HUBUNGAN KUALITAS TIDUR DENGAN AMPLITUDO AKOMODASI PADA REMAJA

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

ANYA DWINATHA SAHYA LATIF, 030002300186

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JULI 2026

Bidang Ilmu : Komunitas

Pendidikan Kedokteran

PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN KUALITAS TIDUR DENGAN AMPLITUDO AKOMODASI PADA REMAJA

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

ANYA DWINATHA SAHYA LATIF, 030002300186

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JULI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN KUALITAS TIDUR DENGAN AMPLITUDO AKOMODASI PADA REMAJA

Anya Dwinatha Sahya Latif

NIM 030002300186

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Rabu, Tanggal 1 Juli 2026

Pembimbing

Dr. dr. Husnun Amalia, Sp.M

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN KUALITAS TIDUR DENGAN AMPLITUDO AKOMODASI PADA REMAJA

ANYA DWINATHA SAHYA LATIF
NIM 030002300186

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Proposal Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Rabu, Tanggal 1 Juli 2026

Ketua Penguji			
Nama	:	Dr. dr. Meiyanti, Sp.FK	……...
NIK	:		
Anggota Penguji I			
Nama	:	Dr. dr. Husnun Amalia, Sp.M	……...
NIK	:		
Anggota Penguji II			
Nama	:	Dr. Florinda Ilona, Sp.PA	……...
NIK	:		

Jakarta, Rabu 1 Juli 2026

Dekan
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp. FK
NIK : 2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Anya Dwinatha Sahya Latif
NIM	:	030002300186
Program Studi	:	Sarjana Kedokteran
Alamat Korespondensi	:	Jl. Dahlia 1 No.183, Depok, Jawa Barat.
Telepon / Mobile	:	081310443457
E-mail	:	030002300186@std.trisakti.ac.id
Judul Skripsi	:	Hubungan Kualitas Tidur Dengan Amplitudo Akomodasi Pada Remaja

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal 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, … Juli 2026

Anya Dwinatha Sahya Latif

NIM 030002300186

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI DAN DEKAN iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
DAFTAR SINGKATAN 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 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 3
1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan 3
1.5.2 Bagi profesi/institusi 3
1.5.3 Bagi Masyarakat 3

BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 4
2.1 Tinjauan pustaka 4
2.1.1 Remaja 4
2.1.2 Amplitudo akomodasi 4
2.1.2.1 Definisi 4
2.1.2.2 Epidemiologi 5
2.1.2.3 Anatomi mata 5
2.1.2.4 Fisiologi mekanisme akomodasi 7
2.1.2.5 Disfungsi akomodasi 7
2.1.2.6 Patofisiologi insufisiensi akomodasi 9
2.1.2.7 Faktor risiko dan etiologi disfungsi akomodasi serta insufisiensi akomodasi 9
2.1.2.8 Diagnosis dan dampak dari disfungsi akomodasi 10
2.1.2.9 Tata laksana disfungsi akomodasi 11
2.1.2.10 Komplikasi 11
2.1.3 Kualitas tidur 12
2.1.3.1 Definisi 12
2.1.3.2 Epidemiologi 12
2.1.3.3 Fisiologi tidur 12

2.1.3.4 Faktor–faktor yang memengaruhi kualitas tidur 13
2.1.3.5 Pengukuran kualitas tidur 14
2.1.3.6 Dampak kualitas tidur buruk 15
2.1.3.7 Patofisiologi kualitas tidur buruk 15
2.1.4 Hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi 16
2.2 Ringkasan pustaka 19
2.3 Kerangka teori 20

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 21
3.1 Kerangka teori 21
3.1.1 Variabel penelitian 21
3.1.1.1 Variabel bebas 21
3.1.1.2 Variabel tergantung 21
3.2 Definisi operasional 22

BAB IV METODE 23
4.1 Desain 23
4.2 Lokasi dan waktu 23
4.3 Populasi dan subjek 23
4.3.1 Populasi 23
4.3.1.1 Populasi target 23
4.3.1.2 Populasi terjangkau 23
4.3.2 Subjek penelitian 23
4.3.2.1 Kriteria pemilihan subjek 23
4.3.2.1.1 Kriteria inklusi 23
4.3.2.1.2 Kriteria eksklusi 23
4.3.2.2 Sampel 24
4.3.2.2.1 Perhitungan jumlah sampel 24
4.3.2.3 Bahan dan instrumen 25

DAFTAR PUSTAKA 30
LAMPIRAN 32

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1. Ringkasan pustaka..... 19
Tabel 2. Definisi operasional 22
Tabel 3. Penjadwalan penelitian 29

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Anatomi mata yang berperan dalam proses akomodasi 5
Gambar 2. Mekanisme akomodasi pada mata saat melihat objek jauh (relaksasi) dan objek dekat (akomodasi) 7
Gambar 3. Kerangka teori 20
Gambar 4. Kerangka konsep 21
Gambar 5. Alur kerja penelitian 28

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. Lembar informed consent 32
Lampiran 2. Formulir persetujuan 34
Lampiran 3. Formulir pemeriksaan 35
Lampiran 4. Formulir PSQI 37
Lampiran 5. Dummy table distribusi frekuensi karakteristik subjek studi 39
Lampiran 6. Hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi 39

DAFTAR SINGKATAN

AA	:	Amplitudo Akomodasi
PSQI	:	Pittsburgh *Sleep Quality Index*
REM	:	*Rapid Eye Movement*
NREM	:	*Non-Rapid Eye Movement*
WHO	:	*World Health Organization*
NPA	:	*Near Point of Accommodation*
KSPBJ-IRS	:	Kelompok Studi Psikiatri Biologi Jakarta - Insomnia *Rating Scale*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Remaja merupakan fase transisi dari masa kanak-kanak menuju dewasa.[1] *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan remaja sebagai kelompok manusia pada rentang usia 10-19 tahun.[1] Sementara Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Republik Indonesia menyatakan bahwa remaja merupakan kelompok usia 10 - <18 tahun.[2] Di Indonesia, rentang usia tersebut termasuk ke dalam kelompok dengan tingkat penggunaan perangkat *digital* yang tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya.[3] Tingginya aktivitas jarak dekat pada pada remaja dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai gangguan kesehatan, termasuk gangguan pada sistem penglihatan,[3] khususnya pada kemampuan mata untuk menyesuaikan fokus pada objek dekat, atau yang disebut dengan proses akomodasi.[4]

Akomodasi merupakan mekanisme mata untuk menyesuaikan fokus penglihatan dengan mengubah bentuk lensa sehingga terjadi perubahan titik fokus pada mata. Saat melihat objek pada jarak dekat, otot siliaris pada mata akan berkontraksi sehingga lensa menjadi lebih cembung untuk mempertahankan fokus penglihatan.[5] Akomodasi merupakan bagian dari respon penglihatan jarak dekat yang dapat dinilai melalui pengukuran amplitudo akomodasi (AA), yaitu ukuran maksimum kemampuan fokus mata untuk objek dekat, yang menggambarkan kekuatan lensa dalam memberikan visualisasi yang jelas.[4] Nilai amplitudo akomodasi (AA) dipengaruhi oleh faktor usia. Amplitudo akomodasi mencapai nilai maksimal pada masa anak dan remaja, kemudian cenderung akan menurun secara progresif sejalan dengan bertambahnya usia akibat berkurangnya elastisitas sistem okular hingga mencapai nilai minimal pada kondisi yang disebut presbiopia.[5][6]

Fungsi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai kondisi fisiologis tubuh, salah satunya adalah kualitas tidur. Kualitas tidur dapat dinilai berdasarkan beberapa hal yakni durasi tidur individu, waktu tidur yang teratur, serta ada atau tidaknya gangguan saat akan memulai dan bangun tidur.[7] Individu dengan kualitas

tidur yang buruk dapat mengalami berbagai tanda kekurangan tidur seperti mudah mengantuk, sakit kepala, mata perih, dan mudah lelah.[8] Berdasarkan pengukuran menggunakan instrumen baku Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), sebanyak 70,6% remaja di Indonesia dilaporkan mengalami kualitas tidur yang buruk.[9]

Beberapa penelitian telah mengkaji hubungan kualitas tidur terhadap fungsi visual, termasuk amplitudo akomodasi. Salah satu penelitian terkait dilakukan oleh Magdalena dkk. (2024) yang membahas hubungan kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi pada pasien presbiopia. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kualitas tidur memiliki hubungan yang signifikan dengan amplitudo akomodasi mata ($p < 0,05$).[10] Selain itu, Penelitian Boehme dkk. (2019) menunjukkan bahwa kondisi kurang tidur berhubungan dengan penurunan amplitudo akomodasi mata. Penelitian tersebut menemukan adanya perbedaan signifikan amplitudo akomodasi setelah 24 jam terjaga dibandingkan 12 jam terjaga pada metode push-up ($p = 0,03$) dan pull-away ($p = 0,002$).[11] Namun, terdapat penelitian lain mengenai kualitas tidur dan fungsi visual yang menunjukkan hasil yang berbeda. Yunita dkk. (2023) menemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kualitas tidur dengan kejadian astenopia pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya ($p = 0,076$).[8]

Berdasarkan perbedaan hasil penelitian tersebut serta keterbatasan penelitian yang menilai hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi pada remaja sebagai subjek penelitian, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi pada remaja.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi pada remaja?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan kesehatan mata pada remaja dengan menentukan hubungan antara kualitas tidur dan amplitudo akomodasi pada remaja.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk menentukan proporsi kualitas tidur dan amplitudo akomodasi pada remaja.
2. Untuk menganalisis hubungan kualitas dengan amplitudo akomodasi pada remaja.

