

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kelelahan Mata

Angka kelelahan mata (asthenopia) berkisar antara 40-90% pada tahun 2014. Menurut National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) 90% pengguna computer menggunakan computer lebih dari 3 jam dalam sehari dan mengeluhkan gangguan kesehatan mata (*Mindayani et al., 2022*). Asia Timur merupakan Negara dengan masalah kesehatan tertinggi. Sebanyak 600 juta pasien miopia di Cina dan sebanyak 53,6% dari jumlah penderita miopi seluruh dunia berada di Tiongkok. Permasalahan kesehatan mata tidak hanya berkaitan dengan usia dan kebiasaan menggunakan mata, namun juga erat kaitannya dengan jumlah tugas sekolah dan waktu bermain dengan mata. Selain itu, faktor penyebab terjadinya gangguan pada mata adalah pencahayaan lingkungan. Lingkungan dengan pencahayaan yang tidak nyaman menjadi ancaman bagi kesehatan mata, seperti kelainan refraksi (miopia, hiperopia), kerusakan retina, dll, tetapi juga mengganggu fungsi fisiologis sistem saraf pusat tubuh manusia (*Wang et al., 2021*).

Kelelahan visual atau kelelahan mata adalah masalah umum yang dihadapi oleh individu yang melakukan aktivitas seperti penggunaan komputer dalam waktu lama, membaca dalam waktu lama, atau mengemudi jarak jauh. Tuntutan masyarakat modern, dimana layar dan perangkat digital ada dimana-mana, menyebabkan peningkatan kasus kelelahan penglihatan. Masalah kelelahan mata merupakan manifestasi utama dari sindrom visi komputer yang dipengaruhi oleh mekanisme akomodasi dan intraokular. Mekanisme akomodasi dapat menyebabkan penglihatan kabur, diplopia, presbiopia, miopia, dan perubahan fokus yang lambat. Penggunaan perangkat digital dalam jangka waktu lama dapat berdampak signifikan terhadap kelambatan akomodasi. Menurut American

Optometric Association, menggunakan perangkat elektronik selama lebih dari dua jam sangat meningkatkan risiko sindrom visi komputer. Dampak terhadap akomodasi, konvergensi, dan ukuran pupil terutama disebabkan oleh jarak dengan layar computer yang dekat. Aspek lain dari kelelahan penglihatan berkaitan dengan mekanisme permukaan mata, yang dapat menyebabkan gejala seperti kekeringan, kemerahan, sensasi berpasir, dan rasa terbakar pada mata setelah penggunaan layar elektronik dalam waktu lama (Sun *et al.*, 2024).



Gambar 2.1 Mata Merah

(Sumber: Sun *et al* 2024)

Mata merah merupakan salah satu ciri-ciri utama terjadinya kelelahan mata. Selain itu, mata terasa gatal dan seperti ada sesuatu yang ada didalam mata juga menjadi indikator mata terasa lelah. Menurut Wang *et al.* (2021) mata merah dapat terjadi akibat intensitas penggunaan laptop maupun *smartphone* yang terlalu sering dan jarang pandang yang terlalu dekat. Selain itu, pencahayaan pada saat menggunakan laptop dan *smartphone* yang tidak memadai juga dapat membuat mata menjadi merah. (Abdullah & Ayuningtyas, 2020)

2.1.2 Penyebab Kelelahan Mata

Diantara penyebab kelelahan mata adalah sebagai berikut (Mindayani *et al.*, 2022):

a. Usia

Daya akomodasi pada mata menurun pada rentang usia 45-50 tahun.

b. Jarak

Disarankan untuk memperhatikan jarak layar saat menggunakan >50 cm, karena jarak yang terlalu kecil dapat menyebabkan ketegangan mata. Melihat layar dari dekat atau dari jarak ≤ 50 cm menyebabkan penebalan pada lensa mata. Otot siliaris mata menegang sehingga menyebabkan mata lelah. Hubungan antara penggunaan perangkat dan ketegangan mata mencapai p-value 0,024. Jarak pandang yang terlalu dekat dapat menimbulkan keluhan kelelahan mata pada pengguna laptop yang mana disarankan jarak pandang menggunakan laptop disarankan dengan jarak ≥ 30 cm antara mata dengan layar (Mulita, 2020).

c. Posisi

Posisi penggunaan *smartphone* yang kurang tepat menyebabkan kelelahan mata yang disebabkan oleh berlebihannya akomodasi otot mata. Posisi yang dikategorikan baik dalam penggunaan laptop dan *smartphone* adalah duduk dan posisi tidak baik adalah berbaring atau tidur. Penggunaan laptop dan *smartphone* dengan posisi tidak baik berkepanjangan menyebabkan kelelahan pada mata sebanyak 38,5% (Sinurat *et al.*, 2022).

d. Durasi

Melihat dalam waktu lama dapat melelahkan mata atau menyebabkan asthenopia. Kondisi ini menyebabkan gangguan kesehatan, salah satunya adalah *Computer Vision Syndrome (CVS)*. Gejala CVS muncul setelah apabila penggunaan komputer terus menerus selama lebih dari 2 jam sehari. Berbagai gejala yang muncul saat bekerja di depan komputer dalam waktu lama tidak hanya disebabkan oleh cahaya yang masuk ke mata, tetapi juga akibat mata pengguna komputer lebih sedikit berkedip dibandingkan pengguna komputer normal sehingga mata menjadi kering dan terasa panas. Seseorang secara baik bekerja 6-8 jam setiap hari.

