BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 CVS

2.1.1 Definisi

CVS didefinisikan sebagai sekelompok gejala terkait okular dan ekstraokular yang dihasilkan dari penggunaan terus menerus perangkat dengan tampilan digital, seperti komputer, tablet, dan *smartphone* selama lebih dari 4 jam (Altalhi et al., 2020a). CVS adalah gangguan yang sering terjadi pada mata dan leher akibat penggunaan media digital secara berlebihan. Gejala yang sering timbul berupa mata penglihatan kabur, sakit kepala, nyeri leher, iritasi mata, penglihatan ganda, mata merah, dan mata kering (Irawaty et al., 2021a). *American Optometric Association* (AOA) menyebutkan, CVS adalah gangguan penglihatan akibat penggunaan komputer dengan durasi yang lama. Gangguan penglihatan ini disebabkan oleh cahaya terang atau sinar biru dari layar komputer yang masuk ke mata karena harus terus menerus memfokuskan penglihatan saat sedang membaca atau melihat sesuatu di monitor (Prihandoyo et al., 2021).

2.1.2 Patofisiologi

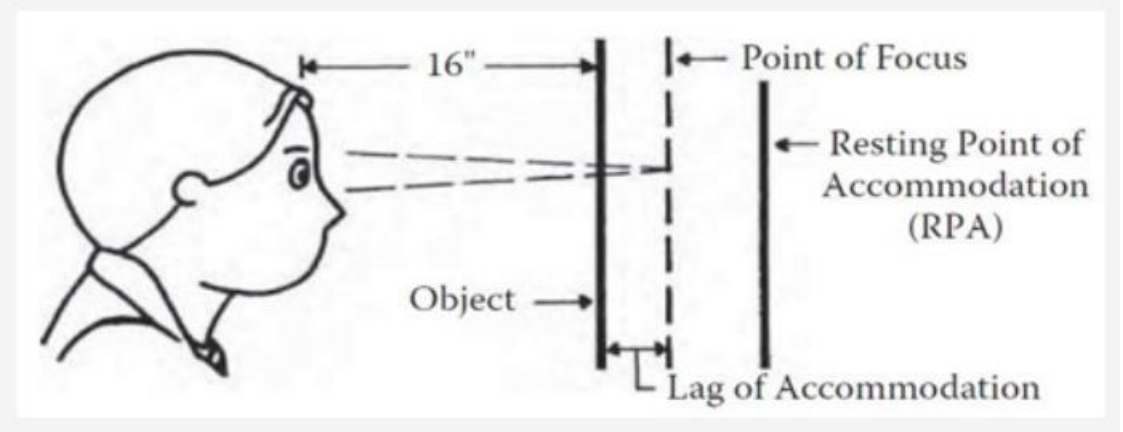
Mekanisme pemfokusan mata manusia membaca buku cetak dengan penggunaan komputer itu berbeda. Hal ini disebabkan karena membaca buku cetak pada huruf atau obyek dikertas memiliki kontras dan batas yang lebih baik dan terdiri dari karakter yang terdefinisi dengan baik di seluruh permukaannya secara signifikan (Amalia, 2018). Sedangkan huruf pada *visual display terminal* (VDT) terdiri dari piksel yang merupakan hasil dari sinar elektronik yang mengenai

permukaan belakang layar yang dilapisi fosfor. Setiap piksel cerah di tengahnya dan dengan kecerahan yang menurun ke arah pinggiran. Sehingga mata manusia tidak dapat mempertahankan fokus pada karakter piksel. Sebaliknya sistem pemfokusan tertinggal di belakang layar komputer karena posisi pandangan vertikal yang lebih disukai oleh pengguna komputer daripada membaca teks cetak. Titik ini disebut sebagai *resting point of accommodation (RPA)* atau kadang disebut fokus gelap. Oleh karena itu mata terus-menerus rileks ke titik akomodasi atau fokus gelap dan sering berjuang untuk mendapatkan fokus pada karakter piksel.