1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi pada remaja.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Untuk menambah wawasan dalam bidang Ilmu Kesehatan Mata, khususnya mengenai hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi.

1.5.2 Bagi profesi/institusi

Menjadi bahan referensi bagi tenaga kesehatan dan institusi pendidikan mengenai kualitas tidur dan fungsi akomodasi mata, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam upaya preventif kesehatan mata.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pentingnya kualitas tidur dalam menjaga kesehatan mata.

BAB II
TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Remaja

Remaja adalah kelompok individu yang berada pada rentang usia 10–19 tahun sebagaimana ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO).[1] Sementara itu, menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES RI) remaja adalah kelompok usia 10 hingga kurang dari 18 tahun. Remaja sering disebut sebagai tahap peralihan dari masa anak-anak ke masa dewasa.[2] Remaja merupakan salah satu tahapan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan manusia yang ditandai dengan adanya perubahan fisik, psikologis, dan sosial.[1] Pada tahapan ini terjadi percepatan pertumbuhan tubuh, seperti perubahan hormonal akibat proses pubertas, serta perkembangan fungsi kognitif dan emosional.[2] Selain itu, remaja juga mulai mengalami perubahan dalam pola interaksi sosial dan pembentukan identitas diri. Fase ini ditandai dengan adanya perubahan pada aspek biologis maupun psikososial pada individu, sehingga memengaruhi fungsi kognitif, perilaku, serta perubahan pola aktivitas dan gaya hidup.[1]

2.1.2 Amplitudo akomodasi

2.1.2.1 Definisi

Akomodasi adalah kemampuan mata untuk menyesuaikan fokus penglihatan melalui perubahan bentuk lensa yang akan mengubah titik fokus pada mata.[5] Pada saat melihat objek berjarak dekat, otot siliaris berkontraksi sehingga lensa menjadi lebih cembung agar bayangan tetap dapat difokuskan dengan jelas pada retina.[5] Kemampuan akomodasi merupakan bagian dari mekanisme penglihatan jarak dekat, dan fungsi ini dapat dinilai melalui pengukuran amplitudo akomodasi (AA).[4]

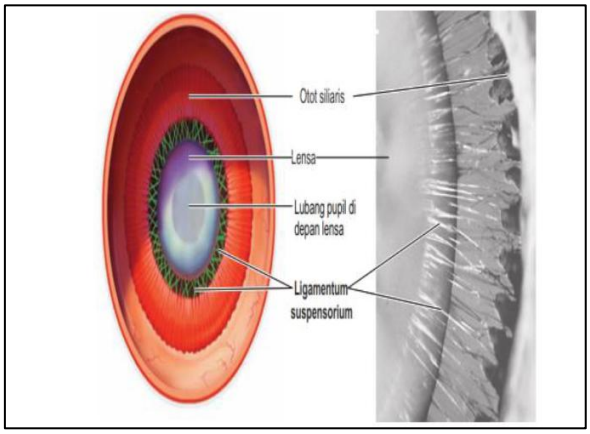
Amplitudo akomodasi (AA) adalah kemampuan maksimal mata dalam memfokuskan penglihatan pada objek jarak dekat. Amplitudo Akomodasi (AA) menggambarkan kekuatan sistem akomodasi mata dan dapat digunakan untuk

menilai fungsi penglihatan jarak dekat.[4] Nilai AA mempunyai sifat yang tidak tetap dan dipengaruhi oleh faktor usia. Pada anak-anak, kemampuan akomodasi masih tinggi tetapi akan menurun secara progresif seiring bertambahnya usia akibat menurunnya elastisitas sistem okular sehingga menjadi sangat terbatas pada usia 50–60 tahun.[5,12]

2.1.2.2 Epidemiologi

Insufisiensi akomodasi merupakan salah satu gangguan pada sistem akomodasi yang paling banyak ditemukan dibandingkan dengan bentuk disfungsi akomodasi lainnya.[13] Hasil dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa prevalensi dari insufisiensi akomodasi sangat bervariasi yaitu berkisar antara <1% hingga 61,6%.[14] Salah satu penelitian di Indonesia melaporkan bahwa prevalensi insufisiensi akomodasi pada remaja usia 15 - 17 tahun di Jakarta Barat sebesar 14,2% dari 141 subjek penelitian. Kondisi ini ditandai dengan ketidakmampuan mata mempertahankan fokus pada penglihatan jarak dekat sehingga dapat menimbulkan keluhan visual saat melakukan aktivitas seperti membaca dan menulis. Remaja dengan amplitudo akomodasi di bawah normal diketahui memiliki risiko lebih tinggi mengalami insufisiensi akomodasi.[15]

2.1.2.3 Anatomi mata



Gambar 1. Anatomi mata yang berperan dalam proses akomodasi.[6]

Secara anatomi, proses akomodasi melibatkan beberapa struktur pada mata yang bekerja secara terkoordinasi untuk mempertahankan fokus penglihatan pada berbagai jarak. Kumpulan struktur tersebut disebut sebagai aparatus akomodasi

yang terdiri atas muskulus siliaris, zonula zinni atau ligamentum suspensorium, dan lensa kristalin. Ketiga struktur ini saling berhubungan dalam mengatur perubahan bentuk lensa sehingga cahaya dapat difokuskan secara tepat pada retina.[16,17]

A. Muskulus siliaris

   Muskulus siliaris merupakan bagian dari korpus siliaris yang tersusun atas otot polos dan berbentuk cincin. Struktur ini berfungsi dalam proses akomodasi melalui perubahan bentuk lesa serta berperan dalam pengaturan aliran humor akuos ke kanalis Schlemm. Saat muskulus siliaris berkontraksi, tegangan serabut zonula akan berkurang sehingga lensa dapat berubah menjadi lebih cembung. Sebaliknya, saat muskulus siliaris relaksasi, tegangan zonula meningkat dan lensa menjadi lebih datar. Mekanisme tersebut membantu mata menyesuaikan fokus penglihatan terhadap objek pada jarak yang berbeda. [16]

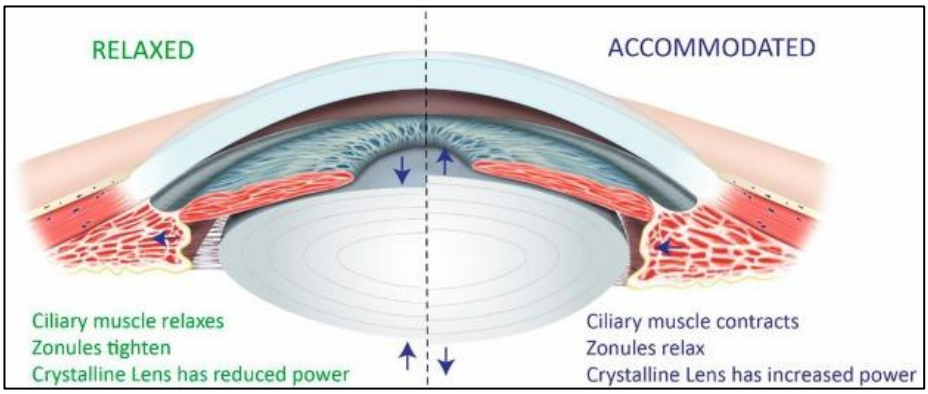
B. Zonula zinni

   Zonula zinni atau ligamentum suspensorium merupakan kumpulan serabut yang menghubungkan korpus siliaris dengan kapsul lensa. Serabut ini juga beperan sebagai penghubung yang nantinya akan menghasilkan gaya kontraksi ataupun relaksasi muskulus siliaris ke lensa kristalin sehingga memungkinkan perubahan bentuk lensa selama proses akomodasi. Selain itu, struktur ini juga berfungsi menjaga posisi lensa agar tetap berada pada sumbu visual.[6,16]

C. Lensa kristalin

   Lensa kristalin merupakan struktur transparan yang bersifat avaskular dan berfungsi untuk memfokuskan cahaya ke retina. Struktur ini tersusun atas sel-sel yang mengandung protein kristalin, yang berperan dalam mempertahankan kejernihan dab transparansi lensa. Lensa diselubungi oleh kapsul lensa serta digantung oleh zonula zinni yang menghubungkannya dengan korpus siliaris. Selain itu, lensa juga memiliki sifat elastis yang memungkinkannya untuk berubah bentuk menjadi lebih cembung atau lebih pipih selama proses akomodasi, sehingga cahaya dapat difokuskan secara tepat pada retina dan menghasilkan penglihatan yang jelas pada berbagai jarak.[6,16]

