**Proposal Skripsi**

# HUBUNGAN ANTARA DURASI TIDUR DAN KEBUGARAN TUBUH PADA DEWASA

**Disusun oleh:**

**Muhammad Raihan Syauqi (030002200101)**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS TRISAKTI**

**DESEMBER, 2025**

**PERSETUJUAN**

**Proposal Skripsi**

**Judul:**

**HUBUNGAN DURASI TIDUR DAN KEBUGARAN TUBUH PADA DEWASA**

Nama mahasiswa: Muhammad Raihan Syauqi

NIM 030002200101

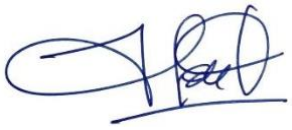
Telah disetujui untuk diuji di hadapan

**Tim Penguji Proposal Skripsi**

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Jumat, Tanggal 19 Desember 2025

Pembimbing



dr. Donna Adriani K.M., M.Biomed, AIFO

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Judul:

**HUBUNGAN DURASI TIDUR DAN KEBUGARAN TUBUH PADA DEWASA**

Nama mahasiswa: Muhammad Raihan Syauqi

NIM 030002200101

Telah diuji dan disahkan di hadapan Dewan Penguji Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Jumat, Tanggal 19 Desember 2025

Ketua Penguji

Nama : dr. Magdalena Wartono., MKK .....

NIK : .....

Anggota Penguji I

Nama : dr. Donna Adriani K.M., M.Biomed, AIFO .....

NIK :.....

Anggota Penguji II

Nama : dr. Yohana, M.Biomed .....

NIK : .....

Jakarta, 19 Desember 2025

Dekan

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK.

NIK:2613/USAKTI

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

Nama : Muhammad Raihan Syauqi

NIM : 030002200101

Program Studi : Kedokteran

Alamat Korespondensi : Jl. Kepuh, Kp. Sumur Gading, Ds. Margagiri, Kec. Bojonegara, Kab. Serang, Banten

Telepon / mobile : +62 851-6164-0414

E-mail : 030002200101@std.trisakti.ac.id

Judul skripsi : Hubungan durasi tidur dan kebugaran tubuh pada dewasa

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Jumat, 19 Desember 2025




Muhammad Raihan Syauqi

NIM 030002200101

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Hubungan Durasi Tidur dan Kebugaran Tubuh pada Dewasa". Penulisan proposal ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

Penulis menyadari bahwa masa dewasa merupakan periode emas di mana produktivitas dan aktivitas sedang berada di puncaknya. Namun, di tengah kesibukan tugas sehari-hari, sering kali kebutuhan istirahat (khususnya tidur) menjadi hal yang paling pertama dikorbankan. Berangkat dari hal tersebut, penulis tertarik meneliti apakah kebiasaan tidur sehari-hari berdampak langsung pada kebugaran tubuh saat beraktivitas. Penulis berharap tulisan ini dapat menjadi pengingat akan pentingnya menjaga keseimbangan antara aktivitas dan istirahat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. Yenny, Sp.FK, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti beserta jajarannya.
2. dr. Donna Adriani K.M., M.Biomed, AIFO, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan serta masukan yang sangat berharga dalam penyusunan proposal ini.
3. Kedua orang tua tercinta, Bapak Abdullah dan Ibu Ratu Esih Sulaesih, serta kakak Achmad Akmal Ar-rafi dan adik Muhammad Arkan Fahrezi yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan moral maupun materiil bagi penulis.
4. Teman-teman seperjuangan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti Angkatan 2022, terima kasih atas kebersamaan, diskusi, dan semangat yang saling ditularkan selama ini.
5. Sahabat yang selalu setia mendengarkan keluh kesah penulis, Yulisa Aulia.
6. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak membantu dalam proses penyusunan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian ini. Akhir kata, semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.

Jakarta, 19 Desember 2025



Muhammad Raihan Syauqi

**DAFTAR ISI**

HALAMAN

HALAMAN JUDUL ..... i

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ..... ii

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI DAN DEKAN ..... iii

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN ..... iv

KATA PENGANTAR ..... v

DAFTAR ISI ..... vi

DAFTAR TABEL ..... viii

DAFTAR GAMBAR ..... ix

DAFTAR LAMPIRAN ..... x

BAB I PENDAHULUAN ..... 1

1.1 Latar belakang ..... 1

1.2 Perumusan masalah ..... 2

1.3 Tujuan ..... 2

1.3.1 Tujuan umum ..... 2

1.3.2.Tujuan khusus ..... 2

1.4 Hipotesis ..... 2

1.5 Manfaat ..... 2

1.5.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan ..... 2

1.5.2 Manfaat untuk profesi ..... 2

1.5.3 Manfaat untuk masyarakat ..... 2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 3

2.1 TINJAUAN PUSTAKA ..... 3

2.1.1 Dewasa ..... 3

2.1.2 Kebugaran tubuh ..... 3

2.1.2.1 Definisi .....3
2.1.2.2 Komponen .....3
2.1.2.3 Tes jalan 6 menit.....4
2.1.2.4 Faktor yang memengaruhi .....5
2.1.3 Tidur .....10
2.1.3.1 Definisi .....10
2.1.3.2 Fisiologi .....11
2.1.3.3 Klasifikasi.....12
2.1.3.4 Regulasi hormon.....13
2.1.3.5 Kuesioner.....14
2.1.4 Hubungan durasi tidur dan kebugaran tubuh.....15
2.2 RINGKASAN PUSTAKA .....16
2.3 KERANGKA TEORI .....17
Bab III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL .....18
3.1 Kerangka konsep .....18
3.2 Definisi operasional .....18
BAB IV METODE .....20
4.1 Desain .....20
4.2 Lokasi dan waktu penelitian .....20
4.3 Populasi, subyek dan sampel penelitian .....20
4.4 Bahan dan instrumen penelitian .....22
4.5 Analisis data .....22
5.6 Alur kerja penelitian .....23
5.7 Etika penelitian .....23
DAFTAR PUSTAKA .....25
LAMPIRAN .....29

## DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1 Ringkasan pustaka .....16
Tabel 2 Definisi operasional .....18
Tabel 3 Penjadwalan pelaksanaan penelitian .....24

## DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1 Jaringan otak yang mengatur tidur dan terjaga.....12
Gambar 2 Kerangka teori.....17
Gambar 3 Kerangka konsep.....18
Gambar 4 Alur kerja.....23

## DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1 Informed Concent.....29
Lampiran 2 Formulir persetujuan.....30
Lampiran 3 Kuesioner Penelitian.....31

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Masa dewasa (18-59 tahun) merupakan periode kehidupan dengan tuntutan dengan aktivitas fisik dan mental yang tinggi, baik dalam lingkup pekerjaan, keluarga, maupun sosial.[1] Pada periode ini, tingkat kesehatan dan kebugaran tubuh sangat menentukan kualitas hidup serta produktivitas individu.[1] Kebugaran tubuh (*Physical Fitness*) didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk menjalankan aktivitas sehari-hari secara efektif tanpa cepat merasa lelah, serta tetap memiliki cadangan energi untuk aktivitas tambahan.[2,3] Kebugaran yang optimal berperan penting dalam menunjang kapasitas fungsional tubuh, kemampuan kognitif, serta ketahanan terhadap berbagai penyakit. Sebaliknya, kebugaran yang rendah dapat menurunkan produktivitas, meningkatkan risiko cedera, dan memperbesar peluang terjadinya penyakit tidak menular (PTM).[3] Kondisi ini masih menjadi tantangan di Indonesia, di mana sebagian besar penduduk usia produktif memiliki tingkat kebugaran yang berada pada kategori kurang hingga sedang, seiring tingginya pola hidup sedentari.[4] Survei yang dilakukan oleh Kemnpora terhadap 12.000 responden usia 10–60 tahun pada tahun 2023 menunjukkan hanya 4,18% yang memiliki kebugaran baik atau sangat baik, sedangkan 81,76% berada pada kategori kurang hingga sangat kurang.[4] Tingkat kebugaran seseorang dipengaruhi oleh faktor internal (genetika, usia, dan jenis kelamin) dan eksternal (seperti latihan fisik, aktivitas fisik, status gizi, durasi tidur, serta kebiasaan merokok).[5]

Tidur merupakan proses biologis penting yang berperan dalam menjaga kesehatan dan fungsi tubuh secara optimal.[6-8] Selama tidur, terjadi pemulihan seluler, regulasi hormonal, konsolidasi memori, serta konservasi energi, menjadikannya komponen krusial bagi fungsi otak dan fisiologi sistemik, termasuk metabolisme, regulasi nafsu makan, fungsi kekebalan tubuh, serta kesehatan sistem kardiovaskular dan endokrin.[6,7] Secara umum, tidur sehat ditandai oleh durasi yang cukup, kualitas yang baik, waktu tidur yang tepat, keteraturan pola tidur, serta tidak adanya gangguan tidur, dengan kebutuhan tidur rata-rata orang dewasa berkisar antara 7–9 jam per hari.[7,8] Kekurangan jam tidur (<7 jam) dapat mengganggu homeostasis tubuh, menurunkan fungsi kognitif, menurunkan daya tahan tubuh, dan meningkatkan risiko berbagai penyakit.[8]

Penelitiann sebelumnya menemukan kaitan antara durasi tidur dan kebugaran fisik, namun temuan yang diperoleh masih beragam. Mulyawan, *et al*. melaporkan adanya korelasi positif antara durasi tidur dan kebugaran kardiorespirasi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin cukup durasi tidur, semakin baik tingkat kebugaran.[9] Namun Anderson, *et al*. menemukan bahwa hubungan tersebut tidak berhubungan secara statistik. Disimpulkan bahwa meskipun rata-rata durasi tidur tergolong kurang, faktor prediktif utama untuk kebugaran kardiorespirasi adalah kecukupan aktivitas fisik.[10] Perbedaan temuan ini

mengindikasikan adanya celah pengetahuan yang perlu dikaji lebih lanjut, terutama pada populasi dengan karakteristik demografi dan gaya hidup yang spesifik. Berdasarkan latar belakang dan adanya kontroversi hasil penelitian sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara durasi tidur dengan tingkat kebugaran fisik pada usia dewasa.

## 1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara durasi tidur dan kebugaran tubuh pada populasi dewasa?

## 1.3 Tujuan

### 1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan kebugaran tubuh penduduk dewasa dengan menentukan hubungan antara durasi tidur dan kebugaran tubuh pada dewasa.

### 1.3.2 Tujuan khusus

- Untuk menentukan proporsi durasi tidur harian pada orang dewasa.
- Untuk menentukan proporsi kebugaran fisik pada orang dewasa.
- Untuk menentukan hubungan antara durasi tidur dan kebugaran fisik pada dewasa.