Pemfokusan pada mata inilah yang sering menciptakan kelelahan, ketegangan pada mata dan menyebabkan gejala akomodatif yang berhubungan dengan CVS. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan adanya peningkatan kerja dari otot siliaris pada mata sehingga terjadi penurunan frekuensi berkedip dan penurunan produksi air mata yang dapat menyebabkan gejala astenopia dan memberi rasa lelah pada mata setelah bekerja dalam waktu lama. Paparan cahaya biru yang berlebihan dapat menyebabkan ketegangan mata, kekeringan, dan kelelahan sehingga dapat mengganggu siklus tidur-bangun dengan menekan produksi melatonin, hormon yang mengatur tidur. Paparan cahaya biru dalam waktu lama dapat menyebabkan ketegangan mata digital dan CVS (Alemayehu, 2019).

CVS sendiri juga bisa mengakibatkan terjadinya penguapan air mata yang berlebihan, serta penurunan sebaran air mata yang fungsinya sebagai pelumas, pembersih dan bakterisidal (membunuh kuman) untuk permukaan mata sehingga menyebabkan mata menjadi kering. Gejala pada mata berair sebagai respon

terhadap keringnya permukaan okuler akan menstimulasi *reflex arc* dari saraf kranial kelima dan ketujuh yang akan menimbulkan efek peningkatan produksi air mata kembali, namun produksi ini terjadi dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan keadaan normal. Masalah nyeri muskuloskeletal antara lain nyeri leher kejadian dan keparahannya disebabkan oleh tiga faktor yang serupa yaitu, desain lingkungan kerja, postur tubuh ketika bekerja dan duduk dalam waktu lama (Abudawood et al., 2020; Nugroho et al.,2018).



(Coronel-Ocampos et al., 2022).

Gambar 2. 1

Mekanisme Pemfokusan Selama Melihat Komputer

2.1.3 Faktor risiko

Faktor resiko terjadinya CVS terdiri dari faktor indivisu, faktor lingkungan, dan faktor komputer, yang termasuk faktor individu adalah usia, jenis kelamin, lama penggunaan, lama istirahat, refleks berkedip. Faktor lingkungan adalah pencahayaan ruangan, kelembapan dan suhu ruangan. Faktor komputer adalah sudut penglihatan, jarak pandang mata, Tingkat kecerahan layar

2.1.3.1 Faktor individu

2.1.3.1.1 Usia

Usia tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian CVS. Pada penelitian lain, prevalensi CVS sebanyak 72,7% usia 40 tahun atau lebih dan 58,0% berusia kurang dari 20 tahun (Tria et al., 2018). Tingkat evaporasi air mata yang lebih tinggi secara signifikan pada pasien yang lebih tua dari 45 tahun dibandingkan dengan individu yang lebih muda disebabkan karena berkaitan dengan proses penuaan (sehingga terjadi perubahan anatomi dan penurunan fungsi tubuh). (Abudawood et al., 2020).

2.1.3.1.2 Jenis kelamin

Keluhan CVS pada perempuan banyak dipengaruhi oleh kelainan akomodasi dan refraksi. Secara fisiologis, perempuan memiliki lapisan air mata (tear film) yang cenderung lebih cepat menipis seiring dengan bertambahnya usia, sehingga mengakibatkan keluhan mata kering yang merupakan salah satu gejala CVS (Cinthya et al., 2019). Film air mata yang menunjukkan tingkat penguapan tinggi yang signifikan pada perempuan, sehingga risiko CVS lebih tinggi (Abudawood et al., 2020).

2.1.3.1.3 Lama penggunaan

Penggunaan komputer lebih dari 4 jam sehari dan beristirahat selama kurang dari 15 menit setelah menggunakan komputer memliki kecenderungan lebih besar terkena CVS akibat lelahnya otot-otot siliaris karena berakomodasi terus-menerus (Darmaliputra and Dharmadi, 2019; Singh et al., 2022).

2.1.3.1.4 Lama istirahat

Lama istirahat selama kurang dari 10 menit setelah penggunaan komputer berisiko dua puluh kali lipat menderita CVS dibandingkan dengan istirahat selama

lebih dari atau sama dengan 10 menit setelah penggunaan komputer. Hal ini sesuai dengan teori dan penelitian sebelumnya oleh Tria dkk (2018) yang menyatakan bahwa istirahat selama 10-15 menit setelah menggunakan komputer terbukti menambah kenyamanan. Proses ini merelaksasikan daya akomodasi mata dan protektif terhadap munculnya keluhan CVS (Tria et al., 2018). Pada 2.363 siswa dari Tiongkok, jarang untuk melakukan istirahat 20 detik setiap 20 menit kerja setelah penggunaan komputer ditemukan meningkatkan kemungkinan terkena CVS (Coronel-Ocampos et al., 2022).