2.1.2.4 Fisiologi mekanisme akomodasi



Gambar 2. Mekanisme akomodasi pada mata saat melihat objek jauh (relaksasi) dan objek dekat (akomodasi).[14]

Secara fisiologis, akomodasi merupakan proses perubahan daya bias mata untuk mempertahankan bayangan tetap terfokus pada retina saat melihat objek pada jarak yang berbeda. Proses ini terjadi dengan adanya kontraksi otot siliaris, relaksasi zonula zinni, dan bertambahnya kecembungan lensa kristalin. Saat mata melihat objek jauh, muskulus siliaris berada dalam keadaan relaksasi sehingga serabut zonula menjadi tegang dan mempertahankan lensa dalam bentuk yang lebih datar. Bentuk lensa yang lebih pipih menyebabkan daya bias mata berkurang sehingga cahaya dari objek jauh dapat difokuskan tepat pada retina.[6]

Sebaliknya, saat mata melihat objek dekat, muskulus siliaris akan berkontraksi sehingga tegangan pada serabut zonula berkurang. Berkurangnya tegangan tersebut memungkinkan lensa berubah menjadi lebih cembung akibat sifat elastis yang dimilikinya. Perubahan bentuk lensa menjadi lebih cembung akan meningkatkan daya bias mata sehingga cahaya dari objek dekat dapat difokuskan secara tepat pada retina. Mekanisme tersebut memungkinkan penglihatan tetap jelas baik saat melihat objek dekat maupun jauh.[16]

2.1.2.5 Disfungsi akomodasi

Disfungsi akomodasi merupakan kondisi ketika kemampuan akomodasi mata tidak dapat dipertahankan secara optimal, sehingga bayangan yang terbentuk pada retina menjadi tidak jelas akibat berbagai gangguan pada mekanisme

akomodasi, seperti penurunan amplitudo akomodasi dan fleksibilitas akomodasi mengalami gangguan.[17]

Kelainan akomodasi diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yaitu Insufisiensi akomodasi, Ekses akomodasi, *ill-sustained accommodation,* Kelumpuhan akomodasi, Kekejangan akomodasi [17,18]

a. Insufisiensi Akomodasi

   Insufisiensi akomodasi merupakan keadaan ketika amplitudo akomodasi (AA) lebih rendah dibandingkan nilai normal sesuai usia. Kondisi ini sering disebut sebagai presbiopia dini karena kemampuan mata untuk melihat dekat menurun lebih cepat dari yang seharusnya.[18]

b. Ekses Akomodasi

   Ekses akomodasi adalah kelainan akomodasi yang ditandai oleh respons akomodasi yang lebih besar daripada kebutuhan stimulus penglihatan, sehingga mata mengalami kesulitan untuk merelaksasikan akomodasi secara normal.[17]

c. *Ill-sustained Accommodation*

   Ill-sustained accommodation merupakan kelainan akomodasi yang terjadi ketika amplitudo akomodasi awalnya masih dalam batas normal, tetapi kemampuan tersebut menurun setelah mata digunakan untuk melihat dekat dalam waktu lama atau secara berulang. [17]

d. Kelumpuhan Akomodasi

   Kelumpuhan (paralisis) akomodasi adalah gangguan yang ditandai dengan hilangnya kemmapuan lensa untuk meningkatkan daya refraksinya akibat tidak berfungsinya mekanisme akomodasi. Kondisi ini menyebabkan penderita mengalami kesulitan memfokuskan penglihatan pada objek dekat sehingga penglihatan menjadi kabur.[17]

e. Kekejangan akomodasi

   Kekejangan (spasme) akomodasi merupakan gangguan akomodasi yang ditandai dengan kontraksi otot siliaris yang berlangsung secara terus-menerus atau berlebihan sehingga akomodasi tetap aktif meskipun tidak diperlukan. Kondisi ini dapat menyebabkan penglihatan jauh menjadi kabur, mata mudah

lelah, serta kesulitan merelaksasikan akomodasi setelah melakukan aktivitas melihat dekat.[17]

2.1.2.6 Patofisiologi insufisiensi akomodasi

Kondisi insufisiensi akomodasi menggambarkan adanya peurunan kemampuan sistem akomodasi mata untuk menghasilkan respons yang adekuat, yang secara klinis terlihat dari nilai amplitudo akomodasi yang tidak mencapai standar normal berdasarkan usia individu menurut rumus Hofstetter.[14] Kondisi ini menyebabkan kemampuan mata untuk mempertahankan fokus pada objek dekat menjadi menurun sehingga timbul keluhan penglihatan dekat kabur, mata lelah, sakit kepala, dan ketidaknyamanan penglihatan.[5]

Pada kondisi insufisiensi akomodasi, kemampuan sistem akomodasi dalam menghasilkan daya refraksi yang memadai untuk penglihatan dekat mengalami penurunan karena stimulasi saraf parasimpatis yang mengendalikan respons akomodasi tidak adekuat atau kelelahan fungsional otot siliaris sehingga kecembungan lensa dan amplitudo akomodasi berkurang.[19] Selain itu, penelitian oleh Owusu dkk, menunjukkan bahwa individu dengan insufisiensi akomodasi memiliki ketebalan otot siliaris bagian apikal yang lebih tipis dibandingkan kelompok normal.[20]

2.1.2.7 Faktor risiko dan etiologi disfungsi akomodasi serta insufisiensi akomodasi

Disfungsi akomodasi dapat disebabkan oleh berbagai gangguan pada sistem akomodasi mata, yaitu kelemahan kontraksi otot siliaris, menurunnya fleksibilitas lensa, maupun gangguan neuromuskular pada mekanisme akomodasi.[17] Kondisi tersebut menyebabkan kemampuan mata untuk memfokuskan dan mempertahankan fokus pada objek jarak dekat menjadi terganggu.[18] Secara khusus, insufisiensi akomodasi terjadi akibat menurunnya kemampuan sistem akomodasi dalam menghasilkan dan mempertahankan respons akomodasi yang adekuat terhadap kebutuhan penglihatan dekat.[17,18]

Beberapa faktor dapat memengaruhi fungsi akomodasi dan dapat meningkatan risiko terjadinya disfungsi akomodasi. Faktor-faktor tersebut meliputi usia, paparan radiasi, aktivitas jarak dekat, dan kondisi metabolisme tubuh

diketahui dapat meningkatkan terjadinya disfungsi akomodasi. Pertambahan usia berkaitan dengan penurunan kemampuan akomodasi akibat berkurangnya fungsi lensa. Selain itu paparan radiasi dalam jangka waktu tertentu berpotensi menimbulkan perubahan struktur maupun fungsi mata yang berperan dalam proses akomodasi. Sementara itu, gangguan metabolism juga dapat memengaruhi fungsi jaringan dan sel tubuh, termasuk kemampuan mata untuk mempertahankan fokus dapat menurun.[18]

2.1.2.8 Diagnosis dan dampak dari disfungsi akomodasi

Diagnosis disfungsi akomodasi ditegakkan berdasarkan anamnesis gejala dan pemeriksaan fungsi akomodasi. Keluhan yang sering ditemukan antara lain penglihatan ganda dan kabur saat membaca pada jarak dekat, mata mudah lelah, sakit kepala, sulit berkonsentrasi, dan rasa tidak nyaman ketika melakukan aktivitas jarak dekat dalam waktu lama.[5,18] Untuk menegakkan diagnosis, diperlukan pemeriksaan amplitudo akomodasi dengan menggunakan beberapa metode, di antara lain yaitu metode *push-up* yang dilakukan dengan menggerakkan target secara perlahan mendekati mata hingga pasien melaporkan penglihatan mulai kabur. Sebaliknya, metode *push down* dimulai dengan menempatkan target pada posisi yang sangat dekat dan kabur, kemudian target dijauhkan hingga terlihat jelas oleh pasien. Selain itu, metode lensa minus juga dapat dilakukan dengan cara menambahkan lensa negatif secara bertahap hingga target tidak lagi dapat difokuskan dengan jelas.[18] Metode lainnya adalah RAF *Rule,* yaitu pengukuran menggunakan alat khusus berupa penggaris RAF yang dilengkapi target visual untuk menentukan *Near Point of Accomodation* (NPA).[5,18] Hasil pengukuran amplitudo akomodasi dibandingan dengan nilai referensi yang disesuaikan dengan usia berdasarkan rumus Hoffstetter.[5]

Disfungsi akomodasi dapat memberikan dampak terhadap aktivitas sehari-hari, terutama pada individu yang sering melakukan aktivitas jarak dekat. Gangguan ini dapat mengurangi kenyamanan visual, menyebabkan kesulitan mempertahankan konsentrasi, serta mengganggu proses belajar dan aktivitas lain yang membutuhkan fokus penglihatan secara terus-menerus. Dalam jangka