Durasi penggunaan laptop dalam hitungan jam selama sehari penggunaan yang mana pada saat seseorang melakukan pekerjaan di depan laptop lebih dari 4 jam maka akan mengalami risiko kelelahan mata oleh karena itu disarankan melakukan istirahat mata (Darmawan & Wahyuningsih, 2021).

e. Istirahat mata

Istirahat melihat layar *smartphone* atau laptop dengan aturan 20 menit, lalu istirahat 20 detik dan melihat sejauh 6.069 meter. Jika menggunakan perangkat selama 20 menit, dianjurkan istirahat mata selama 20 detik. Saat melihat layar komputer atau laptop, sebaiknya istirahatkan mata minimal 20 menit menggunakan perangkat dengan jangka waktu istirahat mata \geq 1-2 menit (Rosyidah, 2022).

2.1.3 Gejala Kelelahan Mata

Pada dasarnya penderita kelelahan mata merasakan gejala-gejala seperti sakit kepala, mata terasa lelah, mata kering, penglihatan menjadi tidak jelas, dan terasa nyeri pada bagian leher dan bahu (Nort Carolina Optometric Society, 2019). Kelelahan mata, atau yang dikenal dengan istilah medis *asthenopia*, adalah kondisi yang sering dialami oleh banyak orang terutama di era digital saat ini. Kelelahan mata terjadi ketika mata mengalami stres akibat aktivitas yang berkepanjangan seperti membaca, menatap layar komputer atau gadget, mengemudi, atau bekerja dalam kondisi pencahayaan yang buruk. Berikut beberapa gejala dari kelelahan mata (Nort Carolina Optometric Society, 2019):

a. Mata Kering atau Berair

Kelelahan mata sering menyebabkan gangguan pada produksi air mata, yang bisa menyebabkan mata menjadi kering atau sebaliknya, mata menjadi berair sebagai respons terhadap iritasi.

b. Penglihatan Kabur

Mengalami penglihatan kabur setelah waktu yang lama menatap layar komputer atau gadget merupakan tanda umum kelelahan mata. Penglihatan bisa menjadi kurang fokus dan sulit melihat objek dengan jelas.

c. Mata Merah dan Iritasi

Mata yang lelah bisa menjadi merah, terasa gatal, atau terbakar. Kondisi ini sering kali disebabkan oleh kurangnya berkedip ketika menatap layar atau membaca.

d. Sakit Kepala

Kelelahan mata sering disertai dengan sakit kepala, terutama di area dahi dan pelipis. Ini terjadi karena ketegangan pada otot mata yang berusaha keras untuk tetap fokus.

e. Kesulitan Berfokus

Orang yang mengalami kelelahan mata mungkin merasa sulit untuk fokus pada objek yang dekat atau jauh. Ini terjadi karena otot mata menjadi lelah dan tidak mampu berkontraksi dengan baik (Wang *et al.*, 2021).

f. Mata Terasa Berat

Mata yang lelah sering kali terasa berat dan sulit untuk tetap terbuka. Ini adalah tanda bahwa otot-otot di sekitar mata mengalami kelelahan (Mindayani & Hamidah, 2020)

g. Sensitivitas Terhadap Cahaya

Kelelahan mata bisa meningkatkan sensitivitas terhadap cahaya, membuat mata terasa sakit atau tidak nyaman ketika terpapar cahaya terang (Rosyidah, 2022).

h. Nyeri di Leher, Bahu, dan Punggung

Karena postur tubuh yang buruk selama penggunaan komputer atau gadget, nyeri di leher, bahu, dan punggung sering menyertai

kelelahan mata. Ketegangan di area ini dapat memperparah ketidaknyamanan yang dirasakan (Sinurat *et al.*, 2022).

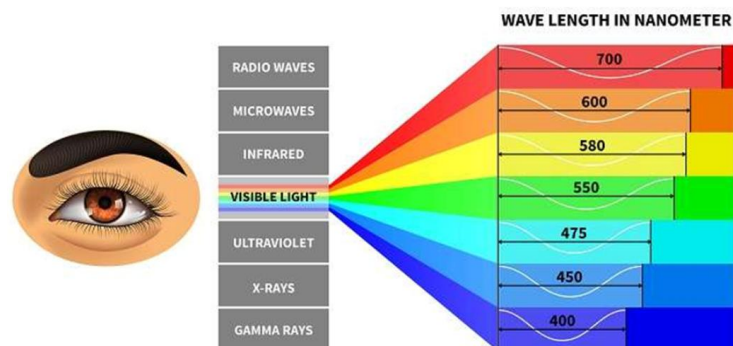
i. Kesulitan Tidur

Terlalu banyak menatap layar sebelum tidur bisa mengganggu pola tidur karena paparan cahaya biru dari layar dapat menghambat produksi melatonin, hormon yang mengatur tidur (Wang *et al.*, 2021).