## 1.4 Hipotesis

- Terdapat hubungan antara Durasi tidur berhubungan dengan kebugaran tubuh pada orang dewasa.

## 1.5 Manfaat

- Bagi pengembangan ilmu pengetahuan
  Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kesehatan masyarakat, fisiologi olahraga, dan ilmu perilaku kesehatan.
- Bagi profesi/institusi
  Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah yang berguna bagi institusi kesehatan, tenaga medis, tenaga kebugaran, maupun instansi pendidikan dalam merancang program promosi kesehatan dan kebugaran.
- Bagi masyarakat
  Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya durasi tidur dalam mempertahankan kebugaran tubuh dan produktivitas sehari-hari. Dengan adanya informasi berbasis bukti ilmiah, masyarakat dapat lebih terdorong untuk menerapkan pola tidur yang sehat, meningkatkan aktivitas fisik, serta mengadopsi gaya hidup yang mendukung kesehatan optimal. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya pencegahan penyakit tidak menular dan peningkatan kesejahteraan individu di usia dewasa.

# BAB II
# TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

## 2.1 Tinjauan Pustaka

### 2.1.1 Dewasa

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, masa dewasa (18-59 tahun) merupakan periode kehidupan dengan tuntutan dengan aktivitas fisik dan mental yang tinggi, baik dalam lingkup pekerjaan, keluarga, maupun sosial.[1]

Sementara itu, American Psychological Association menjelaskan bahwa masa dewasa dimulai setelah remaja, ketika seseorang telah mencapai pertumbuhan dan kematangan fisik sepenuhnya. Tahap ini ditandai dengan perubahan biologis, kognitif, sosial, maupun kepribadian yang berhubungan dengan proses penuaan. Masa dewasa sendiri dibagi menjadi beberapa fase, yaitu dewasa awal (usia 20–35 tahun), dewasa madya (36–64 tahun), dan dewasa akhir (65 tahun ke atas).[11]

### 2.1.2 Kebugaran tubuh

#### 2.1.2.1 Definisi

Kebugaran tubuh (*physical fitness*) merupakan kemampuan individu untuk melaksanakan aktivitas fungsional sehari-hari dengan performa, daya tahan, dan kekuatan yang optimal.[2,3] Ini juga mencakup kemampuan untuk mengelola kelelahan dan stres, mengurangi perilaku sedentari, serta memiliki energi yang cukup untuk menikmati waktu luang tanpa kelelahan berlebih.[2,3,12] Tingkat kebugaran yang baik berkontribusi besar terhadap fungsi tubuh yang optimal, performa kognitif yang lebih baik, dan daya tahan terhadap berbagai penyakit. Sebaliknya, kondisi kebugaran yang kurang dapat menurunkan produktivitas, meningkatkan kemungkinan cedera, serta memperbesar risiko penyakit tidak menular (PTM).[3]

#### 2.1.2.2 Komponen kebugaran tubuh

**a. Kebugaran kardiorepirasi (*Cardiorespiratory fitness*)**

Kemampuan tubuh untuk mempertahankan aktivitas berulang atau terus-menerus yang melibatkan kelompok otot besar dalam jangka waktu lama, bergantung pada fungsi jantung, paru-paru, dan sistem sirkulasi untuk memasok oksigen ke jaringan. Contoh: jalan cepat, lari jarak jauh, renang, dan ski lintas alam.[13]

**b. Kekuatan otot (*Muscle strength*)**

Kemampuan menghasilkan gaya maksimum oleh otot atau kelompok otot dalam satu upaya. Kekuatan umum diukur dengan beban maksimal yang dapat diangkat atau dorongan yang dapat dihasilkan. Contoh: mengangkat beban berat atau memindahkan benda besar.[13]

**c. Daya tahan otot (*Muscle endurance*)**

Kemampuan otot untuk melakukan kontraksi berulang atau mempertahankan kontraksi dalam periode waktu yang panjang tanpa cepat lelah. Contoh: melakukan banyak repetisi push-up, sit-up.[13]

**d. Fleksibilitas (*Flexibility*)**

Kemampuan sendi untuk bergerak melalui rentang gerak penuh secara aman, yang dipengaruhi oleh panjang dan elastisitas otot serta kondisi jaringan penunjang sendi. Contoh profesi dengan fleksibilitas tinggi: penari dan pesenam. [13]

**e. Komposisi tubuh (*Body composition*)**

Proporsi relatif komponen tubuh (lemak, otot, tulang, dan jaringan lainnya) yang mencerminkan status kesehatan dan kebugaran. Pengukuran yang sering digunakan meliputi indeks massa tubuh (IMT), persentase lemak tubuh (mis. pengukuran lipatan kulit), serta ukur lingkar pinggang-pinggul. [13]

### 2.1.2.3 Tes Jalan 6 Menit (*6-Minute Walk Test* / 6MWT)

*6-minute walk test* atau Tes jalan 6 menit merupakan uji jalan fungsional yang aman, sederhana, dan tidak membutuhkan peralatan khusus, sehingga dapat dilakukan oleh berbagai kelompok usia di lintasan datar tanpa hambatan.[14,15] Tes ini digunakan untuk menilai kapasitas latihan aerobik, memprediksi tingkat kebugaran fisik, serta mengevaluasi derajat gangguan kardiovaskular dan respirasi.[14,15] American Thoracic Society menetapkan 6MWT sebagai standar dalam pengukuran kebugaran tubuh, di mana perubahan jarak tempuh maupun saturasi oksigen selama pelaksanaannya dapat digunakan untuk memantau progres penyakit dan efektivitas intervensi klinis secara longitudinal.[15]

Studi terdahulu merekomendasikan 6MWT sebagai alat ukur yang valid dan reliabel. Validitas ini terlihat pada perbandingan demografi, di mana terdapat perbedaan jarak tempuh yang signifikan antara laki-laki dan perempuan. Pada populasi Indonesia (ras Mongoloid), laki-laki memiliki rerata jarak tempuh lebih jauh (581,98 m) dibandingkan perempuan (516,80 m) dengan nilai $p < 0,001$.[16] Pola serupa ditemukan pada populasi Italia (ras Kaukasia), yang juga menunjukkan signifikansi statistik ($p < 0,001$) terkait variabel usia pada kedua gender.[17] Jarak yang ditempuh dalam 6 menit ini secara langsung merefleksikan kecepatan berjalan (gait speed) seseorang.

Selain validitasnya, 6MWT terbukti sensitif mendeteksi dampak gaya hidup serta spesifik terhadap variabel biologis yang berbeda antar gender. Sensitivitas tes ini terlihat dari kontribusi positif status ‘aktif

beraktivitas' pada perempuan terhadap jarak tempuh (p = 0,001).[17] Sementara dari aspek spesifisitas biologis, berat badan memiliki korelasi negatif yang signifikan hanya pada perempuan (p = 0,006) dan tidak pada laki-laki (p = 0,466); namun, tinggi badan berpengaruh signifikan pada kedua gender (Perempuan p = 0,012; Laki-laki p = 0,007), dengan temuan khusus pada laki-laki berupa interaksi antara usia dan tinggi badan (p = 0,012) yang memengaruhi penurunan performa seiring penambahan usia.[17]

Meskipun 6MWT diklasifikasikan sebagai uji fungsional yang aman, protokol keselamatan tetap menjadi prioritas absolut untuk mencegah risiko gangguan kardiovaskular. Mengacu pada pedoman American Thoracic Society (ATS), restriksi klinis ini dibagi menjadi kontraindikasi absolut dan relatif.[18] Kontraindikasi absolut meliputi riwayat unstable angina atau infark miokard dalam kurun waktu satu bulan terakhir.[16-18] Sementara itu, kontraindikasi relatif berfokus pada instabilitas hemodinamik saat istirahat, yang didefinisikan sebagai resting heart rate >120 kali/menit, tekanan darah sistolik >180 mmHg, atau tekanan darah diastolik >100 mmHg.[16-18] Studi oleh Cazzoletti *et al* (2022) dan Nusdwinuringtyas *et al* (2023) mengadopsi kriteria eksklusi ketat ini, dengan tambahan eliminasi subjek yang mengalami riwayat serangan jantung dalam 3 bulan terakhir atau sedang dalam terapi obat epilepsi.[16,17] Selain asesmen pra-tes, monitoring intra-tes mewajibkan terminasi prosedur segera apabila subjek menunjukkan tanda-tanda bahaya fisik, seperti nyeri dada, dispnea, kram kaki, sempoyongan, diaforesis (keringat berlebih), atau wajah pucat.[16-18]

#### 2.1.2.4 Faktor-Faktor yang memengaruhi kebugaran tubuh

Faktor yang memengaruhi tingkat kebugaran jasmani terbagi menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal mencakup kondisi atau karakteristik yang berasal dari dalam tubuh dan cenderung bersifat menetap pada diri seseorang. Sementara itu, faktor eksternal berasal dari lingkungan atau pengaruh luar tubuh.

**a. Faktor internal**

- **Genetik**

Faktor genetik merupakan sifat bawaan yang diwariskan dari orang tua sejak lahir dan berperan sebagai fondasi biologis yang membentuk kapasitas fisik dasar seseorang. Pengaruhnya tampak pada kekuatan, daya tahan, hingga bentuk tubuh.[19] Salah satu aspek paling nyata adalah komposisi serabut otot (serabut merah/*slow-twitch muscle fibers* yang lebih tahan terhadap aktivitas aerobik, dan serabut putih/*fast-twitch muscle fibers* yang lebih unggul dalam aktivitas anaerobik).[17,38] Dominasi salah satu jenis serabut tersebut membuat seseorang cenderung lebih menonjol pada jenis aktivitas tertentu.[17,19]

Bukti empiris mengenai dominasi faktor herediter ini dipertegas dalam studi komprehensif oleh Hall *et al.* (2021) yang melibatkan 164 partisipan, termasuk atlet dan non-atlet.[38] Analisis statistik mengungkapkan bahwa faktor genetik memegang peranan vital, di mana sekitar 45% dari variabilitas komposisi serabut otot (tipe serat lambat vs. cepat) bersifat heritable atau diturunkan.[38] Temuan ini diperkuat oleh hasil analisis regresi multivariat yang menunjukkan bahwa gabungan variabel lingkungan dan biologis seperti usia, jenis kelamin, dan frekuensi latihan hanya mampu menjelaskan sebagian kecil varians komposisi otot, yakni sebesar 10,6% pada atlet ketahanan (*endurance*) dan 13,2% pada atlet kekuatan (*power*) ($P<0.0001$).[38] Hal ini mengindikasikan bahwa faktor genetik merupakan determinan yang jauh lebih kuat dalam menentukan potensi fisiologis atlet dibandingkan akumulasi faktor eksternal tersebut.[38]