Panjang, kondisi tersebut berpotensi memengaruhi performa akademik maupun produktivitas kerja.[5,14]

Selain menimbulkan dampak fungsional, disfungsi akomodasi juga disertai keluhan astenopia berupa mata mudah Lelah, nyeri kepala, penglihatan kabur, dan rasa tidak nyaman saat melakukan aktivitas penglihatan dalam waktu lama.[5,14]

2.1.2.9 Tata laksana disfungsi akomodasi

Penatalaksanaan disfungsi akomodasi seperti insufisiensi akomodasi bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi visual sesuai kebutuhan setiap individu. Tata laksana dapat dimulai dengan mengurangi faktor risiko, seperti membatasi penggunaan perangkat digital secara berlebihan dan memberikan waktu istirahat mata yang cukup seperti penerapan aturan 20-20-20 saat melakukan aktivitas melihat dekat.[17] Koreksi kelainan refraksi yang tidak terkoreksi juga berperan untuk mengurangi beban kerja sistem akomodasi.[5]

Selain itu, terapi latihan akomodasi atau *vision therapy* seperti *push-up training* dan *flipper training* dapat dilakukan untuk meningkatkan amplitudo dan fleksibilitas akomodasi serta membantu mengurangi keluhan astenopia.[17] Pada beberapa pasien, pemberian lensa positif tambahan untuk melihat dekat dapat membantu mengurangi kebutuhan akomodasi sehingga gejala menjadi lebih ringan.[5]

2.1.2.10 Komplikasi

Disfungsi akomodasi yang tidak mendapatkan tata laksana yang adekuat dapat menimbulkan berbagai dampak pada fungsi penglihatan, terutama saat melakukan aktivitas jarak dekat. Kondisi ini dapat menyebabkan munculnya keluhan astenopia seperti mata mudah Lelah, nyeri kepala, penglihatan kabur, serta kesulitan mempertahankan fokus visual dalam waktu yang lama. Selain itu, gangguan akomodasi dapat mengurangi kenyamanan visual dan menghambat aktivitas yang memerlukan konsentrasi tinggi, seperti membaca, menulis, maupun penggunaan perangkat digital secara berkepanjangan.[5,14]

2.1.3 Kualitas tidur

2.1.3.1 Definisi

Kualitas tidur merupakan kondisi tidur yang meliputi durasi tidur, pola waktu tidur, serta ada tidaknya disertai gangguan selama tidur.[6] Kualitas tidur juga dapat diartikan sebagai gambaran keseluruhan mengenai kepuasan seseorang terhadap pengalaman tidurnya, termasuk aspek durasi tidur, waktu yang dibutuhkan untuk tertidur, frekuensi terbangun pada malam hari, serta perasaan segar setelah bangun tidur. Penilaian kualitas tidur juga sering dilakukan menggunakan instrumen Pittsburgh *Sleep Quality Index* (PSQI) yang mengevaluasi beberapa komponen seperti kualitas tidur subjektif, latensi tidur, durasi tidur, efisiensi tidur, gangguan tidur, penggunaan obat tidur, dan gangguan aktivitas di siang hari. [21]

2.1.3.2 Epidemiologi

Gangguan kualitas tidur merupakan salah satu masalah Kesehatan yang banyak ditemukan pada berbagai kelompok usia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Simonelli dkk. dalam tinjauan sistematis dan meta-analisis pada negara berpendapatan rendah dan menengah dijelaskan bahwa prevalensi kualitas tidur buruk masih tergolong tinggi pada berbagai kelompok populasi.[22]

Studi yang dilakukan oleh Moeis dkk. menunjukkan bahwa sebanyak 70,6% remaja di wilayah pedesaan Indonesia memiliki kualitas tidur yang buruk berdasarkan hasil pengukuran menggunakan PSQI. Temuan tersebut menunjukkan bahwa gangguan kualitas tidur masih banyak ditemukan pada populasi remaja di Indonesia.[9]

2.1.3.3 Fisiologi tidur

Tidur merupakan proses biologis yang berlangsung secara aktif dan diatur oleh berbagai mekanisme dalam otak. Proses tidur dan bangun dikendalikan oleh interaksi antara kebutuhan tubuh untuk beristirahat (*sleep homeostasis*) dan ritme sirkadian yang mengatur siklus bangun tidur selama 24 jam. Saat seseorang terjaga, aktivitas otak dipertahankan oleh beberapa neurotransmitter seperti norepinefrin,

serotonin, dopamin, histamin, asetilkolin, dan oreksin. Sebaliknya, ketika memasuki fase tidur, aktivitas sistem tersebut akan menurun sehingga tubuh dapat beristirahat.(23)

Secara fisiologis, tidur dibagi menjadi dua fase utama, yaitu *Non-Rapid Eye Movement* (NREM) dan *Rapid Eye Movement* (REM). Fase NREM terdiri atas tiga tahap, yaitu N1, N2, dan N3. Tahap N1 merupakan fase awal tidur yang terjadi saat seseorang mulai beralih dari keadaan sadar menuju tidur. Tahap N2 ditandai dengan tidur yang lebih dalam dibandingkan tahap sebelumnya, sedangkan tahap N3 merupakan fase tidur terdalam yang berperan penting dalam pemulihan dan perbaikan fungsi tubuh.(23,24)

Fase REM ditandai dengan pergerakan bola mata yang cepat, aktivitas otak yang meningkat, serta penurunan aktivitas otot tubuh. Fase ini berperan dalam proses pembelajaran, penyimpanan memori, dan pengolahan informasi yang diperoleh selama terjaga.(23,24)

2.1.3.4 Faktor–faktor yang memengaruhi kualitas tidur

Kualitas tidur dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berasal dari kondisi fisiologis, perilaku, maupun lingkungan. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi durasi tidur, kemudahan memulai tidur, serta kemampuan seseorang untuk mempertahankan tidur yang optimal.(24)

a. Usia

Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan pada struktur tidur yang dapat memengaruhi kualitas tidur individu.(24)

b. Penggunaan Perangkat Elektronik

Penggunaan perangkat elektronik, seperti telepon pintar, tablet, dan media sosial sebelum tidur dapat berdampak pada kualitas tidur. Penggunaan perangkat elektronik pada malam hari diketahui berhubungan dengan peningkatan gangguan tidur, penurunan kualitas tidur, dan berkurangnya durasi tidur pada remaja.(25)

c. Kondisi Psikologis

Kondisi psikologis seperti kecemasan dan depresi dapat memengaruhi kualitas tidur. Gangguan psikologis tersebut diketahui berhubungan dengan terjadinya tidur

yang tidak adekuat pada remaja sehingga dapat berdampak pada penurunn kualitas tidur.[25]

e. Konsumsi Zat Stimulan

Konsumsi zat stimulan, terutama kafein, dapat meningkatkan kewaspadaan sehingga memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk tertidur dan menurunkan kualitas tidur.[24]

f. Lingkungan Tidur

Faktor lingkungan, terutama paparan cahaya, dapat memengaruhi proses tidur melalui pengaruhnya terhadap ritme sirkadian dan sekresi melatonin. Oleh karena itu, lingkungan tidur yang nyaman dan mendukung diperlukan untuk memperoleh kualitas tidur yang baik.[24]

2.1.3.5 Pengukuran kualitas tidur

Kualitas tidur dapat diukur menggunakan Pittsburgh *Sleep Quality Index* (PSQI) yang dikembangkan oleh Buysse *et al.* pada tahun 1989. Instrumen ini merupakan alat ukur yang banyak digunakan pada penelitian untuk menilai kualitas tidur individu selama satu bulan terakhir. PSQI menilai kualitas tidur berdasarkan tujuh komponen, yaitu kualitas tidur subjektif, latensi tidur, durasi tidur, efisiensi tidur, gangguan tidur, penggunaan obat tidur, dan gangguan aktivitas pada siang hari. Skor dari ketujuh komponen kemudian dijumlahkan untuk memperoleh skor global PSQI dengan rentang nilai 0–21.[21,26]

1. Kualitas tidur subjektif dinilai berdasarkan persepsi individu terhadap kualitas tidurnya secara keseluruhan. [21]
2. Latensi tidur menggambarkan waktu yang dibutuhkan seseorang untuk mulai tertidur setelah berbaring. [21]
3. Durasi tidur menunjukkan jumlah jam tidur dalam satu malam. [21]
4. Efisiensi tidur dihitung berdasarkan perbandingan antara lama tidur dengan waktu yang dihabiskan di tempat tidur. [21]
5. Gangguan tidur menilai frekuensi terjadinya gangguan selama tidur, seperti terbangun di malam hari atau merasa tidak nyaman saat tidur. [21]
6. Penggunaan obat tidur menilai frekuensi penggunaan obat untuk membantu tidur. [21]

7. Disfungsi aktivitas pada siang hari menilai gangguan aktivitas akibat kurang tidur, seperti rasa mengantuk atau kesulitan berkonsentrasi.[21]