Dengan mengenali gejala kelelahan mata dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat, kita dapat menjaga kesehatan mata dan mengurangi ketidaknyamanan yang disebabkan oleh kondisi ini.

2.1.4 Radiasi pada *Smartphone & Laptop*

Radiasi merupakan energi yang merambat melalui materi dalam bentuk partikel, panas atau gelombang elektromagnetik. Sumber radiasi dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu sumber radiasi alam dan sumber radiasi buatan. Sumber radiasi alami termasuk matahari, bintang, dan tornado. Ada juga sumber radiasi buatan seperti laser, antena radio, ledakan nuklir dan telepon seluler. Radiasi frekuensi radio menimbulkan dampaknya terhadap kesehatan manusia. Dampak negative yang disebabkan dari radiasi salah adalah gangguan tidur (insomnia) akibat penurunan produksi melatonin, tumor/kanker otak, penyakit Alzheimer, kelelahan dan sakit kepala. Selain itu juga mempengaruhi psikologi manusia, seperti stres dan rasa tidak nyaman akibat paparan radiasi (Permadani *et al.*, 2023).

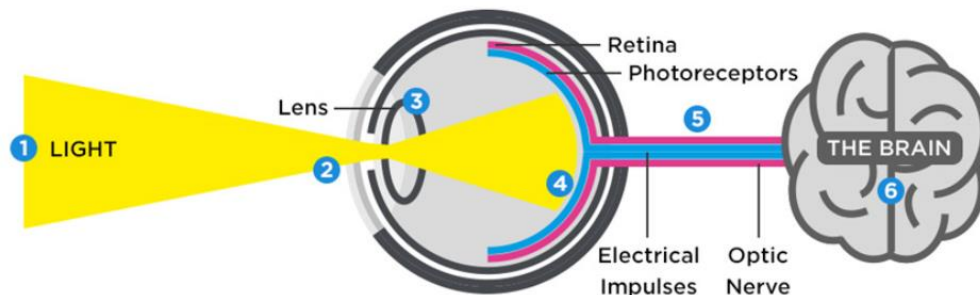


Gambar 2.2 Gelombang Cahaya

(Sumber: Nugraha, 2023)

Saat ini masyarakat tidak bisa lepas dari benda-benda yang berhubungan dengan elektronik. Beberapa pengguna harus menyadari bahwa perangkat elektronik yang mereka gunakan menghasilkan gelombang elektromagnetik, seperti ponsel, laptop atau televisi, yang dapat menghasilkan frekuensi elektromagnetik yang berbeda-beda tergantung jenisnya. dari ponsel, laptop, atau TV. Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi yang juga dibarengi dengan peningkatan frekuensi elektromagnetik maka telepon seluler yang kita gunakan dari 450 MHz hingga saat ini juga siap memasarkan telepon seluler 1800 MHz yang tentunya ditawarkan dengan teknologi yang lebih baik lagi. Dilihat dari frekuensi elektromagnetik yang dipancarkan, dapat diperkirakan pancaran radiasi yang dipancarkan dapat berkisar antara 0,01 meter hingga 1 meter. Tentu saja dapat mempengaruhi manusia, salah satu kegunaan telepon seluler adalah untuk berkomunikasi. Komunikasi telepon seluler dapat memancarkan radiasi elektromagnetik yang secara teoritis dapat mempengaruhi tubuh manusia, terutama di sekitar kepala dan telinga (Pertiwi *et al.*, 2021).

Mata manusia sangat sensitif terhadap satu warna dalam spektrum cahaya tampak. Panjang gelombang spektrum cahaya tampak biru adalah sekitar 350 nm sampai 500 nm, sehingga merupakan salah satu panjang gelombang terpendek, namun memiliki radiasi cahaya biru berenergi tinggi, atau radiasi cahaya biru dengan istilah lain “near UV” atau HEV. Paparan sinar biru dalam waktu lama tentunya memiliki bahaya tersendiri yang tidak bisa dianggap remeh. Degenerasi makula Amerika mengatakan bahwa cahaya biru dapat merusak retina, khususnya degenerasi makula retina. Degenerasi makula merupakan suatu proses degeneratif (perubahan fisik dan kimia yang mengurangi efisiensi) yang terjadi pada retina sehingga fungsi retina perlahan menurun saat terkena sinar biru. Jika hal ini terus berlanjut, retina akan mengalami pusat retina kering dan degenerasi makula, yang menyebabkan makula menjadi basah, mempengaruhi retina, yang kemudian memburuk hingga kebutaan (Saputra *et al.*, 2022).