2.1.3.1.5 Refleks berkedip

Keluhan mata kering pada penderita CVS diperparah dengan berkurangnya aktivitas mata untuk mengedip. Refleks mengedip pada orang normal adalah 15-16 kedipan tiap menit dan menurun menjadi 5-6 kedipan per menit pada pengguna komputer (Tria et al., 2018).

2.1.3.2 Faktor lingkungan

2.1.3.2.1 Pencahayaan Ruangan

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Tahun 2018 Nomor 5 tentang keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerja, standar intensitas penerangan untuk jenis pekerjaan perkantoran yang memerlukan ketelitian dapat dikategorikan ideal jika ≥ 300 lux, sedangkan tidak ideal jika < 300 lux (Nadhiva and Mulyono, 2020).

2.1.3.2.2 Kelembapan dan suhu ruangan

Semakin rendah kelembapan udara dapat menurunkan frekuensi berkedip sehingga menyebabkan keluhan CVS. Sama seperti kelembapan udara, suhu udara

yang rendah dapat menurunkan frekuensi berkedip normal sehingga membuat mata menjadi kering (Tria et al., 2018). Faktor lingkungan seperti interior ber AC yang kering, hembusan angin dari kipas ventilasi, penumpukan listrik statis, kertas yang terbawa udara, dan debu kantor pada umumnya dapat memiliki pengaruh pada gejala permukaan okular (Bali et al., 2014).

2.1.3.3 Faktor komputer

2.1.3.3.1 Sudut penglihatan

Menurut AOA, layar komputer sebaiknya berada pada sudut 15-20° terhadap level mata. Pada penelitian oleh trial menjelaskan bahwa gejala-gejala gangguan penglihatan lebih banyak dikeluhkan oleh pekerja komputer dengan sudut penglihatan ke arah atas sebesar 30°-50° sedangkan pekerja komputer dengan sudut penglihatan kearah atas kurang dari 15° tidak banyak mengeluhkan adanya gangguan penglihatan (Tria et al., 2018).

2.1.3.3.2 Jarak pandang mata

Jarak optimal pandang mata terhadap komputer adalah 50-60 cm, sedangkan jarak yang tidak optimal adalah 30 cm (Nadhiva and Mulyono, 2020). Jarak pandang ke komputer kurang dari 50 cm mengalami CVS lebih banyak dibanding dengan yang melihat monitor komputer lebih dari atau sama dengan 50 cm jarak penglihatan yang terlalu dekat dengan monitor saat bekerja dapat meningkatkan sistem akomodasi mata. Peningkatan kebutuhan konvergensi okular ketika membaca dikomputer dikaitkan dengan gejala okular internal yang lebih tinggi (Darmawan and Wahyuningsih, 2021).

2.1.3.3.3 Tingkat kecerahan layar

Koordinasi mata dengan visual yang buruk oleh penggunaan komputer yang berkepanjangan dan terus menerus disebabkan oleh CVS salah satunya dipicu oleh jarak pandang yang tidak tepat atau sangat dekat, kecerahan layar yang tidak tepat, resolusi layar yang buruk, silau layar pada layar lama, dan/atau kesalahan refraksi yang tidak diperbaiki, sehingga dapat meningkatkan keparahan CVS (Iqbal et al., 2021).

2.1.4 Gejala klinis

Gejala CVS dikelompokkan menjadi empat kelompok besar.

1. Asthenopia, yang ditandai dengan keluhan mata tegang, nyeri pada mata atau sekitar mata, dan rasa lelah pada mata.
2. Gejala yang berhubungan dengan permukaan bola mata, gejala ini ditandai dengan mata kering, berair, iritasi, masalah penggunaan lensa kontak.
3. Gejala penglihatan, ditandai dengan penglihatan kabur, perubahan fokus lambat, penglihatan ganda, presbiopia, masalah akomodasi mata.
4. Gejala ekstraokuler tersebut adalah keluhan nyeri leher, nyeri punggung, nyeri kepala, dan nyeri bahu (Adane et al., 2022; Rochmayani and Cahyaningsih, 2021; Sitaula et al., 2020).