- **Usia**

Pertambahan usia memengaruhi sebagian besar komponen kebugaran jasmani melalui perubahan fisiologis yang berlangsung secara progresif. Daya tahan kardiovaskular umumnya meningkat sejak masa kanak-kanak hingga mencapai puncaknya pada usia sekitar 20–30 tahun, kemudian mengalami penurunan bertahap akibat penurunan fungsi sistem kardiovaskular.[17,19] Usia juga berpengaruh terhadap kelenturan dan komposisi tubuh. Penurunan elastisitas jaringan, berkurangnya aktivitas fisik, serta proses degeneratif pada usia lanjut menyebabkan penurunan fleksibilitas dan perubahan komposisi tubuh.[19] Meski begitu, kebiasaan bergerak secara terukur tetap mampu menjaga tubuh tetap adaptif dan mengurangi laju perubahan fisiologis yang datang bersama pertambahan usia, terutama jika didukung pemahaman yang baik tentang kesehatan dan risiko penyakit.[19]

Bukti empiris mengenai dampak penuaan terhadap kapasitas fisik dijelaskan dalam studi cross-sectional oleh Bryantara (2016) terhadap atlet sepakbola, yang menemukan disparitas signifikan antara kelompok usia produktif dan usia lanjut.[39] Analisis statistik menunjukkan bahwa atlet berusia 18–35 tahun memiliki peluang kebugaran ($VO_2Max$) 42 kali lebih tinggi dibandingkan mereka yang berusia di atas 35–45 tahun (OR=42; 95%CI=5,11-345,10).[39] Penurunan kapasitas fungsional ini tidak hanya terjadi pada usia dewasa, tetapi juga terdeteksi sejak masa remaja. Studi oleh Östenberg *et al.* (2022) pada remaja usia 14–18 tahun mencatat adanya tren penurunan $VO_2$ yang signifikan seiring bertambahnya usia, di mana nilai rata-rata menurun dari 57,3 $\pm$8,9 mL/kg/min pada usia 14 tahun menjadi 48,6 $\pm$ 13,1 mL/kg/min pada usia 18 tahun untuk laki-laki.[40] Selain penurunan kapasitas aerobik, faktor usia juga berkorelasi positif dengan perubahan komposisi serabut otot, di mana persentase serabut otot lambat (*slow-twitch*) cenderung meningkat seiring bertambahnya usia pada individu non-atlet ($p=0.0002$), yang mengindikasikan adaptasi fisiologis

otot menuju karakteristik yang lebih lambat namun efisien sejalan dengan proses penuaan.[38]

- **Jenis kelamin**

Perbedaan kebugaran jasmani dan kesenjangan performa sebesar 10–30% antara laki-laki dan perempuan terutama didorong oleh divergensi biologis pasca-pubertas,[17,19] di mana lonjakan testosteron pada laki-laki memacu peningkatan massa otot dan produksi hemoglobin yang menghasilkan nilai $VO_2max$ 15–30% lebih tinggi serta keunggulan dalam kekuatan fisik.[19,20] Sebaliknya, peningkatan estrogen pada perempuan mendorong penumpukan lemak esensial dan perubahan bentuk panggul. Kondisi ini memang berkaitan dengan kapasitas angkut oksigen yang relatif lebih rendah dibanding laki-laki, namun perempuan memiliki keunggulan metabolik berupa kemampuan menggunakan lemak sebagai sumber energi dengan lebih efisien, sehingga cadangan glikogen dapat bertahan lebih lama saat aktivitas ketahanan yang panjang.[20,21]

Dukungan data empiris terlihat dalam penelitian skala besar oleh Östenberg *et al*. (2022) yang melibatkan 3.315 remaja, di mana laki-laki secara konsisten menunjukkan kapasitas kardiovaskular ($VO_2$) yang lebih tinggi secara signifikan ($p<0.001$) dibandingkan perempuan di seluruh kelompok usia 14–18 tahun.[40] Keunggulan fisik laki-laki juga tercatat pada parameter kekuatan otot, khususnya kekuatan abdominal dan tubuh bagian bawah ($p=0.00$), yang diasosiasikan dengan massa otot yang lebih besar.[40] Namun, perbedaan ini tidak selalu berarti inferioritas fisiologis pada perempuan, melainkan spesialisasi tipe serat otot yang berbeda. Hall *et al*. (2021) menemukan bahwa pada populasi non-atlet, perempuan justru memiliki persentase serabut otot lambat (*slow-twitch muscle fiber*) yang lebih tinggi secara signifikan (52,7%) dibandingkan laki-laki (44,2%) ($p=0.018$).[38] Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun laki-laki unggul dalam kekuatan absolut dan kapasitas $VO_2$ maks, perempuan memiliki profil histokimia otot yang secara alami lebih mendukung ketahanan (*endurance*) pada intensitas submaksimal.[38]

- **Riwayat penyakit kronis**

Riwayat penyakit kronis berfungsi sebagai variabel biologis yang secara langsung mendegradasi kapasitas fungsional dan kebugaran jasmani seseorang, terutama pada fase penuaan.[22] Penyakit-penyakit degeneratif seperti hipertensi, penyakit jantung koroner, diabetes, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), dan osteoartritis membatasi kemampuan sistem organ untuk mendukung aktivitas motorik.[22] Selain dampak langsung dari penyakit, beban farmakologis atau konsumsi obat-obatan rutin juga menjadi indikator keparahan kondisi kesehatan yang berbanding terbalik dengan performa fisik.[22]

Bukti empiris mengenai dampak ini dijelaskan dalam studi observasional oleh Knapik, et al (2019) yang melibatkan 123 partisipan

dewasa akhir. Penelitian ini membandingkan kelompok sehat dengan kelompok yang menderita penyakit kronis. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan, di mana kelompok dengan penyakit kronis memiliki tingkat Overall Physical Fitness Level (OPFL) yang jauh lebih rendah ($P < .05$) dibandingkan mereka yang sehat.[22] Lebih spesifik lagi, analisis korelasi Spearman menunjukkan hubungan negatif antara jumlah obat yang dikonsumsi dengan tingkat kebugaran (OPFL), dengan nilai ($r = -0.312$) dan ($p = 0.02$).[22] Hal ini mengindikasikan bahwa semakin kompleks riwayat penyakit dan semakin tinggi ketergantungan obat, semakin rendah skor kebugaran jasmani yang dihasilkan.[22]

**b. Faktor eksternal**

- **Latihan fisik**

Latihan fisik merupakan aktivitas gerak tubuh yang terencana, terstruktur, dan berulang yang memicu kontraksi otot rangka guna meningkatkan kebugaran jasmani.[8,23] Secara fisiologis, kontraksi otot selama latihan menekan pembuluh darah perifer, mendorong perpindahan darah kembali ke jantung dan paru yang berujung pada peningkatan curah jantung.[23] Bersamaan dengan itu, latihan fisik memperkuat daya tahan otot pernapasan sehingga kemampuan paru untuk mengembang dan mengatasi resistensi aliran udara bertambah, yang berdampak pada peningkatan volume udara.[23]

Hal ini didukung oleh penelitian Badaruddin, *et al* (2024) terhadap mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako yang menerapkan metode *uphill running*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata skor kebugaran jasmani yang signifikan dari 1,2555 (pretest) menjadi 1,5975 (posttest) dengan nilai signifikansi $p < 0,050$ yaitu $p = 0,008$.[23]

- **Aktivitas fisik**

Aktivitas fisik, didefinisikan sebagai setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi, merupakan determinan dasar kebugaran.[24,25] Ini berbeda dari "latihan", yang bersifat terencana, terstruktur, dan berulang.[8,23] Spektrum aktivitas fisik berkisar dari gerakan intensitas rendah dalam kehidupan sehari-hari hingga pengerahan tenaga yang kuat.[8,24] Dengan demikian, kebugaran tidak hanya dibentuk oleh latihan terstruktur, tetapi juga dikontribusikan oleh aktivitas fisik harian, seperti berjalan kaki, bersepeda, serta berbagai pekerjaan yang melibatkan gerak tubuh aktif.

Studi oleh Huwaida, *et al* (2021) pada siswa SDN 13 Sungai Pisang menemukan korelasi bermakna antara aktivitas fisik dengan kebugaran jasmani. Analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi $p$=0,001 dan derajat korelasi Pearson sebesar 0,464, yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi aktivitas fisik siswa, semakin baik tingkat kebugaran jasmani mereka.[24]

- **Status gizi**

  Status gizi merupakan ukuran keseimbangan antara asupan (*intake*) dan kebutuhan (*requirement*) tubuh akan zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) serta mikro (vitamin, mineral) yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan fisik.[25,26] Ketersediaan nutrisi yang adekuat memastikan adanya cadangan energi (seperti glikogen dan jaringan adiposa) untuk menunjang kerja otot; sebaliknya, jika asupan nutrisi tidak mencukupi kebutuhan metabolik, tubuh akan kekurangan substrat untuk aktivitas intensitas tinggi yang berujung pada kelelahan dini, kegagalan adaptasi positif, serta penurunan performa daya tahan dan kekuatan.[26]

  Berdasarkan tinjauan literatur oleh Nugraha dan Wibowo (2021), hasil pengujian hipotesis antara status gizi dengan kebugaran jasmani Putra terdapat hubungan yang signifikan dengan kontribusi status gizi terhadap kebugaran jasmani sebesar 27%, sedangkan sisanya disebabkan oleh faktor lainnya.[26]

- **Durasi tidur**

  National Sleep Foundation menetapkan rekomendasi durasi tidur bagi orang dewasa sepanjang 7–9 jam per malam sebagai prasyarat untuk mempertahankan kesehatan sistemik.[8,27] Rentang waktu ini memfasilitasi fase pemulihan biologis yang esensial, termasuk reparasi jaringan otot melalui sekresi *growth hormone* selama tidur gelombang lambat, serta eliminasi metabolit neurotoksik oleh sistem limfatik.[27] Di samping memperkuat respons imun dan memelihara fungsi kognitif, tidur yang adekuat juga memiliki peran sentral dalam homeostasis metabolik dan pengendalian berat badan melalui modulasi hormon terkait nafsu makan, terutama *ghrelin* dan *leptin*, sehingga berkontribusi dalam pencegahan peningkatan risiko obesitas.[27]