Gambar 2.3 Proses dan Mekanisme Penglihatan Mata Manusia

(Sumber: Nugraha, 2023)

Pada laptop tingkat kontras cahaya memiliki perbedaan bentuk karakter dan warna huruf serta warna latar belakang yang mana dapat mempengaruhi penglihatan pengguna (Darmawan & Wahyuningsih, 2021). Penggunaan laptop tidak terlepas dari pencahayaan pada tampilan layar oleh karena itu menatap layar laptop terlalu terang dan digunakan dalam jangka waktu yang lama maka mata dapat mengalami kelelahan dan kemampuan otot-otot dapat menurun secara visual (Wahyuni, 2019).

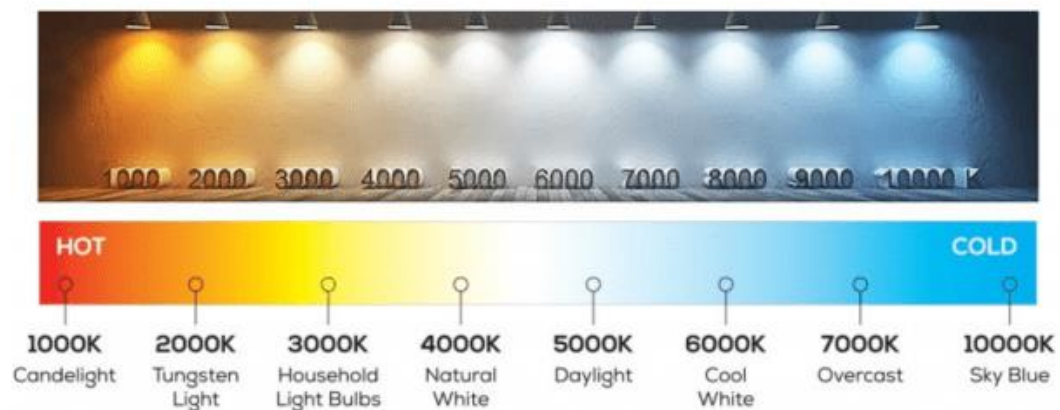
Radiasi pada laptop maupun *smartphone* dapat diminimalisir dengan penggunaan kacamata anti radiasi. Selain itu, tingkat pencahayaan ruangan yang memadai juga dapat meminimalisir radiasi yang ditimbulkan dari laptop maupun *smartphone*. Dengan begitu, kelelahan mata dapat di cegah serta membuat para pengguna laptop maupun *smartphone* lebih nyaman dalam menggunakannya. Untuk saat ini, terdapat berbagai jenis kacamata anti radiasi untuk mengurangi pantulan cahaya radiasi sinar biru dari laptop maupun *smartphone*. Kemudian beberapa produsen lampu juga membuat beberapa jenis lampu yang dapat digunakan dalam ruangan dengan memperhatikan jumlah kelvin yang terdapat pada lampu tersebut. Tujuannya untuk memberikan kenyamanan terhadap penggunanya

sehingga dapat bekerja menggunakan laptop maupun smartphone dengan jangka waktu yang cukup lama namun masih dalam batas normalnya.

Dalam keseharian penggunaan cahaya dalam penerangan ruangan juga sangatlah perlu diperhatikan. Dalam penggunaan cahaya terdapat standar yang digunakan seperti Lux. Untuk memberikan gambaran jelas terkait penggunaan standar Lux (Wahyuni, 2019).

Tabel 2.1. Standar Pencahayaan Ruangan (Lux)

Ruangan	Lux
Teras	60
Ruang Tamu	120 – 250
Ruang Makan	120 – 250
Ruang Kerja	120 – 250
Ruang Tidur	120 – 250
Kamar Mandi	250
Dapur	250
Garasi	60



Gambar 2.4 Gambaran Pencahayaan Ruangan

(Sumber: Nezam, 2019)

2.1.5 Perilaku

Perilaku adalah jenis respons terhadap rangsangan eksternal. Perilaku merupakan hasil dari suatu stimulus atau asosiasi suatu stimulus dengan respon. Perilaku kesehatan merupakan respon yang dapat mempengaruhi kesehatan, kejadian penyakit, sistem pelayanan, dan pola konsumsi dalam lingkungan sosial. Jenis perilaku berdasarkan respon terhadap rangsangan dibedakan menjadi dua (Rosyidah, 2022):

a. Perilaku terbuka

Reaksi terhadap rangsangan di lingkungan terbuka. dan cara yang benar. Respons dapat berupa tindakan atau praktik yang terlihat jelas dan dapat diamati orang lain.

b. Perilaku Tertutup

Respons terhadap rangsangan bersifat tertutup dan masih sebatas perhatian, persepsi informasi, dan sikap. Perilaku tersebut tidak dapat diamati secara jelas.