2.1.5 Diagnosis

1. Anamnesis

Anamnesis dapat menanyakan gejala CVS yang dialami seperti rasa lelah, iritasi, berat, berair, merah. gangguan visual seperti penglihatan kabur atau ganda. Gejala ekstraokular. Dan Faktor-faktor risiko lain seperti penggunaan obat-obatan, penyakit sistemik, riwayat penggunaan kacamata,

kemudian menanyakan mengenai perangkat digital yang digunakan. Harus mencakup jumlah dan jenis perangkat yang digunakan, jarak pandang dan sudut pandang untuk setiap perangkat, waktu yang digunakan per perangkat dan parameter penting lainnya seperti ukuran, kontras dan kecerahan yang digunakan (Ciputra et al., 2022).

2. Pemeriksaan Fisik

Penegakan diagnosis CVS dapat diperoleh melalui pemeriksaan mata yang komprehensif, meliputi riwayat pasien, pemeriksaan tajam penglihatan, dan visus koreksi. Gejala astenopia, seperti kelelahan pada mata, mata lelah, dan mata kering dapat didiagnosis melalui pemeriksaan penglihatan binokular dan akomodasi. Sedangkan untuk masalah penglihatan, seperti pandangan kabur, perubahan fokus yang buruk, penglihatan ganda, dan presbiopi dapat didiagnosis melalui pemeriksaan penglihatan binokular, refraksi, dan akomodasi (Das et al., 2022)

3. Kuisioner

Beberapa kuisioner tersedia untuk melakukan penilaian terhadap kasus CVS antara lain :

A. Dry Eye Questionaire (DEQ-5).
B. Kuesioner oleh Hayes dan rekan.
C. Skala kelelahan visual.
D. The Computer Vision Symptom Scale (CVSS17).
E. CVS-Questionaire (CVS-Q) (Ciputra et al., 2022).

2.1.6 Derajat Keparahan CVS

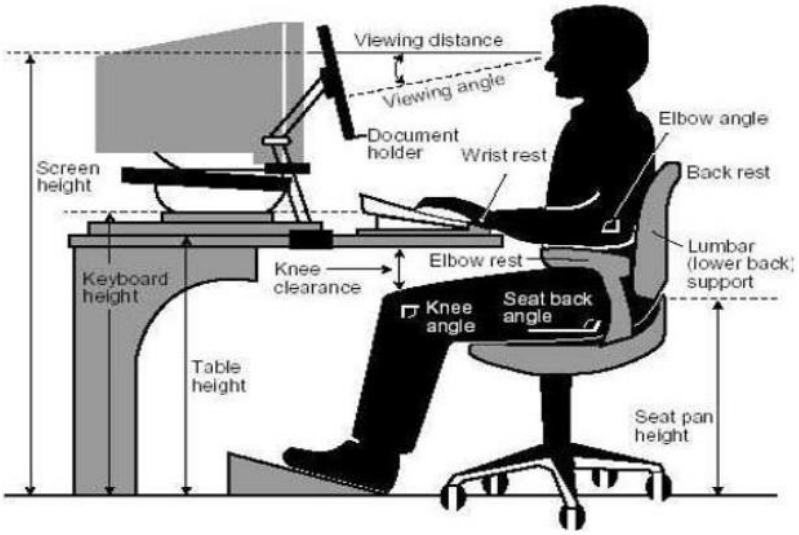
CVS didefinisikan sebagai sekumpulan gejala pada mata dan leher akibat penggunaan komputer atau layar monitor yang berlebihan. Penelitian yang dilakukan oleh (Irawaty et al., 2021) didapatkan 11 gejala yang berkaitan dengan computer vision syndrome yang ditanyakan kepada responden. Kesebelas gejala tersebut meliputi mata tegang, mata perih, mata kering, mata gatal, mata pegal, penglihatan ganda, mata buram, sakit kepala, nyeri pada daerah leher, nyeri pada daerah bahu dan nyeri pada daerah pinggang. Dan untuk pengukurannya menggunakan tidak ada keluhan dan memiliki 1 keluhan sampai 5 keluhan gejala CVS yang nantinya akan dilihat gejala terbanyak pada responden (Irawaty et al., 2021).