  Bukti empiris yang mendukung hubungan positif antara durasi tidur dan kebugaran ditemukan dalam studi terbaru oleh Mulyawan et al (2025) pada populasi mahasiswa pendidikan olahraga. Penelitian ini menemukan korelasi positif yang signifikan ($r=0.642$, $p<0.001$) antara intensitas aktivitas fisik dan kebugaran kardiorespirasi, serta korelasi positif antara kebugaran kardiorespirasi (VO2Max) dengan durasi tidur ($r=0.537$, $p<0.001$). Studi ini menyoroti adanya hubungan timbal balik, di mana kebugaran fisik berkontribusi sebesar 28,8% terhadap variabilitas durasi tidur. Mekanisme yang mendasarinya dijelaskan melalui teori biobehavioral, yang menyatakan bahwa kebugaran fisik meningkatkan keseimbangan sistem saraf otonom melalui aktivitas parasimpatis yang lebih tinggi saat istirahat guna mendukung inisiasi tidur yang optimal

- **Kebiasaan merokok**

  Merokok merupakan faktor eksternal yang paling merugikan bagi kebugaran kardiorespirasi karena memberikan efek toksik akut maupun

kronis melalui paparan zat berbahaya utama seperti tar, karbon monoksida (CO), dan nikotin.[28] Mekanisme penurunan performa fisik akibat rokok terutama terjadi melalui gangguan kardiorespirasi dan transportasi oksigen; gas CO dalam asap rokok memiliki afinitas pengikatan terhadap hemoglobin (Hb) yang jauh lebih kuat dibandingkan oksigen, sehingga membentuk karboksihemoglobin.[28] Pembentukan ini secara drastis mengurangi kapasitas darah dalam mengangkut oksigen dan menyebabkan hipoksia fungsional.[28] Akibatnya, jantung dipaksa bekerja lebih keras untuk mendistribusikan oksigen ke jaringan. Beban kerja berlebih ini, yang sering kali disertai vasokonstriksi, pada akhirnya mengurangi cadangan jantung yang tersedia untuk menunjang aktivitas/latihan fisik.[28]

Penelitian Yusup dan Rochmani (2021) pada remaja putra di SMKN 03 Kabupaten Tangerang membuktikan adanya hubungan negatif yang signifikan antara kebiasaan merokok dan kebugaran jasmani dengan nilai p = 0,020. Hasil uji statistik menunjukkan nilai Odds Ratio (*OR*) sebesar 3,106, yang berarti remaja dengan kebiasaan merokok berat memiliki peluang 3,106 kali lebih besar untuk memiliki kebugaran jasmani yang kurang dibandingkan dengan perokok ringan.[28]

### 2.1.3 Tidur

#### 2.1.3.1 Definisi

Tidur merupakan suatu keadaan biobehavioral yang berlangsung secara alami, berulang, dan bersifat reversibel.[29] Keadaan ini ditandai oleh imobilitas relatif, pelepasan persepsi terhadap lingkungan (*perceptual disengagement*), serta penurunan tingkat kesadaran.[29] Tidak seperti anestesi atau koma yang terjadi akibat penekanan aktivitas saraf, tidur merupakan fenomena fisiologis yang dapat diprediksi dan melibatkan interaksi dinamis antara mekanisme biologis involunter dan faktor volunter.[29] Meskipun tampak sebagai kondisi pasif, tidur merupakan proses biologis esensial yang berperan dalam menjaga kesehatan dan fungsi tubuh secara optimal.[6-8] Selama tidur berlangsung, terjadi pemulihan seluler, regulasi hormonal, konsolidasi memori, serta konservasi energi, yang keseluruhannya berperan penting bagi fungsi otak dan fisiologi sistemik, termasuk metabolisme, regulasi nafsu makan, fungsi imun, serta kesehatan sistem kardiovaskular dan endokrin.[6,7]

Adekuasi tidur seseorang ditentukan oleh dua indikator utama, yaitu kualitas dan durasi tidur. Secara fisiologis, kebutuhan durasi tidur bersifat variatif dan dipengaruhi oleh tahapan perkembangan usia. Merujuk pada pedoman *National Sleep Foundation* (NSF), rekomendasi durasi tidur harian terbagi berdasarkan stratifikasi usia sebagai berikut: neonatus (0–3 bulan) membutuhkan 14–17 jam; bayi (4–11 bulan) 12–15 jam; balita (1–2 tahun) 11–14 jam; prasekolah (3–5 tahun) 10–13 jam; usia sekolah (6–13 tahun) 9–11 jam; remaja (14–17 tahun) 8–10 jam; dewasa muda dan dewasa (18–64 tahun) 7–9 jam; serta lansia (≥65 tahun) 7–8 jam.[34]

### 2.1.3.2 Fisiologi tidur

Meskipun dipersepsikan sebagai keadaan pasif akibat hilangnya kesadaran, tidur sejatinya merupakan proses aktif yang diatur secara neurologis dan perubahan metabolik yang khas, serta memegang peranan fundamental dalam menjaga kesehatan dan fungsi tubuh secara optimal.[8,30] Secara fisiologis, tidur dikendalikan melalui interaksi kompleks antara faktor neural dan humoral,[31] yang secara konseptual dijelaskan oleh dua mekanisme utama, yaitu sirkadian dan homeostasis.[8,30,31]

**a. Sirkadian**

Ritme sirkadian adalah mekanisme penunjuk waktu endogen yang mengoordinasikan fisiologi tubuh dengan siklus 24 jam dengan memengaruhi berbagai proses biologis, seperti transisi tidur-bangun, pola makan dan puasa, suhu tubuh, serta regulasi hormon.[8,32] Pusat kendali sirkadian (*master clock*) terletak pada *suprachiasmatic nucleus* (SCN) di hipotalamus anterior.[8,32] SCN menerima input fotik dari retina melalui jalur retinohipotalamik, yang kemudian menyinkronkan ritme perifer melalui sinyal saraf dan humoral, termasuk sekresi melatonin dan kortisol.[8,32]

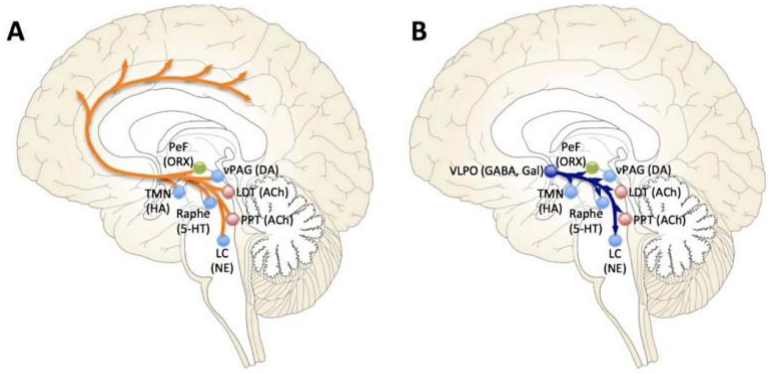
Secara molekuler, ritme sirkadian didorong oleh *loop* umpan balik transkripsi-translasi yang melibatkan faktor transkripsi BMAL1 dan CLOCK dalam membentuk heterodimer dan berikatan dengan *E-boxes* pada promotor gen target, mengaktifkan transkripsi gen *Period* (Per) dan *Cryptochrome* (Cry).[32] PER dan CRY yang menumpuk di sitoplasma, kemudian masuk kembali ke nukleus untuk menghambat aktivitas transkripsi BMAL1:CLOCK, sehingga menghentikan transkripsi mereka sendiri. Mekanisme ini menciptakan osilasi ekspresi gen yang berlangsung sekitar 24 jam.[32]

b. **Homeostatis**

Selain ritme sirkadian, regulasi tidur juga dipengaruhi oleh dorongan homeostatis, yaitu akumulasi tekanan tidur (*sleep pressure*) yang meningkat seiring dengan lamanya durasi terjaga.[30] Adenosin merupakan salah satu mediator molekuler utama dalam mekanisme ini.[30] Selama periode terjaga, adenosin akan terakumulasi di *basal forebrain*, yang selanjutnya mengaktivasi neuron di *Ventrolateral Preoptic Area* (VLPO) untuk menginisiasi proses tidur.[30]

Mekanisme transisi antara status terjaga dan tidur dijelaskan melalui model *flip-flop switch*, yang didasarkan pada prinsip inhibisi timbal balik antara sistem penggerak tidur dan sistem penggerak bangun (*arousal*).[30] Sistem *arousal* mempertahankan kewaspadaan kortikal melalui aktivitas

neurotransmiter eksitatori dari jaringan subkortikal, meliputi norepinefrin dari *Locus Coeruleus*, serotonin dari *Raphe Nuclei*, histamin dari *Tuberomammillary Nucleus*, dopamin dari *Ventral Periaqueductal Gray*, serta asetilkolin.[30] Sebaliknya, inisiasi tidur memerlukan penekanan pada sistem *arousal* tersebut, yang dilakukan oleh neuron inhibitorik di *Ventrolateral Preoptic Nucleus* (VLPO) melalui pelepasan GABA dan Galanin.[30] Pada satu waktu, aktivitas salah satu sistem akan menekan sistem lainnya secara dominan untuk menciptakan transisi yang tegas.[30] Stabilitas saklar ini dijaga oleh neuropeptida orexin yang dihasilkan di area perifornical hipotalamus lateral.[30]




**Gambar 1. Jaringan otak yang mengatur tidur dan terjaga [30]**

### 2.1.3.3 Klasifikasi fase tidur

Secara umum, tidur terdiri dari dua jenis fase utama: tidur *Non-Rapid Eye Movement* (NREM) dan tidur *Rapid Eye Movement* (REM).[8, 30] Klasifikasi tahapan tidur secara teknis dilakukan menggunakan polisomnografi (PSG) yang merekam aktivitas otak (*electroencephalogram*/EEG), gerakan mata (*electrooculogram*/EOG), dan tonus otot (*electromyogram*/EMG).[8, 30]

**Tidur NREM** mencakup sekitar dua pertiga dari total waktu tidur pada orang dewasa sehat.[33] Berdasarkan pedoman klinis, tidur NREM dibagi menjadi tiga tahap progresif, yaitu N1, N2, N3.[30, 33]

**Stadium N1 (Tidur Ringan):** Ini adalah tahap peralihan dari terjaga (yang ditandai gelombang alfa 8-13 Hz) menuju tidur.[8, 30] Pada tahap ini, gelombang alfa menghilang dan digantikan oleh gelombang teta (4-7 Hz) dengan amplitudo rendah.[30] Tonus otot menurun, aktivitas bola mata melambat, dan menyumbang sekitar 5% dari total waktu tidur.[8] Seseorang yang terbangun dari fase ini sering merasa seperti belum tidur sepenuhnya.[8]

**Stadium N2 (Tidur Sedang):** Tahap ini ditandai dengan pola EEG spesifik berupa *sleep spindles* (gelombang ritmik pendek frekuensi 11-16 Hz atau 12-14 Hz) dan *K-complexes* (gelombang biphasic berdurasi ≥0,5 detik).[8, 30] Mencakup sekitar