Benyamin Bloom mengkategorikan bahwa perilaku individu terbagi menjadi 3, yaitu pengetahuan (*cognitive*), sikap (*affective*), dan tindakan (*psychomotor*) (Mahmudi *et al.*, 2022).

a. Pengetahuan

Pengetahuan merupakan hasil persepsi manusia terhadap objek. Sensasi diciptakan melalui indera manusia, yaitu pendengaran, penglihatan, rasa, penciuman dan sentuhan. Pengetahuan termasuk dalam ranah kognitif dan bagian terpenting dalam membentuk perilaku seseorang. Pengetahuan kesehatan adalah tentang penyakit, faktor penyebab, fasilitas pengobatan, dan pencegahannya, cara menjaga kesehatan diri.

b. Sikap

Sikap merupakan respon seseorang terhadap rangsangan lingkungan. Sikap terhadap kesehatan merupakan pendapat dan

penilaian terhadap penyakit, faktor penyebab, fasilitas kesehatan, dan pencegahan. Sikap dapat mempengaruhi perilaku seseorang.

c. Tindakan

Terjadinya suatu tindakan mungkin saja dipengaruhi oleh faktor pendukung atau kondisi yang memungkinkan terjadinya hal tersebut. Kebiasaan sehat mencakup seluruh aktivitas serta terkait penyakit yang dilakukan untuk menjaga kesehatan, faktor penyebab, fasilitas kesehatan, dan pencegahan.

2.1.6 Mengatasi Kelelahan Mata

Kelelahan mata atau asthenopia adalah kondisi umum yang dialami oleh banyak orang, terutama di era digital saat ini. Berikut adalah beberapa cara efektif dan lebih detil untuk mengatasi dan mencegah kelelahan mata. (Mindayani & Hamidah, 2020)

a. Aturan 20-20-20

Aturan 20-20-20 adalah teknik sederhana yang dapat membantu mengurangi ketegangan pada mata. Prinsipnya adalah setiap 20 menit, Anda harus beristirahat sejenak dan melihat sesuatu yang berjarak 20 kaki (sekitar 6 meter) selama 20 detik. Teknik ini membantu relaksasi otot mata dengan memaksa mata untuk mengalihkan fokus dari layar komputer atau gadget ke objek yang lebih jauh. Dengan melakukan ini secara rutin, ketegangan berlebihan yang diakibatkan oleh fokus berkelanjutan pada layar dapat diminimalisir. Untuk memastikan Anda tidak lupa, setel pengingat pada komputer atau ponsel, atau gunakan aplikasi khusus yang dirancang untuk menerapkan aturan ini.

b. Pengaturan Pencahayaan yang Tepat

Pencahayaan yang buruk atau terlalu terang dapat menyebabkan silau dan bayangan yang memaksa mata bekerja lebih keras, sehingga menyebabkan kelelahan mata. Pencahayaan yang tepat sangat penting untuk mengurangi ketegangan mata dan meningkatkan kenyamanan visual. Idealnya, gunakan pencahayaan

alami sebanyak mungkin. Jika menggunakan lampu, pilih lampu meja dengan intensitas cahaya yang dapat diatur dan hindari cahaya langsung yang masuk ke mata atau memantul ke layar. Menggunakan pencahayaan ambient yang menyeluruh di ruangan juga bisa membantu mengurangi kontras antara layar dan lingkungan sekitarnya.

c. Gunakan Kacamata atau Lensa Kontak yang Tepat

Penggunaan kacamata atau lensa kontak yang tidak sesuai resep dapat memperparah kelelahan mata. Koreksi penglihatan yang tepat sangat penting untuk membantu mata fokus dengan lebih efisien dan mengurangi ketegangan. Pastikan Anda berkonsultasi dengan dokter mata untuk mendapatkan resep yang benar. Selain itu, pertimbangkan menggunakan kacamata khusus komputer yang dilengkapi dengan lapisan anti-reflektif untuk mengurangi silau dari layar. Kacamata jenis ini dapat memberikan perlindungan tambahan dan membuat pekerjaan di depan komputer menjadi lebih nyaman.

d. Pengaturan Monitor Komputer

Posisi monitor yang tidak tepat dapat menyebabkan ketegangan pada mata dan leher. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengatur monitor dengan benar untuk menjaga postur tubuh yang baik dan mengurangi ketegangan mata. Letakkan monitor sekitar 20-24 inci dari mata, dengan bagian atas layar sejajar atau sedikit di bawah ketinggian mata. Sudut pandang ke bawah sekitar 10-20 derajat lebih baik untuk mengurangi ketegangan mata. Pastikan juga untuk mengatur kecerahan dan kontras layar sehingga nyaman di mata.