Menurut Buysse *et al*. (1989), skor global PSQI ≤5 menunjukkan kualitas tidur baik, sedangkan skor global >5 menunjukkan kualitas tidur buruk.[26]

2.1.3.6 Dampak kualitas tidur buruk

Kualitas tidur yang buruk dapat memengaruhi kesehatan dan kesejahteraan individu. Gangguan tidur yang berlangsung secara terus-menerus dapat mengganggu fungsi tubuh serta menurunkan kualitas hidup. Selain itu, kualitas tidur yang buruk juga berhubungan dengan berbagai masalah kesehatan mental, seperti kecemasan dan depresi, yang dapat memengaruhi aktivitas sehari-hari.[25]

Tidur yang tidak adekuat juga dapat mengganggu berbagai proses fisiologis yang berperan dalam menjaga keseimbangan fungsi tubuh. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan tidur yang cukup penting untuk mempertahankan kesehatan fisik dan mental secara optimal.[24,25]

2.1.3.7 Patofisiologi kualitas tidur buruk

Kualitas tidur yang buruk dapat terjadi akibat gangguan pada mekanisme yang mengatur siklus tidur dan bangun, yaitu ritme sirkadian dan mekanisme homeostatik tidur. Gangguan pada kedua mekanisme tersebut dapat memengaruhi proses inisiasi dan pemeliharaan tidur sehingga kualitas tidur menjadi menurun.[23,24]

Paparan cahaya pada malam hari, penggunaan perangkat elektronik sebelum tidur, serta konsumsi kafein dapat mengganggu ritme sirkadian dan memengaruhi sekresi melatonin yang berperan dalam pengaturan tidur.[24,25] Selain itu, faktor-faktor tersebut juga dapat meningkatkan keadaan kewaspadaan (*arousal*) dan aktivitas sistem saraf simpatis yang berperan dalam mempertahankan kondisi terjaga.[23,24]

Gangguan pada sistem saraf yang mengatur keadaan tidur dan terjaga serta peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis dapat menyebabkan kesulitan memulai maupun mempertahankan tidur sehingga individu tidak memperoleh tidur yang

optimal. Kondisi tersebut dapat berkontribusi terhadap penurunan kualitas tidur.[23,24]

2.1.4 Hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi

Kualitas tidur merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi fungsi sistem visual, termasuk kemampuan akomodasi mata. Tidur berperan penting dalam proses pemulihan fungsi saraf, menjaga keseimbangan sistem saraf otonom, serta mempertahankan performa kognitif dan visual. Kualitas tidur yang baik memungkinkan tubuh menjalankan proses restorasi fisiologis secara optimal, sedangkan kualitas tidur yang buruk dapat menyebabkan kelelahan fisik dan mental, penurunan konsentrasi, serta gangguan pada berbagai fungsi tubuh, termasuk sistem penglihatan.[23,24]

Secara fisiologis, kualitas tidur yang buruk dapat mengganggu ritme sirkadian dan meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan fungsi sistem saraf otonom yang berperan dalam berbagai aktivitas neuromuskular tubuh.[23,24] Gangguan fungsi saraf akibat kurang tidur juga dapat menurunkan performa visual dan meningkatkan risiko terjadinya kelelahan visual, sehingga fungsi penglihatan tidak dapat bekerja secara optimal.[25]

Proses akomodasi mata bergantung pada koordinasi yang baik antara sistem saraf parasimpatis, otot siliaris, zonula zinni, dan lensa kristalin. Saat melihat objek pada jarak dekat, stimulasi saraf parasimpatis akan menyebabkan kontraksi otot siliaris sehingga tegangan zonula berkurang dan lensa menjadi lebih cembung. Perubahan bentuk lensa tersebut meningkatkan daya bias mata sehingga objek dekat dapat difokuskan dengan jelas pada retina.[16] Oleh karena itu, kondisi yang menyebabkan gangguan fungsi saraf maupun kelelahan neuromuskular berpotensi mengganggu kemampuan sistem akomodasi dalam mempertahankan fokus penglihatan jarak dekat.[17]

Kualitas tidur yang buruk diduga dapat menyebabkan penurunan kemampuan sistem saraf dalam mengendalikan respons akomodasi secara optimal.

Kurang tidur juga dapat meningkatkan kelelahan visual yang ditandai dengan mata mudah lelah, ketidaknyamanan saat melihat dekat, serta berkurangnya kemampuan mempertahankan fokus penglihatan. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan penurunan kontraksi otot siliaris sehingga amplitudo akomodasi menjadi berkurang.[17]

Penelitian yang dilakukan oleh Boehme dkk. pada tahun 2019 menunjukkan bahwa deprivasi tidur memiliki pengaruh terhadap amplitudo akomodasi. Pada penelitian eksperimental yang melibatkan 38 dewasa muda sehat ditemukan adanya penurunan amplitudo akomodasi yang bermakna setelah subjek mengalami 24 jam terjaga dibandingkan setelah 12 jam terjaga. Perbedaan tersebut ditemukan baik pada pemeriksaan menggunakan metode *push-up* (p=0,03) maupun metode *pull-away* (p=0,002). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kurang tidur dapat menurunkan kemampuan sistem akomodasi mata dalam mempertahankan fokus penglihatan jarak dekat.[11]

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Magdalena dkk. pada tahun 2024 juga menunjukkan adanya hubungan antara kualitas tidur dan amplitudo akomodasi. Penelitian yang dilakukan pada pasien presbiopia di Poli Mata RS Nasional Diponegoro Semarang menemukan bahwa kualitas tidur memiliki hubungan yang bermakna dengan amplitudo akomodasi mata kanan, mata kiri, maupun rerata amplitudo akomodasi ($p<0,05$). Individu yang memiliki kualitas tidur lebih buruk cenderung menunjukkan amplitudo akomodasi yang lebih rendah dibandingkan individu dengan kualitas tidur yang baik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kualitas tidur dapat menjadi salah satu faktor yang berperan dalam mempertahankan fungsi akomodasi mata.[10]

Selain penelitian yang secara langsung menilai amplitudo akomodasi, Yunita dkk. (2023) meneliti hubungan kualitas tidur dengan kejadian astenopia pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kualitas tidur dan kejadian astenopia (p=0,076).[8] Meskipun astenopia bukan merupakan ukuran langsung fungsi akomodasi, gejala tersebut sering dikaitkan dengan gangguan penglihatan jarak

dekat dan keluhan akibat penggunaan sistem akomodasi yang berlebihan. Oleh karena itu, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengaruh kualitas tidur terhadap fungsi visual masih memerlukan penelitian lebih lanjut.[8]

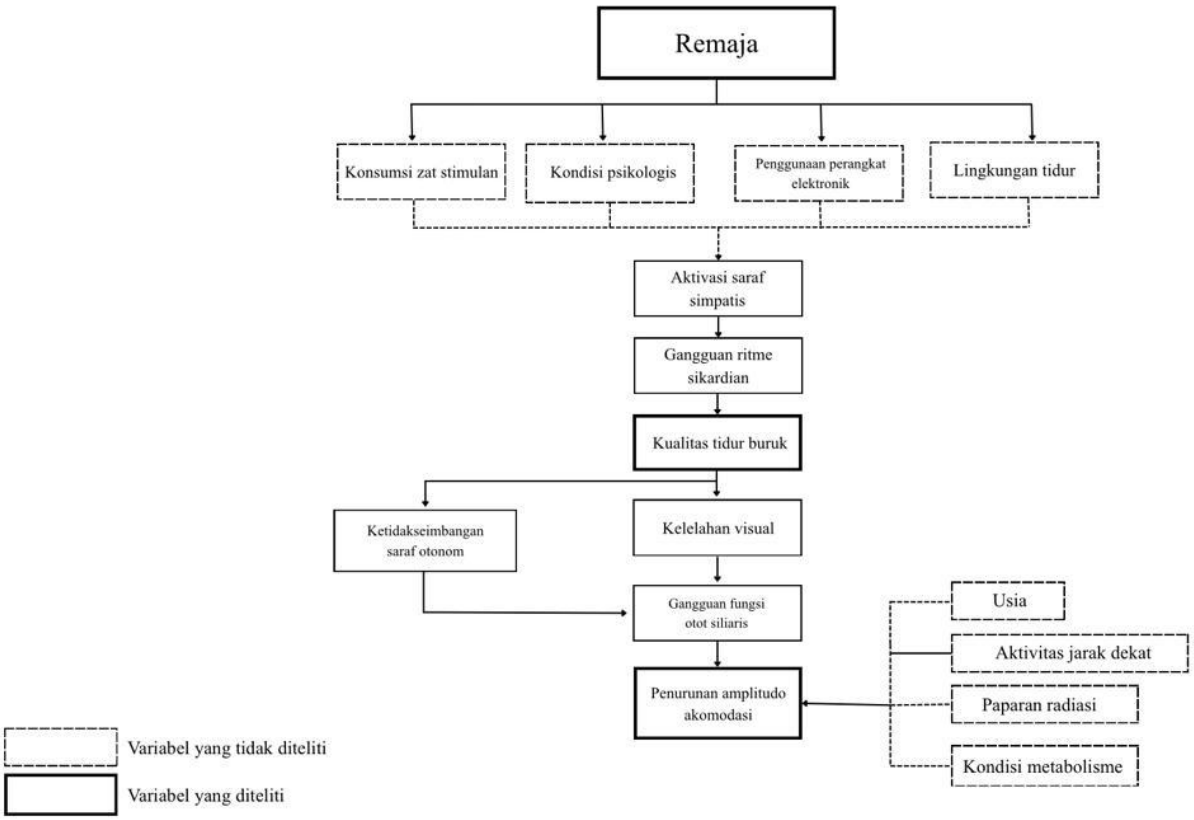
Berdasarkan beberapa teori dan hasil penelitian yang telah dipaparkan, kualitas tidur yang buruk diduga dapat menyebabkan kelelahan visual, gangguan fungsi neuromuskular, serta penurunan kemampuan sistem akomodasi dalam mempertahankan fokus penglihatan dekat. Penurunan fungsi tersebut dapat berdampak pada berkurangnya amplitudo akomodasi. Sebaliknya, beberapa penelitian juga menjelaskan bahwa kualitas tidur tidak memengaruhi kondisi visual.[8] Namun, penelitian yang secara khusus menilai hubungan kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi pada kelompok remaja masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi pada remaja.