50% dari total waktu tidur.[8] Pada tahap ini, denyut nadi dan tekanan darah cenderung menurun, dan suhu tubuh mulai turun.[8]

**Stadium N3 (Tidur Gelombang Lambat / *Slow Wave Sleep* - SWS):** Ini adalah tahap tidur terdalam dan paling restoratif.[8, 30, 33] Tahap ini ditandai oleh gelombang delta lambat (0,5-3 Hz) dengan amplitudo tinggi (≥75 $\mu V$).[8, 30] Aktivitas otot rangka semakin menurun.[30] Stadium ini terjadi terutama pada paruh pertama malam.[30,33] Secara fisiologis, tahap ini sangat penting karena dikaitkan dengan penurunan kadar kortisol, penurunan aktivitas sistem saraf simpatis, dan peningkatan sekresi growth hormone (GH) yang berperan dalam perbaikan jaringan.[8, 33]

**Tidur REM**, yang juga dikenal sebagai *paradoxical sleep*, memiliki karakteristik aktivitas otak yang mirip dengan stadium 1 (gelombang frekuensi tinggi, amplitudo rendah), namun disertai dengan atonia otot (kelumpuhan otot sementara).[8, 30, 33] Terdapat gerakan bola mata cepat (*rapid eye movements*), tonus otot yang sangat rendah (kecuali pada otot pernapasan), serta peningkatan tekanan darah dan frekuensi napas yang tidak teratur.[8, 30] Fase ini mencakup sekitar 20-25% dari total waktu tidur dan biasanya terjadi lebih dominan pada paruh kedua malam.[8, 30, 33] Tidur REM berperan penting dalam konsolidasi memori dan pembentukan mimpi.[30, 33] Berbeda dengan NREM, tidur REM mengaktifkan sistem saraf simpatis, yang dapat meningkatkan tekanan darah dan memengaruhi sekresi hormon testosteron.[33]

### 2.1.3.4 Regulasi hormon

Tidur dan sistem endokrin memiliki hubungan dua arah yang kompleks; tidur memodulasi sekresi hormon, dan sebaliknya, hormon memengaruhi arsitektur tidur. Interaksi ini terutama dimediasi melalui tiga aksis utama neuroendokrin: sumbu *Hipotalamus-Hipofisis-Adrenal* (HPA), sumbu *Hipotalamus-Hipofisis-Somatotropik* (HPS), dan sumbu *Hipotalamus-Hipofisis-Tiroid* (HPT).[31, 33]

a. ***Growth hormone* (GH)**: Sekresi *Growth Hormone* sangat bergantung pada tidur dan menunjukkan ritme sirkadian yang kuat, dengan lonjakan utama terjadi selama 90 menit pertama tidur malam.[33] Peningkatan sekresi GH ini secara spesifik berkaitan dengan fase *Slow Wave Sleep* (SWS) atau tidur N3, di mana kekuatan gelombang delta pada EEG berkorelasi positif dengan laju sekresi GH.[30, 33] Hormon ini vital untuk pertumbuhan fisik, perbaikan jaringan, dan metabolisme lipid serta karbohidrat.[33] Secara regulasi, *Growth Hormone-Releasing Hormone* (GHRH) mempromosikan durasi dan intensitas tidur SWS, sedangkan deprivasi tidur atau fragmentasi tidur akan menekan lonjakan GH tersebut.[31, 33] Penurunan kadar GH akibat gangguan tidur dapat meningkatkan risiko resistensi insulin dan diabetes.[30, 33]

b. **Kortisol**: Kortisol mengikuti ritme sirkadian dengan kadar terendah pada awal tidur malam dan memuncak pada pagi hari saat bangun.[31, 33] Tidur, khususnya fase SWS, memberikan efek penghambatan pada aksis

HPA, sehingga menurunkan kadar kortisol.[33] Namun, hubungan ini bersifat dua arah; kortisol sendiri dapat mempromosikan tidur SWS tetapi menghambat tidur REM.[31, 33] Gangguan tidur, insomnia, atau olahraga intensitas tinggi di malam hari dapat mengaktivasi aksis HPA dan meningkatkan kadar kortisol, yang memicu keadaan terjaga (*arousal*) berlebihan dan gangguan metabolisme glukosa.[8, 30, 31]

c. **Melatonin**: Melatonin disintesis oleh kelenjar pineal di bawah kendali *suprachiasmatic nucleus* (SCN) dan disekresikan dengan ritme sirkadian yang tinggi pada malam hari dan rendah pada siang hari.[31, 33] Hormon ini berfungsi sebagai sinyal "perilaku yang sesuai dengan kegelapan" (*dark appropriate behavior*) yang mempromosikan inisiasi tidur dan menurunkan suhu tubuh untuk memfasilitasi rasa kantuk.[8, 31] Latihan fisik yang teratur dapat meningkatkan produksi melatonin, namun gangguan tidur atau paparan cahaya malam hari menekan sekresinya, yang berisiko memicu gangguan metabolik seperti obesitas dan penyakit kardiovaskular.[8, 33]

d. **Leptin & Ghrelin**: Tidur mengatur keseimbangan antara *leptin* (penekan nafsu makan) dan *ghrelin* (pemicu nafsu makan). Dalam kondisi fisiologis normal, kadar leptin memuncak saat tidur malam, sementara ghrelin menurun.[33] *Leptin* diproduksi oleh jaringan adiposa dan kadarnya menurun secara signifikan akibat pembatasan tidur.[33] Sebaliknya, *ghrelin* meningkat akibat kurang tidur, memicu rasa lapar terutama terhadap makanan tinggi karbohidrat.[33] Menariknya, *ghrelin* juga berfungsi sebagai faktor promosi tidur yang menginduksi SWS, menjembatani hubungan antara metabolisme energi dan istirahat.[31]

e. **Hormon Reproduksi**: Kadar testosteron (TT) menunjukkan ritme sirkadian yang meningkat seiring durasi tidur dan mencapai puncaknya pada pagi hari, berkaitan erat dengan fase tidur REM.[33] Gangguan struktur tidur, khususnya berkurangnya tidur REM, secara langsung menurunkan kadar testosteron.[33] Sebaliknya, kadar testosteron yang rendah dapat memperburuk kualitas tidur dengan mengurangi durasi SWS dan meningkatkan frekuensi terbangun.[33] Pada wanita, durasi tidur yang pendek dikaitkan dengan penurunan kadar *Follicle-Stimulating Hormone* (FSH), sementara estrogen (E2) diketahui mengurangi kebutuhan tidur homeostatis namun mempromosikan tidur REM.[33]

#### 2.1.3.5 Kuesioner durasi tidur

Pengukuran durasi tidur menggunakan dua pertanyaan terpisah (hari kerja dan hari libur) merupakan metode asesmen sederhana yang mampu menangkap dinamika pola istirahat tanpa memerlukan peralatan polisomnografi yang kompleks.[36] Dalam studi ini, durasi tidur dilaporkan secara mandiri (*self-reported*) pada kuesioner melalui dua item spesifik:

“Berapa jam, kira-kira, Anda biasanya tidur pada malam hari kerja?” dan “Berapa jam, kira-kira, Anda biasanya tidur per malam pada hari libur?”.[36] Meskipun hari libur tidak selalu identik dengan akhir pekan, untuk simplifikasi analisis, kategori ini dirujuk sebagai tidur akhir pekan, dengan definisi tidur pendek <7 jam, tidur panjang >9 jam, dan 7 jam sebagai tidur cukup.[35,36]

Åkerstedt T et al. (2019) merekomendasikan pendekatan metodologis ini karena keunggulannya dalam membedakan durasi tidur habitual dengan potensi tidur pemulihan (catch-up sleep).[36] Metode ini terbukti lebih sensitif dalam mendeteksi risiko mortalitas yang sering luput pada pengukuran tunggal. Sensitivitas tersebut terlihat signifikan pada analisis sub-kelompok usia di bawah 65 tahun, di mana terdeteksi peningkatan risiko kematian sebesar 52% (Hazard Ratio 1.52) pada individu dengan waktu tidur pendek di akhir pekan.[36] Sebaliknya, instrumen ini juga berhasil mengidentifikasi efek protektif dari kompensasi tidur; subjek yang membayar "utang tidur" (kurang tidur saat hari kerja, namun tidur panjang di akhir pekan) memiliki risiko kematian yang setara dengan mereka yang tidur normal.[36] Temuan ini memberikan kejelasan krusial terhadap inkonsistensi hasil studi terdahulu yang hanya berfokus pada durasi tidur hari kerja.[36]

### 2.1.4 Hubungan durasi tidur dengan kebugaran tubuh

Hubungan antara durasi tidur dan kebugaran tubuh (physical fitness) bersifat dua arah dan melibatkan mekanisme pemulihan fisiologis yang kompleks. Tidur berperan krusial regulasi metabolik melalui hormon leptin dan ghrelin. Tidur mengatur keseimbangan antara *leptin* dan ghrelin. Dalam kondisi fisiologis normal, kadar leptin memuncak saat tidur malam, sementara *ghrelin* menurun. Kurang tidur mengganggu homeostasis ini: kadar *leptin* menurun drastis sementara *ghrelin* meningkat, memicu rasa lapar berlebih terutama terhadap makanan tinggi karbohidrat. Menariknya, *ghrelin* juga berfungsi ganda sebagai faktor promosi tidur yang menginduksi SWS, menjembatani metabolisme energi dengan kebutuhan istirahat. Ketidakseimbangan hormonal akibat kurang tidur ini meningkatkan risiko obesitas, yang secara konsisten terbukti sebagai determinan negatif utama bagi kebugaran fisik.

Bukti empiris yang mendukung hubungan positif antara durasi tidur dan kebugaran ditemukan dalam studi terbaru oleh Mulyawan et al (2025) pada populasi mahasiswa pendidikan olahraga. Penelitian ini menemukan korelasi positif yang signifikan ($r=0.642$, $p<0.001$) antara intensitas aktivitas fisik dan kebugaran kardiorespirasi, serta korelasi positif antara kebugaran kardiorespirasi (*VO2Max*) dengan durasi tidur ($r=0.537$, $p<0.001$). Studi ini menyoroti adanya hubungan timbal balik, di mana kebugaran fisik berkontribusi sebesar 28,8% terhadap variabilitas durasi tidur. Mekanisme yang mendasarinya dijelaskan melalui teori

biobehavioral, yang menyatakan bahwa kebugaran fisik meningkatkan keseimbangan sistem saraf otonom melalui aktivitas parasimpatis yang lebih tinggi saat istirahat guna mendukung inisiasi tidur yang optimal

Namun, literatur yang dilakukan oleh Anderson et al (2022), terhadap mahasiswa kedokteran, tidak menemukan korelasi signifikan antara durasi tidur dan *VO2Max* (r=0.23, p=0.07). Meskipun mayoritas subjek (82,3%) mengalami kurang tidur, sebagian besar (80,6%) tetap memiliki kategori *VO2Max* yang baik. Temuan ini menyimpulkan bahwa pada kelompok usia dewasa muda, kecukupan aktivitas fisik merupakan prediktor yang jauh lebih dominan (OR 14,5) bagi kebugaran kardiorespirasi dibandingkan durasi tidur semata.