e. Berkedip Lebih Sering

Saat fokus pada layar komputer atau gadget, frekuensi berkedip biasanya menurun, yang menyebabkan mata menjadi kering dan lelah. Berkedip membantu melembapkan mata dengan menyebarkan air mata secara merata di permukaan mata. Untuk

menjaga mata tetap lembap, ingatlah untuk berkedip lebih sering, terutama saat bekerja di depan layar. Anda bisa menggabungkan teknik "20-20-20" untuk juga mengingatkan diri untuk berkedip, atau menggunakan tetes mata pelembab jika diperlukan.

f. Menggunakan Filter Layar

Filter anti-glare pada layar komputer atau gadget dapat membantu mengurangi silau yang dapat menyebabkan ketegangan mata. Dengan mengurangi pantulan dan silau dari layar, mata tidak harus bekerja terlalu keras untuk melihat. Pasang filter anti-glare pada layar komputer atau laptop Anda, dan sesuaikan kecerahan serta kontras layar untuk kenyamanan mata yang optimal. Filter ini juga membantu mengurangi paparan cahaya biru dari layar, yang dapat berdampak negatif pada kualitas tidur.

g. Mengistirahatkan Mata

Mengistirahatkan mata secara berkala sangat penting untuk mengurangi ketegangan yang disebabkan oleh aktivitas visual yang berkelanjutan. Mengistirahatkan mata membantu otot mata rileks dan mencegah kelelahan. Setiap jam, luangkan waktu 5-10 menit untuk menutup mata atau melihat objek yang jauh. Ini memberikan kesempatan bagi mata untuk beristirahat dan mengurangi ketegangan akibat pekerjaan visual yang intens.

h. Konsumsi Makanan Sehat

Nutrisi yang tepat sangat penting untuk kesehatan mata. Vitamin dan mineral tertentu dapat membantu menjaga kesehatan mata dan mencegah penyakit mata. Makanan yang kaya akan vitamin A, C, dan E serta mineral seperti zinc dan omega-3 dapat membantu menjaga kesehatan mata dan mengurangi risiko degenerasi makula. Konsumsi makanan seperti wortel, bayam, ikan salmon, kacang-kacangan, dan buah-buahan yang kaya akan antioksidan untuk mendukung kesehatan mata yang optimal.

i. Penggunaan Air Mata Buatan

Mata kering dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan kelelahan mata. Air mata buatan membantu menjaga kelembapan mata dan mengurangi gejala mata kering. Menggunakan air mata buatan atau tetes mata yang direkomendasikan oleh dokter dapat membantu melembapkan mata dan mengurangi gejala mata kering. Gunakan air mata buatan sesuai kebutuhan, terutama jika Anda sering berada di lingkungan dengan udara kering atau ber-AC.

j. Posisi dan Postur yang Baik

Postur tubuh yang buruk saat menggunakan komputer atau gadget dapat menyebabkan ketegangan pada mata dan otot leher serta punggung. Menjaga postur yang baik sangat penting untuk mengurangi ketegangan pada mata dan mencegah nyeri leher dan punggung. Duduk dengan punggung tegak dan kaki menapak di lantai. Pastikan meja dan kursi memiliki ketinggian yang sesuai untuk menjaga postur yang nyaman dan ergonomis. Gunakan kursi yang mendukung punggung bawah dan atur posisi layar agar tidak terlalu tinggi atau rendah.

k. Pemeriksaan Mata Secara Berkala

Pemeriksaan mata secara rutin penting untuk mendeteksi masalah mata sejak dini dan mendapatkan koreksi penglihatan yang tepat. Deteksi dini masalah mata dan koreksi penglihatan yang tepat dapat mencegah kelelahan mata dan masalah kesehatan mata lainnya. Jadwalkan pemeriksaan mata setidaknya sekali setahun atau sesuai rekomendasi dokter mata Anda. Jangan tunda pemeriksaan jika Anda mengalami gejala yang tidak biasa pada mata. Pemeriksaan rutin membantu memastikan mata Anda tetap sehat dan berfungsi dengan baik.

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perilaku pencegahan kelelahan mata akibat penggunaan laptop dan smartphone telah banyak dilakukan, mengingat peningkatan penggunaan perangkat *digital* dalam kehidupan sehari-hari. Kelelahan mata digital atau *digital eye strain* (DES) adalah kondisi umum yang dihadapi oleh banyak individu, terutama di kalangan mahasiswa dan pekerja yang menghabiskan waktu lama di depan layar. Beberapa penelitian terdahulu memberikan gambaran tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan mata, metode pencegahan, dan efektivitas berbagai intervensi.

Studi yang dilakukan Smith *et al* (2021) menginvestigasi prevalensi DES di kalangan mahasiswa kedokteran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 70% mahasiswa mengalami gejala DES seperti mata kering, sakit kepala, dan penglihatan kabur setelah penggunaan perangkat digital selama lebih dari dua jam secara terus menerus. Penelitian ini juga menemukan bahwa kebiasaan istirahat sejenak setiap 20 menit (aturan 20-20-20) dapat mengurangi gejala DES secara signifikan.