2.2 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi & Waktu	Subjek	Desain	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Magdalena dkk. (2024)[10]	Poli Mata RS Nasional Diponegoro, Semarang; Agustus–Oktober 2024	34 pasien presbiopia	Observasional *cross-sectional*	Kualitas tidur, merokok, dan amplitudo akomodasi	3 bulan	Terdapat hubungan signifikan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi mata kanan, kiri, dan rerata amplitudo akomodasi ($p<0,05$).
Boehme dkk. (2019) [11]	Amerika Serikat; 2019	38 dewasa muda sehat	Eksperimental	Deprivasi tidur dan amplitudo akomodasi	24 jam	Terdapat perbedaan signifikan amplitudo akomodasi setelah 24 jam terjaga dibandingkan 12 jam terjaga pada metode *push-up* ($p=0,03$) dan *pull-away* ($p=0,002$).
Yunita dkk. (2023)[8]	Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta; 2023	Mahasiswa preklinik	*Cross-sectional*	Kualitas tidur dan astenopia		Tidak terdapat hubungan bermakna antara kualitas tidur dengan kejadian astenopia ($p = 0,076$).

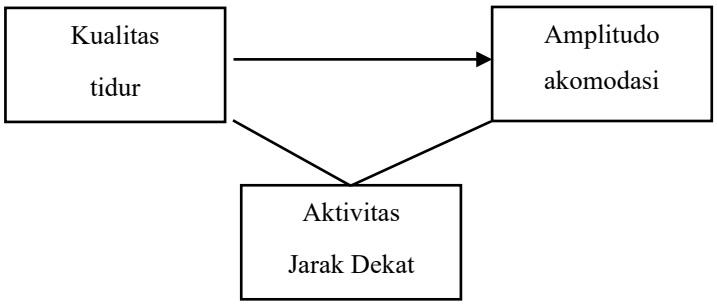
2.3 Kerangka teori



Gambar 3. Kerangka teori

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka teori



Gambar 4. Kerangka konsep

3.1.1 Variabel penelitian

3.1.1.1 Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat memengaruhi perubahan pada variabel tergantung. Pada penelitian ini, kualitas tidur digunakan sebagai variabel bebas.

3.1.1.2 Variabel tergantung

Variabel tergantung merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Pada penelitian ini, amplitudo akomodasi digunakan sebagai variabel tergantung.

3.2 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Kualitas tidur	Gambaran kepuasan seseorang terhadap tidurnya yang mencakup durasi tidur, waktu tertidur, frekuensi terbangun, dan perasaan segar saat bangun.	Kuisioner PSQI	Wawancara	1. Kualitas tidur buruk: >5 2. Kualitas tidur baik: ≤ 5	Ordinal	- Buysse, D. J, et al[26] - Helles M, et al[21]
Amplitudo akomodasi	Kemampuan maksimal mata untuk memfokuskan objek pada jarak dekat melalui perubahan kecembungan lensa.	RAF *Rule*	Pemeriksaan amplitudo akomodasi yang dinilai menggunakan rumus Hofstetter	1. Normal 2. Insufisiensi akomodasi	Nominal	- Wati R[4] - Hussaindeen JR, Murali A [14] - Fernanda N, Amalia H [15]

BAB IV
METODE

4.1 Desain

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain studi *cross sectional* untuk mengetahui hubungan antara kualitas tidur sebagai variabel bebas dengan amplitudo akomodasi sebagai variabel terikat pada remaja.

4.2 Lokasi dan waktu

Penelitian dilakukan di SMA Budi Cendekia *Islamic School* Depok, Jawa Barat, Kelas XI MIPA pada bulan September hingga November 2026.

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi target

Populasi target adalah remaja.

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau adalah siswa SMA Budi Cendekia Islamic *School* Depok, Jawa Barat, Kelas XI MIPA.

4.3.1 Subjek penelitian

4.3.2.1 Kriteria pemilihan subjek

4.3.2.1.1 Kriteria inklusi

1. Siswa SMA Budi Cendekia *Islamic School* Depok, Jawa Barat, Kelas XI MIPA
2. Siswa berusia pada rentang 15 – 19 tahun
3. Bersedia menjadi subjek penelitian atau sebagai responden

4.3.2.1.2 Kriteria eksklusi

1. Memiliki riwayat katarak dan glaukoma
2. Memiliki diagnosis gangguan tidur berupa insomnia
3. Sedang menggunakan obat-obat anti ansietas

4.3.2.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa SMA Budi Cendekia *Islamic School*, kelas XI MIPA yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dan metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *consecutive non-random sampling.*

4.3.2.2.1 Perhitungan jumlah sampel

Rumus infinit:

$$\boldsymbol{n_0 = \frac{(Z \propto^2) \times p \times q}{d^2}}$$

$$\boldsymbol{n_0 = \frac{1,96^2 \times 0,142 \times 0,858}{0,05^2}}$$

$$\boldsymbol{n_0 = \frac{3,8416 \times 0,121836}{0,0025}}$$

$$\boldsymbol{n_0 = 187,218071 \approx 188}$$

Keterangan:

n0 : Besar sampel optimal yang dibutuhkan

$Z \propto$: Tingkat kemaknaan 95% besarnya 1,96

p: Prevalensi insufisiensi akomodasi = 14,2% = 0,142[15]

q: Prevalensi yang tidak insufisiensi akomodasi (1-p) = (1 - 0,142 = 0,858)

d: Tingkat kepercayaan/ketepatan yang diinginkan (0,05)

Rumus finit:

$$\boldsymbol{n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0}{N}\right)}}$$

$$\boldsymbol{n = \frac{188}{1 + \left(\frac{188}{157}\right)}}$$

$$\boldsymbol{n = \frac{188}{1 + 1,197}}$$

$$\boldsymbol{n = \frac{188}{2,197}}$$

$$\boldsymbol{n = 85,57132 \approx 86}$$

Keterangan:

n: Besar sampel yang dibutuhkan untuk populasi finit

n_0: Besar sampel dari populasi infinit (188 orang)

N: Besar sampel populasi finit (157 orang)

Hasil perhitungan menunjukkan kebutuhan sampel minimal sebanyak 86 subjek. Untuk mengantisipasi kemungkinan *drop out* atau data tidak lengkap sebesar 15% sehingga jumlah responden yang direkrut ditingkatkan menjadi 101 subjek.