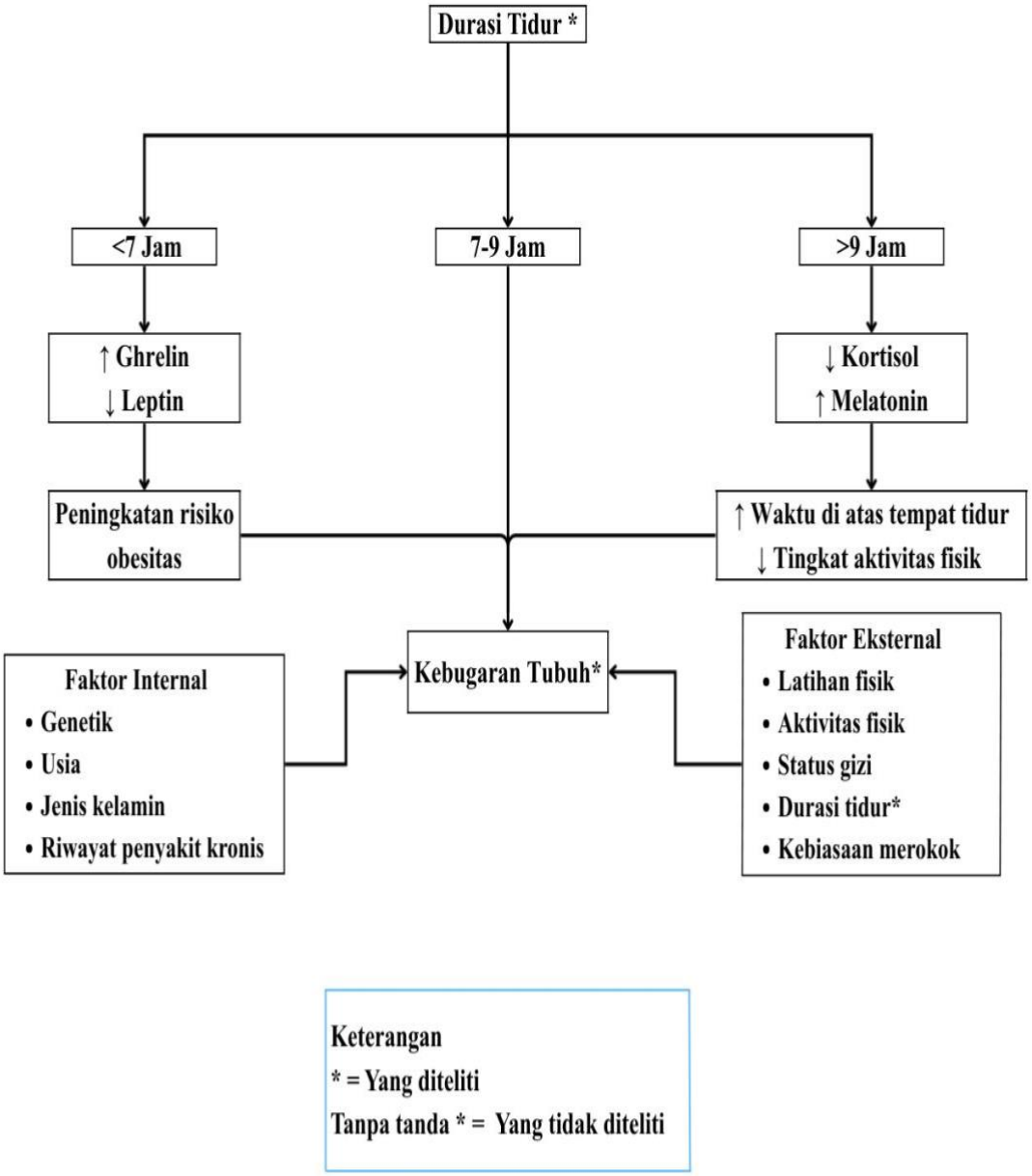
Disparitas temuan ini mengindikasikan bahwa hubungan antara durasi tidur dan kebugaran tubuh tidak selalu bersifat linear langsung, melainkan dipengaruhi oleh variabel perantara seperti intensitas aktivitas fisik dan usia. Pada individu yang aktif secara fisik (seperti mahasiswa olahraga atau individu muda yang energik), dampak negatif dari kurang tidur jangka pendek mungkin dapat terkompensasi oleh adaptasi fisiologis dari latihan fisik yang rutin. Namun, dalam jangka panjang, defisit tidur kronis tetap berpotensi mengganggu proses pemulihan dan adaptasi latihan, yang pada akhirnya dapat membatasi pencapaian kebugaran fisik yang optimal.

## 2.2 Ringkasan pustaka

**Tabel 1. Ringkasan pustaka**

| Peneliti | Lokasi & waktu | Desain | Subjek | Variabel yang diteliti | Lama | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mulyawan A, *et al*. [9] | Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Indonesia<br>2025 | Potong silang | 102 orang<br>Usia 18-25 tahun | Aktifitas fisik, Durasi tidur,<br>Kebugaran Kardiorespirasi | 2 bulan | Terdapat korelasi positif antara kebugaran kardiorespirasi dan durasi tidur (r=0.537, p<0.001). |
| Anderson T, *et al*. [11] | Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Indonesia<br>2019 | Potong silang | 62 orang<br>Usia ± 19.5 tahun | Durasi tidur, Aktivitas fisik, Kebugaran Kardiorespirasi | 3 bulan | Tidak ditemukan korelasi antara durasi tidur dan kebugaran kardiorespirasi (r=0.23, p=0.07). |

## 2. Kerangka teori




**Gambar 2. Kerangka teori**

# BAB III

# KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL




**Gambar 3. Kerangka konsep**

## 3.2. Definisi operasional

**Tabel 2. Definisi operasional**

| Variabel | Definisi | Alat ukur | Cara mengukur | Hasil | Skala | Referensi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Durasi tidur | Jumlah total tidur yang didapatkan, baik selama episode tidur malam hari atau sepanjang periode 24 jam. | Kuesioner. | Pengisian kuesioner mandiri (self-reported) untuk menilai jam tidur aktual dalam satu minggu terakhir. | Tidur pendek (<7 jam) Tidur cukup (7-9 jam) Tidur panjang (>9 jam) | Ordinal | Seow LSE, et al. (2020) Åkerstedt T, *et al.* (2019) |
| Kebugaran tubuh | Kesanggupan dan kemampuan tubuh melakukan | Tes Jalan 6 Menit (6-Minute | Responden berjalan secepat mungkin | Jarak tempuh | Ordinal | Nusdwinuringtyas N, *et al.* (2018) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| penyesuaian terhadap pembebanan fisik yang diberikan tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan. | Walk Test). | selama 6 menit pada lintasan 15 meter. | Dewasa<br>Normal (P: >442 m, L: >483 m)<br>Buruk (P: 405-442 m, L: 434-483 m)<br>Sangat buruk (P: <405 m, L: <434 m) | Rohmah Dewi AN, RK. (2023) | |

# BAB IV

# METODE

## 4.1 Desain

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* (potong lintang).

## 4.2 Lokasi dan waktu

### 4.2.1 Lokasi

Penelitian ini akan dilaksanakan di RW. 005, Desa Margagiri, Kecamatan Bojonegara, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan ketersediaan subjek yang sesuai dengan kriteria populasi sasaran.

### 4.2.2 Waktu

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret hingga Juni 2026, yang meliputi tahapan persiapan proposal, pengumpulan data, hingga penyusunan laporan akhir sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

## 4.3 Populasi dan subjek

### 4.3.1 Populasi

Penelitian ini akan melibatkan seluruh individu yang berdomisili di RW. 005, Desa Margagiri, Kecamatan Bojonegara, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

### 4.3.2 Subjek

#### 4.3.2.1 Kriteria pemilihan subjek

Subjek penelitian adalah bagian dari populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi sebagai berikut:

Kriteria Inklusi:

- Berusia dewasa madya, yaitu rentang usia 18–59 tahun.
- Bersedia berpartisipasi sebagai responden yang dibuktikan dengan penandatanganan lembar persetujuan (Informed Consent).
- Mampu melakukan mobilisasi (berjalan kaki) secara mandiri tanpa menggunakan alat bantu jalan.

Kriteria Eksklusi:

- Memiliki riwayat penyakit seperti unstable angina, infark miokard, hipertensi, diabetes melitus, Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), atau osteoartritis.
- Sedang dalam terapi obat-obatan golongan sedatif atau hipnotik yang dapat memengaruhi siklus tidur.

#### 4.3.2.2 Perhitungan jumlah subjek

Penentuan besar sampel minimal dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus Lemeshow untuk estimasi proporsi pada populasi. Perhitungan dilakukan dalam dua tahap: pertama menghitung asumsi populasi tak terbatas, kemudian disesuaikan dengan koreksi populasi finit.Parameter yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut:

- $Z\alpha$ = Nilai Z pada tingkat kepercayaan 95% (**1,96**)
- $p$ = Prevalensi kebugaran sangat buruk (**0,8176**)
- $d$ = Tingkat presisi / margin of error (**0,05**)

Pada tahap pertama (rumus infinit), perhitungan adalah sebagai berikut:

$$n_0 = Z\alpha^2 \; x \; p(1 - p) \; / \; d^2$$

$$n_0 = (1{,}96)^2 \; x \; 0{,}8176 \; (1 - 0{,}8176) \; / \; (0{,}05)^2$$

$$n_0 = 0{,}5729 \; / \; 0{,}0025$$

$$n_0 = 229{,}16$$

Berdasarkan perhitungan awal tersebut, diperoleh jumlah sampel minimal sementara sebanyak **230 orang**. Mengingat **jumlah populasi target (N)** diketahui **247 orang usia 18-60 tahun**, maka dilakukan koreksi populasi finit untuk mendapatkan angka yang lebih presisi:

$$n = n_0 \; / \; (1 + n_0 \; / \; N)$$

$$n = 230 \; / \; (1 + 230 \; / \; 247)$$

$$n = 230 \; / \; (1{,}931)$$

$$n = 119{,}1$$

Hasil perhitungan koreksi menghasilkan 119,1 yang kemudian dibulatkan ke atas menjadi **120 responden**.