Menurut studi yang dilakukan oleh Lee *et al* (2020), implementasi pencahayaan yang memadai dan penggunaan filter layar biru dapat mengurangi kelelahan mata hingga 50%. Penelitian ini melibatkan 150 mahasiswa yang dibagi menjadi dua kelompok; satu kelompok menggunakan filter layar biru dan pencahayaan optimal, sedangkan kelompok lainnya tidak. Hasil menunjukkan bahwa kelompok yang menggunakan filter dan pencahayaan yang tepat mengalami penurunan gejala DES yang signifikan.

Penelitian lain oleh Wang *et al.* (2019) mengevaluasi efektivitas latihan mata dan penggunaan kacamata khusus untuk mencegah DES. Studi ini melibatkan 200 peserta yang bekerja di lingkungan dengan paparan tinggi terhadap layar digital. Hasil menunjukkan bahwa latihan mata sederhana selama 5-10 menit setiap jam dapat mengurangi gejala

kelelahan mata secara signifikan. Penggunaan kacamata khusus dengan lensa anti-silau juga terbukti efektif dalam mengurangi ketegangan mata.

Penelitian oleh Tianto, Qdrijati, dan Haryati (2023) berfokus pada perilaku pencegahan DES di kalangan pekerja kantoran. Mereka menemukan bahwa kesadaran dan edukasi mengenai pentingnya menjaga kesehatan mata sangat penting. Program edukasi yang mengajarkan teknik-teknik pencegahan seperti istirahat berkala, penggunaan tetes mata, dan penyesuaian jarak pandang dari layar, berhasil meningkatkan kesadaran dan mengurangi insiden DES di antara partisipan.

Studi yang dilakukan oleh Wulandari dan Kustriyani (2019) meneliti pengaruh durasi penggunaan perangkat digital terhadap kelelahan mata. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan laptop dan smartphone selama lebih dari empat jam tanpa istirahat menyebabkan peningkatan signifikan dalam gejala DES. Hasil ini menekankan pentingnya membatasi durasi penggunaan perangkat digital dan memberikan waktu istirahat yang cukup untuk mengurangi risiko kelelahan mata.

Penelitian-penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk memahami pentingnya perilaku pencegahan dalam mengurangi kelelahan mata akibat penggunaan laptop dan smartphone. Mengingat populasi mahasiswa prodi kedokteran militer yang memiliki aktivitas akademik tinggi dan sering terpapar layar digital, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan strategi pencegahan yang efektif dan spesifik bagi kelompok ini.

2.3 Kerangka Berpikir

2.3.1 Kerangka Teori

Uma Sekaran (dalam Sugiyono, 2019: 72) menyatakan bahwa “kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori

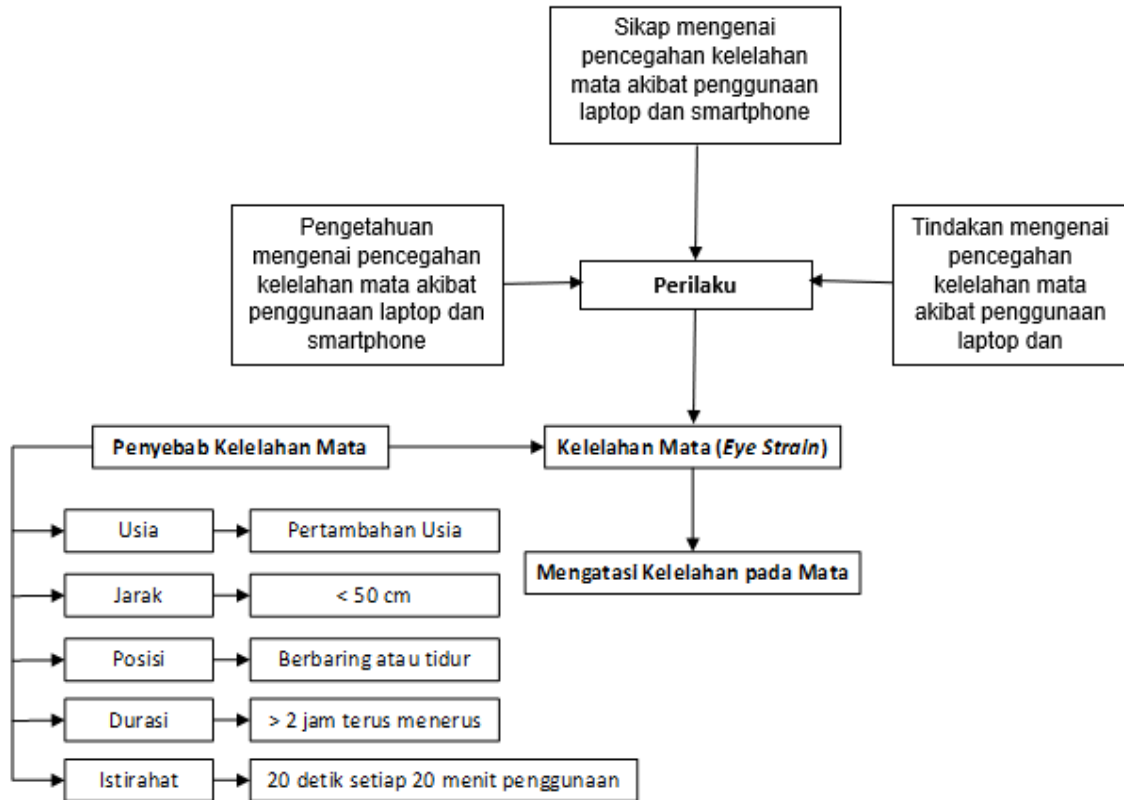
berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting”. Kerangka berpikir menjelaskan pola hubungan antara variabel yang ingin diteliti, yaitu hubungan antara variabel independen (X) dan dependen (Y). Dalam penelitian ini, variabel independen adalah perilaku pencegahan kelelahan mata akibat penggunaan laptop dan *smartphone*, sedangkan variabel dependennya adalah tingkat kelelahan mata pada kadet mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