4.3.2.3 Bahan dan instrumen

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung dari responden. Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner Pittsburgh *Sleep Quality Index* (PSQI) untuk menilai kualitas tidur dan RAF *rule* (*Royal Air Force Rule*) untuk mengukur amplitudo akomodasi.

a. Kualitas tidur

Untuk menilai kualitas tidur, alat yang digunakan adalah kuesioner Pittsburgh *Sleep Quality Index* (PSQI) yang diberikan kepada responden. Kuesioner PSQI terdiri dari 19 pertanyaan yang digunakan untuk menilai

kualitas tidur responden selama 1 bulan terakhir. Penilaian PSQI mencakup tujuh komponen yaitu kualitas tidur subjektif, latensi tidur, durasi tidur, efisiensi tidur, gangguan tidur, penggunaan obat tidur, dan gangguan aktivitas di siang hari. Skor total PSQI berkisar antara 0–21. Responden dikategorikan memiliki kualitas tidur baik apabila skor PSQI ≤5 dan dikategorikan memiliki kualitas tidur buruk apabila skor PSQI >5.

b. Amplitudo akomodasi

Untuk menilai amplitudo akomodasi, pemeriksaan dilakukan menggunakan metode *push-up* dengan menggunakan RAF *ruler* dan dihitung menggunakan rumus Hofstetter dengan cara responden diminta untuk memfokuskan pandangan pada huruf kecil yang digerakkan secara perlahan mendekati mata hingga responden menyatakan huruf mulai tampak kabur. Jarak terdekat yang masih dapat dilihat jelas dicatat sebagai titik dekat penglihatan atau *near point of accomodation* (NPA), kemudian dikonversi menjadi nilai amplitudo akomodasi dalam satuan dioptri (D) dengan rumus 100/NPA(cm). Nilai amplitudo akomodasi kemudian dikategorikan menjadi normal dan menurun berdasarkan nilai standar sesuai usia responden dengan cara membandingkan hasil pengukuran amplitudo akomodasi responden dengan nilai amplitudo akomodasi minimal yang ditentukan menggunakan rumus Hofstetter, yaitu 15 – (0,25 × usia dalam tahun).

c. Kuisioner insomnia

Kuisioner Kelompok Studi Psikiatri Biologi Jakarta - Insomnia *Rating Scale* (KSPBJ-IRS) digunakan sebagai alat skrining untuk mengidentifikasi responden yang mengalami insomnia. Hasil skrining ini digunakan untuk menentukan kriteria eksklusi penelitian, sehingga responden yang memenuhi kriteria insomnia tidak diikutsertakan dalam penelitian. Kuisioner ini terdiri atas 11 pertanyaan dengan empat pilihan jawaban, yaitu tidak pernah (1), jarang (2), sering (3), dan selalu (4). Skor total berkisar antara 11-44 dan dikategorikan menjadi tidak ada keluhan insomnia (11-19), insomnia ringan (20-27), insomnia berat (28-36), dan insomnia sangat berat (37-44). Responden dengan skor ≥20 dikategorikan mengalami insomnia dan dieksklusi dari penelitian.

4.4 Analisis statistik

4.4.1 Pengolahan data

Analisis statistik dilakukan dengan software SPSS.

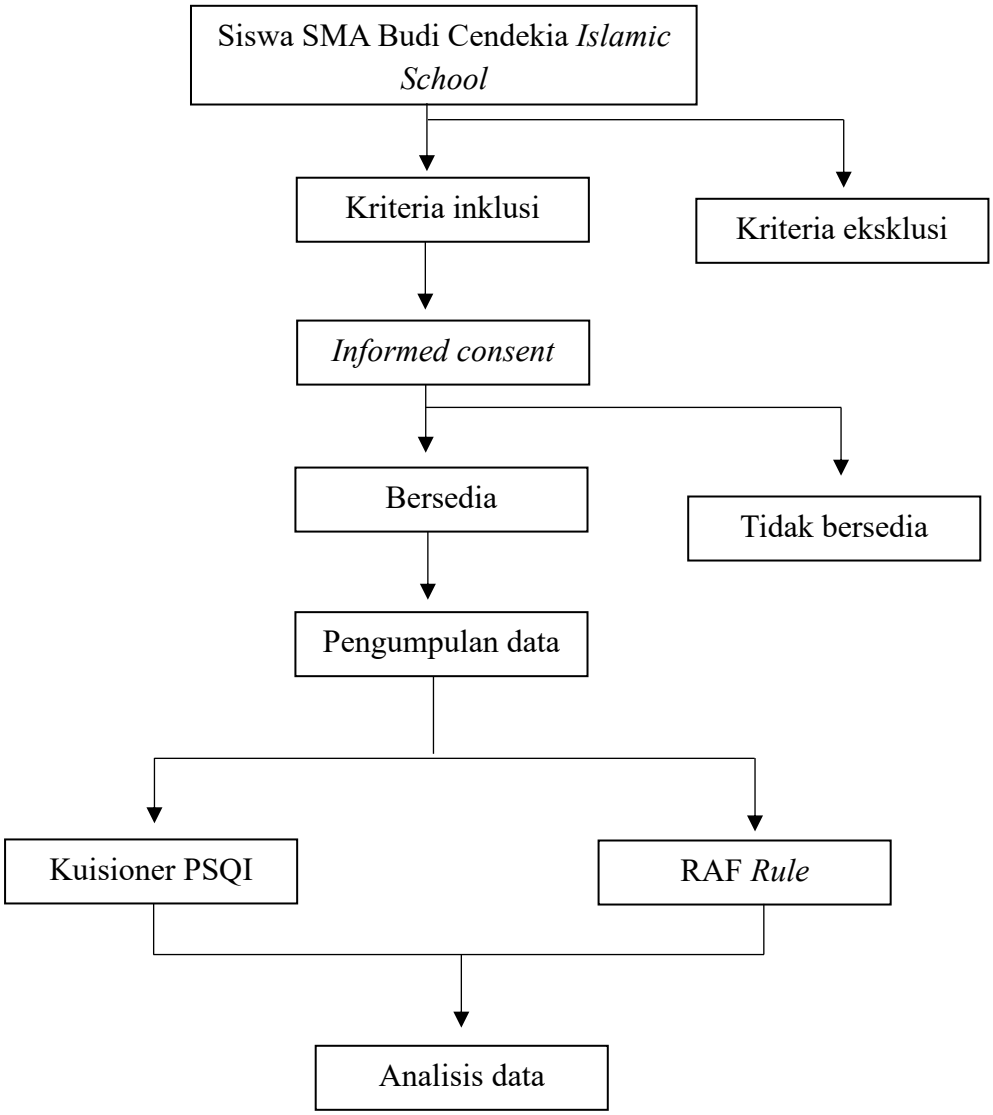
4.4.2 Analisis univariat

Analisis univariat digunakan untuk mengetahui gambaran atau deskripsi dari variabel penelitian dengan hasil berupa distribusi dan persentase variabel. Variabel penelitian diantaranya karakteristik subjek, nilai kualitas tidur, dan nilai amplitudo akomodasi.

4.4.3 Analisis bivariat

Analisis bivariat adalah metode statistik yang digunakan untuk menguji hubungan antara variabel dependen dan satu atau lebih variabel independen. Dalam penelitian ini, uji *Chi-square* digunakan untuk menilai hubungan antara kualitas tidur dan amplitudo akomodasi. Uji *Chi-square* menghasilkan nilai-p, yang menentukan signifikansi hubungan statistik antara variabel. Suatu hubungan dianggap signifikan secara statistik jika nilai-p kurang dari 0,05, yang menunjukkan hubungan yang bermakna antara variabel dependen dan independen. Sebaliknya, nilai-p yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik.

4.5 Alur kerja penelitian



Gambar 5. Alur kerja penelitian

4.6 Etika penelitian

Penelitian ini akan diajukan ke Komite Etik Riset Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Penelitian ini manggunakan data primer berupa kuesioner kualitas tidur dan pemeriksaan Amplitudo Akomodasi. Kerahasiaan identitas pasien akan dijaga dengan tidak mencantumkan nama, Alamat, maupun informasi pribadi lainnya. Data yang diperolah hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian.

4.7 Penjadwalan penelitian

Tabel 3. Penjadwalan penelitian

Kegiatan	2026											
	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
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												

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Working for a brighter, healthier future: how WHO improves health and promotes well-being for the world's adolescents. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2024.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Remaja 10–18 tahun. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2024.
3. Kilay LTI, Dabutar PSA, Komul S, et al. Edukasi pencegahan digital eye strain dan pemeriksaan visus pada remaja. J Kreat Pengabdi Kpd Masy (PKM). 2025;8(11):5581-92. doi:10.33024/jkpm.v8i11.22839.
4. Wati R. Akomodasi dalam refraksi. J Kesehat Andalas. 2018;7(Suppl 1):13-18.
5. Gosali VO, Farfar IO, Silaen DH. Prevalensi akomodasi insufisiensi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UKRIDA angkatan 2023. J MedScientiae. 2025;4(2):100-103. doi:10.36452/jmedscientiae.v4i2.3690.
6. Salam I. Analisis kemampuan akomodasi mata. Healthy Tadulako J. 2022;8(2):127-31.
7. Nurhikmawati, Widiyastuti NF, Syahruddin FI, et al. Hubungan kualitas tidur dengan tekanan darah pada pasien hipertensi di Rumah Sakit Ibnu Sina. UMI Med J. 2024;9(1).
8. Yunita R, Tanumihardja TN, Kuswidyati C. Hubungan kualitas tidur dengan kejadian astenopia pada mahasiswa kedokteran. Damianus J Med. 2023;22(3):206-15.
9. Moeis FD, Gurnida DA, Rusmil K. Correlation between adolescent mental health and sleep quality: a study in Indonesian rural areas during the COVID-19 pandemic. Int J Gen Med. 2023;16:3205-10.
10. Magdalena AS, Prihatningtias R, Maharani, et al. Hubungan antara kualitas tidur dan merokok dengan amplitudo akomodasi pada pasien presbiopia [skripsi]. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2024.
11. Boehme J, Howell M, Sreedhar D, et al. Effect of sleep deprivation on accommodation. Optom Vis Perform. 2019;7(5):212-7.
12. Anderson HA, Parks SM, Kulp MT, et al. Classification of accommodative insufficiency by monocular subjective push-up test is poorly predictive of monocular objective amplitudes in children and young adults. Ophthalmic Physiol Opt. 2025;45(1):14-22. doi:10.1111/opo.13419.
13. Franco S, Moreira A, Fernandes A, et al. Accommodative and binocular vision dysfunctions in a Portuguese clinical population. J Optom. 2022;15(4):271-7.
14. Hussaindeen JR, Murali A. Accommodative insufficiency: prevalence, impact and treatment options. Clin Optom (Auckl). 2020;12:135-49.
15. Fernanda N, Amalia H. Hubungan akomodasi insufisiensi dan astenopia pada remaja di Jakarta Barat. J Biomed Kesehat. 2018;1(1):1-7.
16. Davies LN, Biswas S, Bullimore M, et al. BCLA CLEAR presbyopia: mechanism and optics. Contact Lens Anterior Eye. 2024;47(4):102185.
17. Arifani AF. Manifestasi klinis dan penatalaksanaan gangguan akomodasi. Bandung: Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo; 2018.