Untuk mengantisipasi risiko responden mengundurkan diri atau data tidak lengkap (loss to follow-up), jumlah sampel ditambah sebesar 15% menggunakan rumus koreksi:

$$n' = n + f$$

$$n' = 120 + 15\%$$

$$n' = 138$$

Berdasarkan keseluruhan perhitungan tersebut, besar sampel minimal yang ditetapkan dalam penelitian ini menjadi **138 responden**.

Pemilihan subjek akan dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, di mana peneliti membagi populasi menjadi beberapa kelompok terpisah yang disebut klaster.

Populasi target sebesar 247 orang tersebut tersebar di dalam 3 RT. Untuk memenuhi jumlah sampel minimal 138 responden, peneliti menghitung jumlah klaster (RT) yang harus diambil dengan langkah sebagai berikut:

Rata-rata jumlah subjek dalam satu RT adalah:

**247 / 3 = 82,3 orang/RT**

Maka jumlah klaster yang dibutuhkan adalah:

**138 / 82,33 = 1,67**

Hasil perhitungan menunjukkan angka 1,67. Karena klaster tidak bisa diambil sebagian, maka dibulatkan ke atas menjadi 2 klaster (RT).

Peneliti akan memilih 2 RT secara acak dari total 3 RT yang ada. Seluruh populasi yang ada di kedua RT tersebut akan dipilih secara acak dan disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi sampai mendapatkan jumlah sampel yang dibutuhkan.

### 4.4 Bahan dan instrumen

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar Persetujuan (Informed Consent): Dokumen persetujuan subjek untuk mengikuti penelitian.
2. Kuesioner Data Demografi: Berisi nama, usia, jenis kelamin, dan pekerjaan.
3. Kuesioner Durasi Tidur: Menggunakan instrumen self-reported (kuesioner mandiri) yang mengacu pada Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) komponen durasi tidur.

### 4.5 Analisis statistik

Data yang terkumpul akan diolah menggunakan perangkat lunak statistik (SPSS) melalui tahap editing, coding, entry, cleaning, dan analyzing.

1. Analisis Univariat:

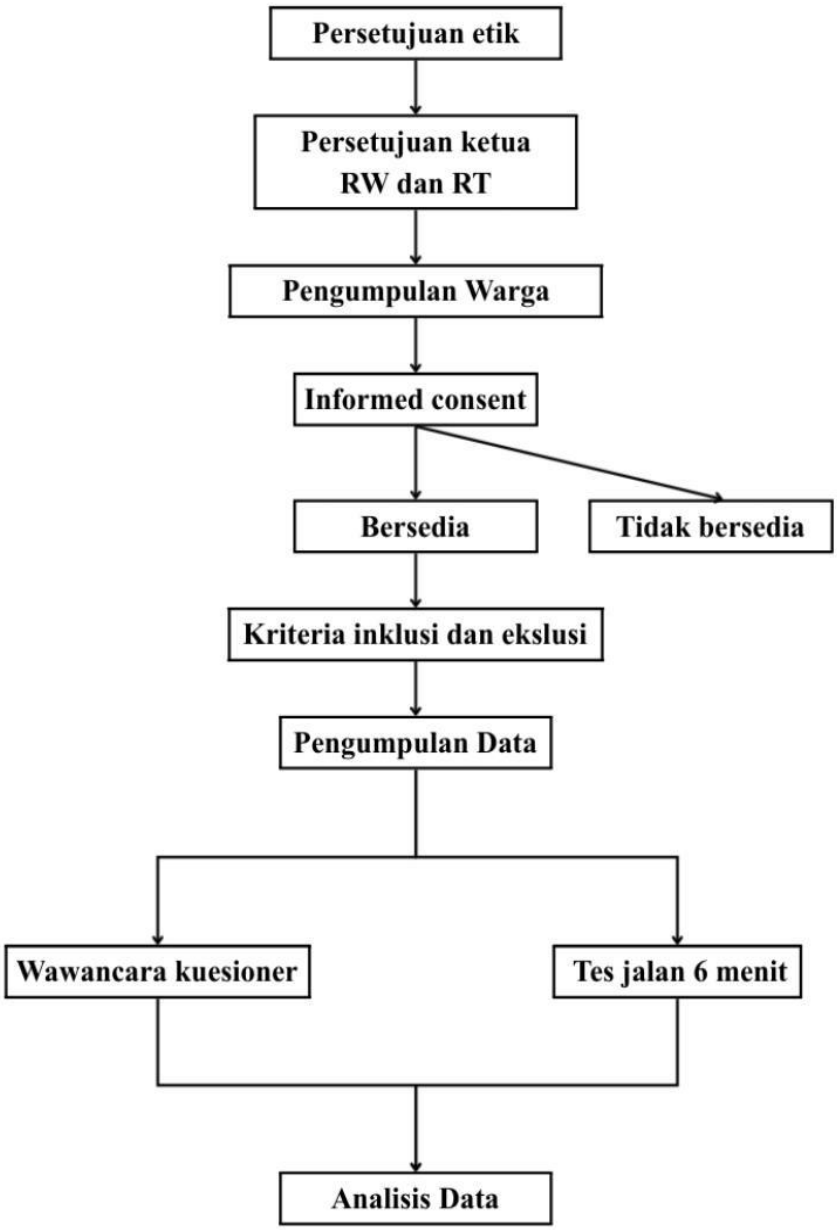
Dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian (usia, jenis kelamin) serta distribusi frekuensi dari variabel bebas (kategori durasi tidur: <7 jam, 7-9 jam, dan >9 jam) dan variabel tergantung (kategori kebugaran tubuh berdasarkan jarak tempuh).

2. Analisis Bivariat:

Dilakukan untuk mengetahui hubungan antara durasi tidur dan kebugaran tubuh. Berdasarkan definisi operasional, skala data variabel durasi tidur adalah Ordinal dan kebugaran tubuh adalah Ordinal. Oleh karena itu, uji

statistik yang digunakan adalah uji *Chi-Square*. Batas kemaknaan statistik yang digunakan adalah $p < 0,05$.

### 4.6 Alur kerja penelitian




**Gambar 4. Alur kerja**

### 4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

### 4.8 Penjadwalan penelitian

**Tabel 3 Penjadwalan pelaksanaan penelitian**

| Kegiatan | WAKTU | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oktober | | November | | November | | Desember | | Desember |
| | 07 | 16 | 08 | 20 | 25 | 28 | 02 | 09 | 18 |
| Pemilihan judul | | | | | | | | | |
| Penyusunan dan penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)** | | | | | | | | | |
| Penyusunan dan penyelesaian BAB II (**Tinjauan Pustaka)** | | | | | | | | | |
| Penyusunan dan penyelesaian BAB III **(Kerangka konsep & definisi operasional)** | | | | | | | | | |
| Penyusunan dan penyelesaian BAB IV **(Metode)** | | | | | | | | | |
| Persiapan ujian | | | | | | | | | |

**Referensi**


1. Kemenkes. Dewasa 18-59 Tahun. Ayo sehat kementerian kesehatan republik indonesia. [cited 2025 Nov 3]. Available from: https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia/dewasa
2. Sujoko I, Saputra R. Pengaruh latihan senam ayo bersatu terhadap peningkatan kebugaran jasmani mahasiswi akbid wahana husada. Riyadhoh : Jurnal Pendidikan Olahraga. 2021 Dec 13;4(2):124. doi:10.31602/rjpo.v4i2.5936
3. Kasmadi M, Suhadi S. The relationship between physical activity intensity, sleep quality and stress levels in adolescent physical fitness. Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran. 2024 Mar 26;10(1):15–30. doi:10.29407/js_unpgri.v10i1.22331
4. Kemenpora. Laporan indeks pembangunan olahraga tahun 2023 : kebugaran jasmani dan generasi emas 2045. Kemenpora. Jakarta Pusat; 2023.
5. Prasetyo NH, Hidayat T. Perbandingan tingkat kebugaran jasmani siswa kelas XI jurusan IPA dan kelas XI jurusan IPS. Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan. 2021;9(1):79–88.
6. Medic G, Wille M, Hemels M. Short- and long-term health consequences of sleep disruption. Nature and Science of Sleep. 2017 May;Volume 9:151–61. doi:10.2147/NSS.S134864
7. Watson NF, Badr MS, Belenky G, Bliwise DL, Buxton OM, Buysse D, *et al*. Recommended amount of sleep for a healthy adult: a joint Consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. Journal of Clinical Sleep Medicine. 2015 Jun 15;11(06):591–2. doi:10.5664/jcsm.4758
8. Caecario MT, Trihono MIA, Adriani D. Pengaruh latihan fisik terhadap kejadian insomnia. Jurnal Akta Trimedika. 2025 Jul 7;2(3):868–84. doi:10.25105/aktatrimedika.v2i3.22836
9. Mulyawan A, Santoso JA, Jusuf JBK. The relationship of physical activity intensity with cardiorespiratory fitness and sleep duration of sport education students. Jurnal Porkes. 2025 Aug 9;8(2):782–98. doi:10.29408/porkes.v8i2.30303
10. Anderson T, Trisna H, Lilis L. The correlation between night sleep duration and physical activity with cardiorespiratory fitness test results in healthy medical college students: a pilot study. Journal of Anthropology of Sport and Physical Education. 2022 Jan 14;6(1):25–9. doi:10.26773/jaspe.220105
11. American Psychological Association. Adulthood. In: APA Dictionary of Psychology. 2023. [cited 2025 Sep 10]. Available from: https://dictionary.apa.org/adulthood
12. Kapoor G, Chauhan P, Singh G, Malhotra N, Chahal A. Physical activity for health and fitness: past, present and future. Journal of Lifestyle Medicine. 2022 Jan 31;12(1):9–14. doi:10.15280/jlm.2022.12.1.9
13. Corbin CB, Le Masurier GC. Fitness for life. 6th ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2014.