Penelitian ini berusaha untuk mengidentifikasi dan menganalisis perilaku yang dilakukan oleh kadet mahasiswa Prodi Sarjana Kedokteran dalam mencegah kelelahan mata yang diakibatkan oleh penggunaan laptop dan *smartphone*. Beberapa perilaku pencegahan yang akan diteliti antara lain:

- a. Pengaturan waktu penggunaan: Pembatasan waktu penggunaan laptop dan smartphone serta istirahat secara teratur.
- b. Penggunaan fitur perangkat: Penggunaan fitur-fitur seperti mode malam, kecerahan layar, dan aplikasi pengurang cahaya biru.
- c. Penerapan 20-20-20 : Mengalihkan pandangan dari layar setiap 20 menit selama 20 detik dengan melihat objek yang berjarak 20 kaki.
- d. Penggunaan kacamata atau lensa khusus: Penggunaan kacamata atau lensa yang didesain untuk mengurangi ketegangan mata akibat layar digital.

Kerangka berpikir ini akan membantu dalam memahami bagaimana perilaku-perilaku pencegahan tersebut dapat mempengaruhi tingkat kelelahan mata pada kadet mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

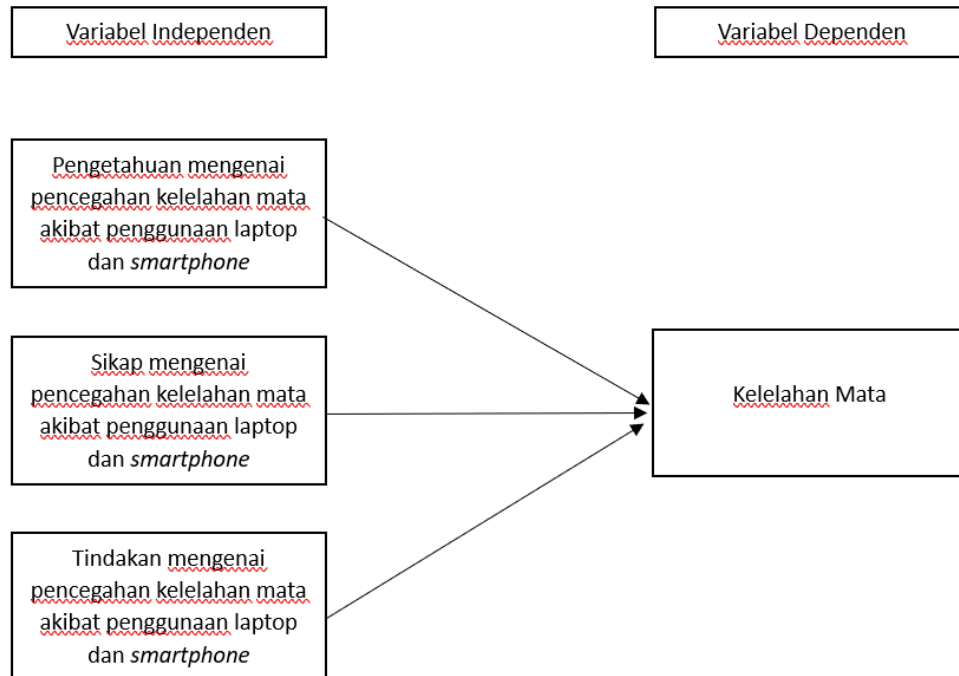
Kerangka berpikir ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor perilaku pencegahan yang efektif dalam mengurangi kelelahan mata akibat penggunaan laptop dan *smartphone*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berguna kesehatan mata.



Gambar 2.5 Kerangka Teori

Sumber : Diolah oleh peneliti, 2024

2.3.2 Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka Konsep

Sumber : Diolah oleh peneliti, 2024