

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Berenang ialah merupakan sebuah disiplin olahraga akuatik yang memiliki tingkat penerimaan dan partisipasi masyarakat yang cukup tinggi karena memiliki banyak manfaat positif yang dicapai oleh tubuh. Menurut beberapa penelitian, aktivitas berenang memiliki beberapa keunggulan, termasuk membantu mengurangi stres, kebugaran tubuh, peningkatan daya tahan tubuh, dan peningkatan kekuatan otot. manfaat lain yang dapat dirasakan tubuh seperti membakar lemak pada, sehingga tubuh menjadi ideal (Akbar *et al.*, 2024).

Berenang adalah kegiatan menggerakkan tubuh (melalui proses mengapung atau menyelam) di dalam medium air, memanfaatkan ekstremitas seperti tangan, kaki atau bagian tubuh lainnya seperti sirip dan ekor, pada makhluk hidup. Berenang dapat dilakukan sebagai olahraga atau rekreasi. Aktivitas berenang dapat dilakukan oleh siapa saja dan dapat diajarkan kepada anak-anak maupun orang dewasa. Terdapat empat macam gaya yang dipertandingkan dalam olahraga berenang, yakni mencakup *butterfly stroke*, *back crawl*, *breaststroke* serta *crawl (freestyle)* (Sin, 2019). Aktivitas renang memiliki manfaat bagi anak berupa meningkatkan keseimbangan tubuh, kekuatan otot, koordinasi motorik kasar, keterampilan motorik halus, peningkatan kebugaran fisik dan penurunan tingkat stress (Iskandar & Lestari, 2020).

Berenang merupakan olahraga yang mengandalkan kondisi fisik sehingga keselarasan antara tinggi badan dan berat badan dapat mempengaruhi kecepatan berenang. Indeks Massa Tubuh (IMT), persen lemak dan massa otot menjadi

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

penentu status gizi pada perenang. Seiring bertambahnya usia proporsi tubuh akan berubah, faktor lain yang dapat mempengaruhi perubahan proporsi tubuh adalah jenis kelamin. Adanya disparitas antara massa berat badan dan tinggi badan pada seorang perenang akan mempengaruhi kinerja fisik, *body endurance*, sistem kardiovaskuler, *muscle strength*, dan kelenturan yang sangat diperlukan pada cabang olahraga satu ini. (Muniri *et al.*, 2022).

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan prosedur pengukuran antropometri standar dan sederhana yang diterapkan guna mengevaluasi proporsi antara massa berat dan tinggi tubuh individu. Mekanisme pengukuran Indeks Massa Tubuh cukup sederhana dan bisa dilakukan pada penelitian dengan skala besar. Pengukuran tinggi dan berat badan merupakan elemen krusial dalam bidang antropometri, sebab keduanya mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai ukuran tubuh secara keseluruhan. Selain itu, keterkaitan antara berat dan tinggi badan sering kali dimanfaatkan untuk menilai kondisi gizi seseorang serta memperkirakan komposisi lemak tubuh secara lebih mendalam, keseluruhan variabel tersebut dapat diukur menggunakan alat penunjang seperti *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Standar indeks massa tubuh bervariasi tergantung pada usia dan pertumbuhan seseorang (Rajawali *et al.*, 2021).

Selain keselarasan antara komposisi tubuh, Massa otot juga menjadi faktor lain yang berpotensi mempengaruhi kecepatan berenang. Kekuatan otot yang dominan pada olahraga renang di antaranya meliputi *abdominal muscle strength*, *arm muscle strength*, serta *leg muscle explosive*, dan juga *body flexibility* (Malik & Marsudi, 2021).