14. Gunalam IF, Lontoh SO. Pendahuluan tingkat kebugaran fisik dengan six minute walk test pada mahasiswa fakultas kedokteran universitas tarumanegara. Ebers Papyrus. 2021 Jun;27(1):100–15.
15. Heinicke G, Clay R, DeCato TW. Six-minute-walk testing. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2021 Aug 1;204(3):P5–6.
16. Nusdwinuringtyas N. Six minute walking distance cut-off poin in Indonesian (mongoloid) population. Journal Indonesian Medical Association. 2018 Aug; 68(8):389–394.
17. Cazzoletti L, Zanolin ME, Forelli G, *et al*. Six-minute walk distance in healthy subjects: reference standards from a general population sample. Respir Res. 2022 Dec 5;23(1):83. doi:10.1186/s12931-022-02003-y
18. Przybyłowski T, Tomalak W, Siergiejko Z, et al. Polish Respiratory Society Guidelines for the Methodology and Interpretation of the 6 Minute Walk Test (6MWT). Adv Respir Med. 2015 July 9;83(4):283–97. doi:10.5603/PiAP.2015.0048
19. Arifin Z. Pengaruh latihan senam kebugaran jasmani (skj) terhadap tingkat kebugaran siswa kelas v di MIN Donomulyo Kabupaten Malang. Journal AL-MUDARRIS. 2018 Apr 29;1(1):22. doi:10.32478/al-mudarris.v1i1.96
20. Joyner MJ, Hunter SK, Senefeld JW. Evidence on sex differences in sports performance. Journal of Applied Physiology. 2025 Jan 1;138(1):274–81. doi:10.1152/japplphysiol.00615.2024
21. Hunter SK, Bhargava A, Harper J, *et al*. The biological basis of sex differences in athletic performance: consensus statement for the American College of Sports Medicine. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2023 Dec;55(12):2328–60. doi:10.1249/MSS.0000000000003300
22. Knapik A, Brzęk A, Famuła-Wąż A, Gallert-Kopyto W, Szydłak D, Marcisz C, et al. The relationship between physical fitness and health self-assessment in elderly. Medicine. 2019 June;98(25):e15984. Doi:10.1097/MD.0000000000015984
23. Badaruddin R, Gani DA, Ramadhan MZ, Basry A. Efek latihan fisik metode uphill running terhadap kebugaran jasmani pada usia remaja. Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako). 2024 Oct 31;10(4):556–64. doi:10.22487/htj.v10i4.1222
24. Huwaida Z, Anggraini FT, Firdawati F. Hubungan aktivitas fisik dengan kebugaran jasmani siswa SDN 13 Sungai Pisang. Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia. 2022 Aug 28;2(4):243–8. doi:10.25077/jikesi.v2i4.361
25. Kasyifa IN, Rahfiludin MZ, Suroto S. Hubungan status gizi dan aktivitas fisik dengan kebugaran jasmani remaja. Medical Technology and Public Health Journal. 2018 Oct 29;2(2):133–42. doi:10.33086/mtphj.v2i2.566

26. Nugraha MH, Wibowo S. Hubungan antara status gizi dengan kebugaran jasmani. Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan. 2021;9(2):19–27.
27. Said NB, Safitri N, Lubis AFR, Sintia TR, Purba ES. Hubungan durasi tidur dan aktivitas fisik terhadap status gizi dan kebugaran jasmani mahasiswa/i fakultas kesehatan masyarakat Universitas Islam Negeri Sumatera Utara tahun 2024. Journal of Health Education Law Information and Humanities. 2025 Apr 22;2(1):96–101. doi:10.57235/helium.v2i1.4641
28. Yusup M, Rochmani S, Yatsi Stik. Hubungan kebiasaan merokok dengan kebugaran jasmani pada remaja putra di SMKN 03 Kabupaten Tangerang tahun 2020. Nusantara Hasana Journal. 2021;1(2):74–85.
29. Tubbs AS, Dollish HK, Fernandez F, Grandner MA. The basics of sleep physiology and behavior. In: Grandner MA, editor. Sleep and Health. Academic Press; 2019. p. 3–10. doi:10.1016/B978-0-12-815373-4.00001-0
30. Carley DW, Farabi SS. Physiology of Sleep. Diabetes Spectrum. 2016 Feb 1;29(1):5–9. doi:10.2337/diaspect.29.1.5
31. Hristova P, Tolekova A, Teneva P, Platikanova M, Milkov M, Kalfin R. Hormonal aspects of sleepregulation. Journal of Hygienic Engineering and Design. 2023 Jan;223–6.
32. Dierickx P, van Laake LW, Geijsen N. Circadian clocks: from stem cells to tissue homeostasis and regeneration. EMBO reports. 2018 Jan 19;19(1):18–28. doi:10.15252/embr.201745130
33. Jiao Y, Butoyi C, Zhang Q, *et al*. Sleep disorders impact hormonal regulation: unravelling the relationship among sleep disorders, hormones and metabolic diseases. Diabetology & Metabolic Syndrome. 2025 Aug 1;17(1):305. doi:10.1186/s13098-025-01871-w
34. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, *et al*. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. Sleep Health. 2015 Mar;1(1):40–3.
35. Seow LSE, Tan XW, Chong SA, et al. Independent and combined associations of sleep duration and sleep quality with common physical and mental disorders: Results from a multi-ethnic population-based study. PLOS ONE. 2020 Jul 16;15(7):e0235816.
36. Åkerstedt T, Ghilotti F, Grotta A, Zhao H, Adami H, Trolle-Lagerros Y, et al. Sleep duration and mortality – Does weekend sleep matter? J Sleep Res. 2019 Feb 22;28(1). doi:10.1111/jsr.12712
37. Rohmah AN, Dewi RK. Tes jalan 6 menit untuk mengukur kebugaran jasmani, nadi istirahat, dan nadi exercise pada mahasiswa anestesiologi perokok dan non perokok. Jurnal Kesehatan Kusuma Husada. 2023 Jan;14(1):91–96.
38. 1.C. R. Hall E, Semenova E, Bondareva EA, Borisov O, Andryushchenko ON, Andryushchenko L, et al. Association of muscle fiber composition with health and exercise-related traits in athletes and untrained subjects. Biol Sport. 2021;38(4):659–66.

39. Bryantara OF. Factors That are Associated to Physical Fitness (VO2 Max) of Football Athletes. Jurnal Berkala Epidemiologi. 2017 Feb 5;4(2):237.
40. Hafsteinsson Östenberg A, Enberg A, Pojskic H, Gilic B, Sekulic D, Alricsson M. Association between Physical Fitness, Physical Activity Level and Sense of Coherence in Swedish Adolescents; An Analysis of Age and Sex Differences. Int J Environ Res Public Health. 2022 Oct 7;19(19):12841.

**Lampiran 1 Informed Concent**

**INFORMED CONSENT**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara durasi tidur sehari-hari dengan tingkat kebugaran tubuh pada orang dewasa. Pengetahuan ini penting karena kebugaran yang baik sangat menentukan kualitas hidup dan produktivitas, sementara kurang tidur sering kali diabaikan sebagai faktor risiko penurunan kesehatan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Bapak/Ibu/Saudara mengenai tingkat kebugaran tubuh Anda saat ini. Selain itu, penelitian ini bertujuan meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya durasi tidur yang cukup untuk menjaga kesehatan jantung dan stamina tubuh.

Oleh karena itu, kami mengharapkan Bapak/Ibu/Saudara untuk ikut serta dalam penelitian ini. Bila bersedia, peneliti akan melakukan wawancara singkat terkait pola tidur. Jika memenuhi persyaratan kesehatan (tensi dan nadi aman), Bapak/Ibu/Saudara akan diminta berjalan secepat mungkin (tetapi tidak berlari) selama 6 menit di lintasan datar yang telah disediakan. Anda diperbolehkan memperlambat jalan atau berhenti istirahat jika merasa lelah.

Prosedur ini tidak melibatkan tindakan invasif (seperti suntikan atau pengambilan darah). Risiko yang mungkin timbul adalah rasa lelah, napas sedikit terengah-engah, atau pegal ringan pada kaki setelah melakukan tes jalan. Risiko ini bersifat sementara dan akan hilang dengan istirahat. Peneliti akan memantau kondisi Anda sebelum, selama, dan sesudah tes untuk mencegah kelelahan berlebih.

Bila ada pertanyaan lebih lanjut, Bapak/Ibu/Saudara dapat menghubungi peneliti di nomor telepon: **+62 851-6164-0414 (Raihan)**

Bapak/ibu/saudara bebas untuk menolak ikut dalam penelitian ini. Bila bapak/ibu/saudara bersedia ikut dalam penelitian ini kami mohon untuk membubuhkan tanda tangan pada formulir persetujuan.

Serang, ..... 20....

Muhammad Raihan Syauqi

**Lampiran 2 Formulir persetujuan**

Semua penjelasan di atas telah disampaikan kepada saya dan telah saya pahami. Dengan

menandatangani formulir ini saya SETUJU untuk ikut dalam penelitian ini.

**Nama peserta penelitian :**

**Tanda tangan:**

**Tanggal :**

**Lampiran 3 Kuesioner durasi tidur**

**Instruksi:**

**Kuesioner ini menanyakan tentang kapan Anda biasanya tidur. Kami ingin mendapatkan gambaran seakurat mungkin mengenai waktu kapan Anda biasanya pergi tidur dan bangun tidur. Mohon jawab berdasarkan "minggu rata-rata yang normal" baru-baru ini, bukan minggu di mana Anda bepergian, berlibur, atau mengalami situasi darurat keluarga. Terima kasih.**

**I. Identitas responden**

- Nomor: _____
- Inisial / Nama: _____
- Tempat, tanggal lahir: _____
- Jenis Kelamin: Laki-laki / Perempuan
- Pekerjaan: _____

**II. Durasi tidur hari kerja**

**Definisi: Hari di mana Anda memiliki kewajiban bangun pagi untuk bekerja, sekolah, atau kuliah (Biasanya Senin – Jumat).**

- Pukul berapa biasanya Anda pergi tidur pada malam hari kerja?
  Jawaban: _____ : _____ WIB
- Pukul berapa biasanya Anda bangun tidur di pagi hari pada hari kerja?
  Jawaban: _____ : _____ WIB

**III. Durasi tidur hari libur**

**Definisi: Hari di mana Anda tidak memiliki kewajiban bangun pagi dan bisa tidur/bangun sesuka hati (Biasanya Sabtu – Minggu atau hari libur nasional).**

- Pukul berapa biasanya Anda pergi tidur pada malam menjelang hari libur?
  Jawaban: _____ : _____ WIB
- Pukul berapa biasanya Anda bangun tidur di pagi hari pada hari libur?
  Jawaban: _____ : _____ WIB

Cara Menghitung Rata-rata Durasi Tidur Mingguan (Weighted Average):

Karena pola tidur manusia tidak seragam, gunakan rumus rata-rata tertimbang:

$$\frac{(5\ x\ durasi\ tidur\ di\ hari\ \text{ker}\ja) + (2\ x\ durasi\ tidur\ di\ hari\ libur)}{7}$$

Interpretasi Hasil:

- Tidur pendek: < 7 jam per hari.
- Tidur cukup: 7 – 9 jam per hari.
- Tidur panjang: > 9 jam per hari.