18. Abbas A. Gambaran amplitudo akomodasi pada pasien kelainan refraksi di Rumah Sakit Mata Makassar tahun 2024 [skripsi]. Makassar: Universitas Megarezky; 2024.
19. Enaholo ES, Patel BC. Accommodative insufficiency. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
20. Owusu E, Shasteen NM, Mitchell GL, et al. Impact of accommodative insufficiency and accommodative/vergence therapy on ciliary muscle thickness in the eye. Ophthalmic Physiol Opt. 2023;43(5):947-53. doi:10.1111/opo.13155.
21. Helles M, Fletcher R, Münch M, et al. Examining the structure validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index among female workers during New Zealand's initial COVID-19 lockdown. Sleep Biol Rhythms. 2024;22(2):217-25.
22. Simonelli G, Marshall NS, Grillakis A, et al. Sleep health epidemiology in low and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis of the prevalence of poor sleep quality and sleep duration. Sleep Health. 2018;4(3):239-50. doi:10.1016/j.sleh.2018.03.001.
23. Carley DW, Farabi SS. Physiology of sleep. Diabetes Spectr. 2016;29(1):5-9. doi:10.2337/diaspect.29.1.5.
24. Okechukwu CE. The neurophysiologic basis of the human sleep-wake cycle and the physiopathology of the circadian clock: a narrative review. Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg. 2022;58(1):34. doi:10.1186/s41983-022-00468-8.
25. Dibben GO, Martin A, Shore CB, et al. Adolescents' interactive electronic device use, sleep and mental health: a systematic review of prospective studies. J Sleep Res. 2023;32(5):e13899. doi:10.1111/jsr.13899.
26. Buysse DJ, Reynolds CF III, Monk TH, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatry Res. 1989;28(2):193-213.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar *informed consent*

INFORMED CONSENT

Penelitian ini dilaksanakan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Penelitian ini berjudul **"Hubungan Kualitas Tidur dengan Amplitudo Akomodasi pada Remaja".**

Oleh karena itu, saya mengharapkan Saudara/i untuk berpartisipasi dalam penelitian ini sebagai responden. Apabila Saudara/i bersedia, peneliti akan melakukan wawancara singkat dan meminta Saudara/i mengisi kuesioner mengenai kualitas tidur untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian. Selanjutnya, apabila Saudara/i memenuhi kriteria penelitian, Saudara/i akan diminta untuk mengisi kuesioner mengenai kualitas tidur dan menjalani pemeriksaan mata untuk mengetahui kemampuan mata dalam memfokuskan penglihatan pada jarak dekat (amplitudo akomodasi). Hasil pemeriksaan akan diinformasikan kepada Saudara/i.

Seluruh data dan hasil pemeriksaan yang diperoleh dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan disebarluaskan kepada pihak lain selain pihak yang berkepentingan dalam penelitian ini.

Selama pengisian kuesioner dan pemeriksaan mata, Saudara/i mungkin akan merasakan sedikit ketidaknyamanan, seperti mata terasa lelah atau tidak nyaman untuk sementara saat melihat objek pada jarak dekat selama pemeriksaan. Keluhan tersebut bersifat sementara dan akan hilang dengan sendirinya setelah pemeriksaan selesai. Penelitian ini tidak menimbulkan risiko yang berarti bagi kesehatan Saudara/i.

Apabila terdapat hal-hal yang belum jelas mengenai penelitian ini, Saudara/i dapat menghubungi peneliti melalui nomor telepon 081310443457.

Keikutsertaan Saudara/i dalam penelitian ini bersifat sukarela. Saudara/i bebas untuk memutuskan bersedia atau tidak ikut dalam penelitian ini dan dapat mengundurkan diri kapan saja tanpa dikenakan sanksi apa pun. Apabila Saudara/i bersedia ikut dalam penelitian ini, kami mohon kesediaan Saudara/i untuk membubuhkan tanda tangan pada formulir persetujuan di bawah ini.

Jakarta,… 2026

Anya Dwinatha Sahya Latif

Lampiran 2. Formulir persetujuan

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. Formulir pemeriksaan

FORMULIR PEMERIKSAAN

BAGIAN A: IDENTITAS

Nama lengkap :

Umur :

Kelas :

Nomor *handphone* :

Jenis kelamin : Laki-laki / Perempuan

BAGIAN B: RIWAYAT KESEHATAN

Petunjuk: Silahkan jawab pertanyaan mengenai kondisi kesehatan Anda di bawah ini dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom Ya atau Tidak.

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah Anda memiliki riwayat penyakit mata seperti katarak atau glaukoma?		
2.	Apakah saat ini Anda sedang rutin mengonsumsi obat-obatan anti-ansietas (anti-kecemasan)?		
ISIAN			
3	Aktivitas apa yang biasanya dilakukan sebelum tidur?		

BAGIAN C: KUISIONER INSOMNIA

No	**Pernyataan**	**Tidak Pernah (1)**	**Jarang (2)**	**Sering (3)**	**Selalu (4)**
1	Kesulitan untuk memulai tidur				
2	Tiba-tiba terbangun pada malam hari				

3	Bisa terbangun lebih awal atau dini hari				
4	Merasa mengantuk di siang hari				
5	Sakit kepala pada siang hari				
6	Merasa kurang puas dengan tidur Anda				
7	Merasa kurang nyaman atau gelisah saat tidur				
8	Mendapat mimpi buruk				
9	Badan terasa lemah, letih, dan kurang bertenaga setelah tidur				
10	Jadwal jam tidur sampai bangun tidak beraturan				
11	Tidur selama 6 jam dalam semalam				

Lampiran 4. Formulir PSQI

1. Pukul berapa biasanya anda mulai tidur malam?
2. Berapa lama anda biasanya baru bisa tertidur sejak berbaring tiap malam?
3. Pukul berapa anda biasanya bangun pagi?
4. Berapa lama anda tidur di malam hari?

5. Seberapa sering masalah-masalah dibawah ini menggangu tidur anda?					
ASPEK		HASIL			
		Tidak pernah	1x seminggu	2x seminggu	>3x seminggu
a.	Tidak mampu tertidur selama 30 menit sejak berbaring				
b.	Terbangun di tengah malam atau terlalu dini				
c.	Terbangun untuk ke kamar mandi				
d.	Tidak mampu bernafas dengan leluasa				
e.	Batuk atau mengorok				
f.	Kedingian di malam hari				
g.	Kepanasan di malam hari				
h.	Mimpi buruk				
i.	Terasa nyeri				
j.	Alasan lain				
6.	Seberapa sering anda menggunakan obat tidur				
7.	Seberapa sering anda mengantuk ketika melakukan aktifitas di siang hari				
8.	Seberapa besar antusias anda ingin menyelesaikan masalah yang anda hadapi				
		Sangat baik	Cukup baik	Cukup buruk	Sangat buruk

9.	Selama bulan terakhir, bagaimana anda menilai kepuasan tidur anda?				
Jumlah Skor					

Lampiran 5. *Dummy table* distribusi frekuensi karakteristik subjek studi (n=101)

Variabel	Rerata ± SD/ median (min-maks)	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Umur			
Jenis Kelamin			
Laki-laki			
Perempuan			
Kualitas Tidur			
Baik (PSQI ≤ 5)			
Buruk (PSQI > 5)			
Amplitudo Akomodasi			
Normal			
Insufisiensi Akomodasi			

Lampiran 6. Hubungan antara kualitas tidur dengan amplitudo akomodasi

Variabel	Amplitudo Akomodasi				Nilai p
	Normal		Insufisiensi Akomodasi		
	n	%	n	%	
Kualitas Tidur					
Baik					
Buruk					