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

Ketika berenang, berat badan sebenarnya tidak berubah, tetapi gaya apung mengurangi gaya gravitasi yang bekerja pada tubuh, akibatnya berat yang dirasakan (*apparent weight*) ketika tubuh berada di dalam air menjadi lebih kecil dari berat sebenarnya, sehingga tubuh merasa lebih ringan. Sensasi ini juga dipengaruhi oleh posisi tubuh di air, volume paru-paru (semakin banyak udara di paru-paru, semakin besar gaya apung), serta komposisi tubuh (lemak tubuh lebih ringan daripada air sehingga meningkatkan daya apung). Untuk menjaga daya apung saat berada di dalam air, seseorang harus memahami hukum Archimedes yang menyatakan bahwa “Ketika sebuah benda dicelupkan ke dalam cairan, benda tersebut akan menerima gaya dorong ke atas sebesar berat cairan yang dipindahkan oleh benda itu.” Berdasarkan prinsip yang dimaksud, seorang perenang berpotensi mengalami tiga kondisi di dalam air, yaitu mengapung (*floating*), melayang (*hovering*), atau tenggelam (*sinking*). Densitas suatu objek merupakan komparasi antara gaya densitas objek tersebut dengan gaya apung yang diterimanya. Jika gaya berat dan gaya apung memiliki besaran yang sama, maka benda akan berada dalam keadaan seimbang. Titik berat ialah lokasi saat gaya berat benda atau bagian tubuh bekerja, dapat dianggap sebagai titik representatif dari keseluruhan berat tubuh atau benda tersebut (Rubiono & Finahari, 2023). Terdapat dua prinsip yang digunakan untuk gerakan di dalam atau di luar air, prinsip pertama merujuk pada prinsip teoritis hukum kuadrat, yang mengemukakan bahwa gaya hambatan hidrodinamis terhadap tubuh di dalam air akan meningkat secara aproksimatif sebanding dengan kuadrat kecepatan relatif benda terhadap fluida tersebut. Kemudian prinsip kedua yaitu prinsip daya apung, seorang perenang dengan komposisi tubuh yang relatif

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

lebih ringan cenderung mengapung pada posisi lebih tinggi di permukaan air, sehingga mengalami hambatan yang lebih sedikit dibandingkan dengan perenang yang memiliki komposisi tubuh lebih padat (Amin & Sukur, 2020)

Komposisi tubuh seseorang sangat mempengaruhi kecepatan performa berenang. Beberapa kajian ilmiah menunjukkan bahwa komposisi tubuh yang ideal, terutama terkait dengan proporsi lemak tubuh dan Indeks Massa Tubuh (IMT), berkontribusi signifikan terhadap kecepatan dan efisiensi berenang. Penelitian sebelumnya pada atlet renang gaya bebas 50 meter menunjukkan adanya hubungan signifikan antara IMT dan kecepatan Berenang. IMT yang ideal mendukung kekuatan otot dan proporsi tubuh yang optimal sehingga mempercepat gerakan Berenang. Selain itu Latihan yang teratur dan khusus, baik di dalam air maupun di darat, dapat membantu membentuk komposisi tubuh yang ideal untuk berenang, meningkatkan kekuatan otot dan mengoptimalkan performa kecepatan Berenang (Akbar *et al.*, 2024).

Salah satu klub renang yang membina anak usia 8-16 tahun yaitu klub renang Artseidon Malang, yang memiliki banyak siswa renang dengan jumlah total 170 siswa. Proses pembinaan yang telah dilakukan oleh pelatih-pelatih dari Artseidon Malang telah berjalan cukup baik, namun yang perlu diperhatikan terkait komposisi fisik anak pada segi tinggi badan dan berat badan siswa renang. Terdapat perbedaan variasi kecepatan berenang pada siswa dengan komposisi tubuh yang tidak ideal.

## **B. Rumusan Masalah**

Pada kajian ilmiah ini Mengidentifikasi

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

1. Apakah terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh perenang dengan kecepatan berenang gaya bebas pada anggota kelompok renang di *Artseidon Swimming* Kota Malang?"
2. Apakah terdapat hubungan antara massa lemak dan massa otot perenang terhadap kecepatan renang gaya bebas pada anggota kelompok renang di *Artseidon Swimming* Kota Malang?"

