali Medika Denpasar. Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia 6(3), 2303-1921. Https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Mifi/Index

Sembiring, M. R. K. (2024). Skripsi Hubungan Lemak Tubuh Dan Imt Terhadap Kapasitas Aerobik Pada Atlet Bola Basket Usia 10-16 Tahun Di Klub Astro Basketball Yogyakarta.

Setiowati, A. (2014). Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persen Lemak Tubuh, Asupan Zat Gizi Dengan Kekuatan Otot. Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia, 4(1), 2088–6802.

Situmorang, M. (2015b). Penentuan Indeks Massa Tubuh (Imt) Melalui Pengukuran Berat Dan Tinggi Badan Berbasis Mikrokontrolerat89s51 Dan Pc. Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika (Vol. 03, Number 02).

Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi Dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 9(4), 2721–2731. Https://Doi.Org/10.29303/Jipp.V9i4.2657

Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance Of Muscular Strength In Athletic Performance. In Sports Medicine (Vol. 46, Number 10, Pp. 1419–1449). Springer International Publishing. Https://Doi.Org/10.1007/S40279-016-0486-0

Suryana, & Fitri, Y. (2017). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Imt Dan Komposisi Lemak Tubuh (The Association Between Physical Activity With Body Mass Index (Bmi) And Body Fat Composition). Jurnal Action (Vol. 2, Number 2).

Susantini, P. (2021). Hubungan Indeks Masa Tubuh (Imt) Dengan Persen Lemak Tubuh, Dan Lemak Viscelar Di Kota Semarang. In Jurnal Gizi Unimus (Vol. 10). Http://Jurnal.Unimus.Ac.Id

Taufiqurrahman, A., Daya, W. J., Ilham, I., Putra, A. J., Yuliawan, E., & Yusradinafi. (2024). Pengaruh Variasi Permainan Kecil Terhadap Kelincahan Siswa Tunagrahita Sekolah Dasar Luar Biasa. Jurnal Elementaria Edukasia, 7(1), 2517–2533. Https://Doi.Org/10.31949/Jee.V7i1.8720

Ulfah, H. (2022). Peran Komite Olahraga Nasional Indonesia (Koni) Dalam Mendukung Prestasi Atlet Pada Cabang Olahraga Atletik Di Kabupaten Hulu Sungai Utara. Jurnal Prestasi Olahraga 5(7), 6-10.

Ulul, A., Husni, B., Windriyani, S. M., Pradipta, A. W., Rah, P., Pawitra, A., Pendidikan, P. S., Kesehatan, J., & Rekreasi, D. (2024). Kegiatan Ekstrakurikuler Hockey Ditinjau Dari Analisis Indeks Massa Tubuh Terhadap Kelincahan Extracurricular Hockey Activities Reviewed From The Analysis Of Body Mass Index On Agility. Jambura Health And Sport Journal, 6(2).

Utomo, A. W., Ningsih, Y. F., & Arafat, H. F. (2023). Pendampingan Program Latihan Dan Pengaturan Gizi Atlet Klub Bolavoli Aksi Muda Kabupaten Magetan. In Journal Of Sport Moovera (Vol. 1, Number 1).

Wailoi Kasidu, H., Muhyi, M., Wiyarno, Y., & Pendidikan Jasmani Program Pascasarjana, P. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Kelincahan Terhadap Permainan Bola Kecil Berbasis Kreatif Pada Pembelajaran Pjok. Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi , 7(1), 74–81. Https://Doi.Org/10.5281/Zenodo.4420494

Widyastuti, R. A., & Rosidi, A. (2018). Indeks Massa Tubuh Menurut Umur Sebagai Indikator Persen Lemak Tubuh Pada Remaja. Jurnal Gizi 7(2). Http://Jurnal.Unimus.Ac.Id

Wijayanti, D. N., Sukmaningtyas, H., & Yudi Fitranti, D. (2018). Kesesuaian Metode Pengukuran Persentase Lemak Tubuh Skinfold Caliper Dengan Metode Biolectrical Impedance Analysis. Jurnal Kedokteran Diponegoro, 7(2), 1504–1510.

Wiranata, Y., & Inayah, I. (2020). Perbandingan Penghitungan Massa Tubuh Dengan Menggunakan Metode Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Bioelectrical Impedance Analysis (Bia) The Comparison Of Body Mass Calculation By Using Body Mass Index (Bmi) And Bioelectrical Impedance Analysis (Bia) Methods. Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan Rs. Dr. Soetomo 6(1), 2477-0140.

Wong, P.-L., Chamari, K., Dellal, A., & Wisløff, U. (2009). Relationship Between Anthropometric And Physiological Characteristics In Youth Soccer Players. The Journal Of Strength & Conditioning Research 23(4), 1204-1210. Www.Nsca-Jscr.Org

Yam, J. H., & Taufik, R. (2021). Hipotesis Penelitian Kuantitatif. Jurnal Ilmu Administrasi, 3(2), 2685–2527.

Yuniarti, E., Mulya, B., Yoantrista, N., Adinda Putri, D., Cholida, R., & Mabrukah Aulia, A. (2025). Analisis Indeks Massa Tubuh (Imt) Sebagai Penanda Status Gizi Pada Mahasiswa Biologi, Fmipa, Universitas Negeri Padang Analysis Of Body Mass Index (Bmi) As A Nutritional Status Indicator In Biology Students, Fmipa, Padang State University. Variable Research Journal, 02, 3032–4084.