### C. Tujuan Kajian ilmiah

#### 1. Tujuan Umum

Menginvestigasi korelasi antara Indeks Massa Tubuh (IMT) perenang dengan kecepatan renang gaya bebas pada anggota kelompok renang di *Artseidon Swimming* Kota Malang

#### 2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis karakteristik jenis kelamin, usia, massa lemak, massa otot, serta kecepatan berenang pada anggota kelompok berenang di *Artseidon Swimming* Kota Malang.
- b. Mengidentifikasi kecepatan berenang gaya bebas secara spesifik pada anggota kelompok berenang di *Artseidon Swimming* Kota Malang.
- c. Mengidentifikasi hubungan antara Indeks Massa Tubuh dapat mempengaruhi kecepatan renang pada renang gaya bebas.

### D. Manfaat Kajian ilmiah

#### 1. Manfaat Teoritis

Dari penelitian ini manfaat ilmiah teoritis dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan dan memperluas khazanah ilmu pengetahuan di

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

bidang kesehatan, serta menyediakan informasi mengenai pengaruh Indeks Massa Tubuh dengan kecepatan berenang gaya bebas.

## **2. Manfaat Praktis**

### **a. Bagi Penulis**

Sebagai rangkaian prosedur pengkajian dalam melaksanakan penelitian yang memperkaya wawasan serta pengetahuan tentang komposisi tubuh (Indeks Massa Tubuh) dengan kecepatan berenang gaya bebas.

### **b. Bagi Fisioterapis**

Sebagai tambahan ilmu tentang keikutsertaan peran fisioterapis pada lingkungan komunitas berenang terkhusus pada pembahasan Indeks Massa Tubuh dengan Kecepatan berenang gaya bebas

### **c. Bagi Masyarakat**

Sebagai masukan kepada para perenang untuk menyadari seberapa penting keserasihan antara komposisi tubuh dengan kecepatan performa berenang

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

### E. Keaslian Kajian ilmiah

Tabel 1.0.1 Keaslian Kajian ilmiah

No	Nama, Tahun, dan Judul Kajian ilmiah	Variabel Kajian ilmiah	Instrumen Kajian ilmiah	Hasil Kajian ilmiah	Perbedaan Dengan Kajian ilmiah Yang Akan Dilakukan
1.	Inge Citra Nanda Tiara; Supriyono (2021) “ <i>Tingkat Aktivitas Fisik dan Komposisi Tubuh Atlet Cabor Berenang pada Masa New Normal di Club AAC (Abdul Aquatic Course) Semarang Tahun 2021</i> ”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabel Bebas (Independent Variable): Aktivitas fisik atlet renang pada masa <i>new normal</i>.</li> <li>• Variabel Terikat (Dependent Variable): Komposisi tubuh atlet berenang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Global Physical Activity Questionnaire</i> (GPAQ) dari WHO tahun 2012.</li> <li>• <i>Body Fat Monitoring</i> (BIA).</li> </ul>	Terdapat hubungan antara komposisi tubuh dengan performa atlet	Lokasi Kajian ilmiah, Jumlah Sampel dan instrumen kajian ilmiah ini menggunakan pengukuran antropometri IMT dan kecepatan berenang menggunakan <i>stopwatch</i> ,
2.	Yuta Tsukahara; Takeshi Ueda (2022) “ <i>Relationship Between Swimming Speed and Physiological and Perceptual Responses in Skins Race.</i> ”	Variabel Bebas <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Swimming speed</i> (kecepatan berenang)</li> <li>• Physiological parameters yang diukur meliputi:               <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Maximal oxygen uptake (<math>\dot{V}O_2 \max</math>)</i></li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan berenang menggunakan <i>stopwatch</i>.</li> <li>• Denyut jantung (HR) diukur dengan monitor denyut jantung Polar A300.</li> </ul>	Terdapat hubungan antara kecepatan berenang dalam <i>skins race</i> lebih dipengaruhi oleh kapasitas produksi energi anaerobik (laktat) dibandingkan dengan kapasitas	Lokasi Kajian ilmiah, Jumlah Sampel dan instrumen kajian ilmiah ini menggunakan pengukuran antropometri IMT dan kecepatan

202210490311089  
 Nadila Mufida Aurelia Alviana  
 Prodi Fisioterapi

		<p><i>b. Oxygen debt (O<sub>2</sub> debt)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Blood lactate levels</i></li> <li>• <i>Perceptual response</i> berupa <i>ratings of perceived exertion</i> atau tingkat persepsi kelelahan subyektif</li> <li>• <i>Heart rate</i></li> <li>• Ronde (round)</li> </ul> <p>Variabel Terikat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Swimming speed</i></li> <li>• <i>Blood lactate (Bla)</i></li> <li>• Hubungan dengan <math>\dot{V}O_2</math> max dan O<sub>2</sub></li> <li>• <i>Blood lactate (Bla)</i></li> <li>• <i>Ratings of perceived exertion</i></li> <li>• <i>Heart rate</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laktat darah (Bla) diukur dengan <i>Lactate Pro2</i> (Arkray).</li> <li>• Persepsi intensitas latihan <i>Ratings of Perceived Exertion</i> (RPE).</li> </ul> <p>Kapasitas aerobik dan anaerobik diukur menggunakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergometer sepeda (Power Max-VII, Combi) (<math>\dot{V}O_2</math> max) dan O<sub>2</sub> debt.</li> </ul> <p>Gas analyzer (Pnoe, Endo Medical, Inc.)</p>	<p>aerobik (<math>\dot{V}O_2</math> max dan O<sub>2</sub> debt).</p>	<p>berenang menggunakan <i>stopwatch</i>.</p>
3.	<p>Abed Parseh dan Mohammad Hassan Solhjoo. (2015) "<i>Studying the Relationship Between Body Mass Index with Speed, Agility and Balance in Male</i></p>	<p>Variabel Bebas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Body Mass Index (BMI)</li> </ul> <p>Variabel Terikat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan (<i>Speed</i>)</li> <li>• Kelincahan (<i>Agility</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMI dihitung sebagai rasio berat badan terhadap tinggi badan.</li> <li>• Kecepatan diukur dengan menggunakan tes</li> </ul>	<p>Terdapat hubungan antara peningkatan BMI berhubungan dengan penurunan performa dalam kelincahan dan keseimbangan. Namun, BMI tidak</p>	<p>Tempat Kajian ilmiah, Jumlah Sampel dan instrumen kajian ilmiah ini menggunakan pengukuran antropometri IMT</p>

202210490311089  
 Nadila Mufida Aurelia Alviana  
 Prodi Fisioterapi

	<i>Students Of 15-13 Years Old.”</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keseimbangan Statis (<i>Balance</i>)</li> </ul>	<p>lari sejauh 36 meter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelincahan diukur dengan tes lari bolak-balik (<i>shuttle run</i>) 4x9 meter.</li> <li>• Kesimbangan diukur dengan tes berdiri satu kaki (<i>stork test</i>).</li> </ul>	memiliki hubungan yang signifikan dengan kecepatan.	dan kecepatan berenang menggunakan <i>stopwatch</i> .
4.	Mário C. Espada; Cátia C. Ferreira; José M. Gamonales; Danilo A. Massini; Víctor Hernández-Beltrán; Anderson G. Macedo; Tiago A. F. Almeida; Dalton M. Pessôa Filho; Eliane A. Castro. (2023) “ <i>Body Composition Relationship to Performance, Cardiorespiratory Profile, and Tether Force in Youth Trained Swimmers.</i> ”	<p>Variabel bebas:          Komposisi tubuh regional</p> <p>Variabel terikat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Performa Berenang (<i>Swimming performance</i>):</li> <li>• Profil aerobik/kardiorespirasi</li> <li>• VO<sub>2</sub>max</li> <li>• <i>Respiratory Compensation Point</i></li> <li>• <i>Gas Exchange Threshold</i></li> </ul> <p>Kekuatan dalam Berenang tethered:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur jaringan tubuh diukur dengan menggunakan <i>Dual-Energy X-ray Absorptiometry</i></li> <li>• Performa kecepatan renang dinilai berdasarkan kecepatan pada jarak 200m, 400m, 800m, dan 1.500m gaya bebas</li> <li>• Kekuatan Berenang dinilai menggunakan</li> </ul>	Terdapat hubungan antara komposisi tubuh regional ( <i>lean mass</i> ) memainkan peran penting dalam performa berenang, terutama pada kecepatan tinggi (200 m). Performa jarak lebih jauh (800-1.500 m) lebih bergantung pada kapasitas aerobik daripada komposisi tubuh	Lokasi Penelitian, total sampel serta instrumen pada penelitian ini menggunakan pengukuran antropometri IMT dan kecepatan berenang menggunakan <i>stopwatch</i> .

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fmax (Gaya maksimum)</li> <li>• Fmean (Rata-rata gaya)</li> </ul>	<p><i>tethered swimming test</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profil aerobik dievaluasi melalui uji incremental tethered swimming, dengan pengukuran konsumsi oksigen (VO<sub>2</sub>max) menggunakan sistem K4b2 Cosmed, Italy.</li> </ul>		
5.	Ricardo Ferraz; Luís Branquinho; Renata Loupo; Henrique P. Neiva; Daniel A. Marinho. (2020) “ <i>The Relationship Between Anthropometric Characteristics and Sports Performance in National Level Young Swimmers.</i> ”	<p>Variabel Bebas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi badan (<i>Height</i>)</li> <li>• Berat badan (<i>Weight</i>)</li> <li>• <i>Body Mass Index</i> (BMI)</li> <li>• Rentang lengan (<i>Wingspan</i>)</li> </ul> <p>Variabel Terikat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tempuh Berenang 50meter gaya bebas</li> </ul>	<p>Pengukuran antropometri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabel tinggi badan dikuantifikasi menggunakan stadiometer dengan tingkat presisi tinggi.</li> <li>• Berat badan dikuantifikasi melalui timbangan digital.</li> </ul>	Terdapat korelasi antara antropometri (tinggi badan, berat badan, dan rentang lengan) memiliki pengaruh signifikan terhadap performa berenang.	Lokasi Penelitian, total sampel serta instrumen pada penelitian ini menggunakan pengukuran antropometri IMT dan kecepatan berenang menggunakan <i>stopwatch</i> .

202210490311089  
 Nadila Mufida Aurelia Alviana  
 Prodi Fisioterapi

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waktu tempuh berenang 400 meter gaya bebas</li> <li>• <i>Gestural Frequency</i> (GF) frekuensi gerakan berenang</li> <li>• <i>Cycle Distance</i> (CD) jarak per siklus lengan</li> <li>• <i>Swimming Index</i> (SI) indikator efisiensi renang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rentang lengan (<i>wingspan</i>) diukur dengan meteran dinding.</li> <li>• Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung dengan rumus standar (berat badan / tinggi badan<sup>2</sup>).</li> </ul> <p>Evaluasi performa Berenang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulasi lomba 50 meter dan 400 meter gaya bebas.</li> <li>• Waktu pencatatan menggunakan <i>stopwatch</i> digital.</li> <li>• Teknik analisis menggunakan perangkat lunak Kinovea untuk menganalisis biomekanika berenang.</li> </ul> <p>Pengukuran biomekanik:</p>		
--	--	---	--	--	--

202210490311089  
Nadila Mufida Aurelia Alviana  
Prodi Fisioterapi

			<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Gestural Frequency (GF)</i>: Jumlah siklus Berenang per detik.</li><li>• <i>Cycle Distance (CD)</i>: Jarak yang ditempuh dalam satu siklus berenang.</li></ul> <p><i>Swimming Index (SI)</i>: Efisiensi berenang berdasarkan perbandingan kecepatan dan siklus berenang.</p>	
--	--	--	---	--