2.1.7 Tatalaksana

Intervensi non-farmakologis atau dapat disebut dengan intervensi kebiasaan sehari-hari dengan tidak menggunakan obat-obatan. Beberapa kebiasaan yang harus dilakukan untuk menangani sindrom ini adalah menjaga posisi mata 20 - 28 inci dari komputer, mengurangi cahaya yang berasal dari komputer menggunakan teknologi layar antiglare, mengatur posisi duduk dan mengetik yang tepat, melakukan istirahat mata selama 15-20 menit setelah menatap layar selama 2 jam, serta sering mengedipkan mata agar mata tetap lembab (Prihandoyo et al., 2021).

Pengaturan ergonomis yang optimal di komputer dan menasihati pengguna komputer untuk mengikuti aturan 20-20-20, yang melibatkan melihat objek sejauh 20 kaki dengan total 20 detik setiap 20 menit. Intervensi lain yang telah dipertimbangkan termasuk intervensi optik, seperti lensa tambahan progresif,

diklaim dapat mengurangi gejala CVS dengan memberikan koreksi refraksi yang optimal untuk jarak kerja menengah dan dekat (Singh et al., 2022).



(Ariyanto et al., 2022).

Gambar 2. 2 Posisi Ergonomis Untuk Pengguna Komputer.

(Ariyanto et al., 2022).

Gambar 2. 3 Kacamata Untuk Penggunaan Komputer.

Tatalaksana farmakologi dari CVS antaranya *artificial tears*, obat tradisional, obat golongan analgesik, dan steroid. Antioksidan oral dan suplemen gizi, suplemen asam lemak omega-3 oral. Mengedukasi masyarakat tentang bahaya memakai kacamata tanpa resep dokter bagi pengguna komputer dan memperingatkan mereka yang memiliki masalah mata untuk tidak menggunakan komputer sampai kondisinya sembuh (Adane et al., 2022).

2.2 Hubungan Kebiasaan dan Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Kedokteran Dengan Gejala CVS

Kemajuan fenomenal dalam teknologi telah menjadikan komputer dan terminal tampilan visual sebagai bagian integral dari kehidupan profesional dan pribadi kita. Hampir semua institusi, perguruan tinggi, universitas dan rumah saat ini menggunakan komputer secara teratur. Menggunakan komputer telah menjadi kebutuhan abad ke 21. Namun, penggunaannya bahkan selama 4 jam/hari secara terus menerus menyebabkan risiko kesehatan mengembangkan sindrom penglihatan komputer bagi dokter masa depan untuk menyadari apa yang sedang terjadi di masyarakat. Pencegahan tetap menjadi andalan dalam pengelolaan CVS. Pengetahuan yang wajar memberikan pemahaman, dan memahami penyakit memberikan kunci untuk menerapkan tindakan pencegahan dini dan inisiasi pengobatan (Patil et al., 2019).

Di Universitas Huria Kristen Batak Protestan Nommensen Fakultas Kedokteran Medan penelitian oleh (Marteen et al., 2022). menemukan bahwa semua mahasiswa menggunakan komputer (terutama laptop dan *smartphone*) untuk menunjang pendidikannya. Ini dapat dilihat dari waktu mahasiswa yang semakin banyak dihabiskan di depan komputer dalam perkuliahan sehari harinya, baik untuk mengakses media sosial, hiburan, membuat laporan hingga mengerjakan *learning issues*. Hal ini menyebabkan mahasiswa menggunakan komputer dengan durasi yang lama namun tidak menghiraukan waktu untuk beristirahat. Hal ini menyebabkan adanya beban kerja yang berat pada mata sehingga dapat

menimbulkan gejala CVS. Dari seluruh keluhan gejala CVS yang dialami, baik dengan derajat ringan, sedang maupun berat didapatkan bahwa keluhan gejala CVS yang paling banyak dialami oleh subjek penelitian adalah kepekaan terhadap cahaya, sakit pada leher dan punggung dan mata tegang (Marteen et al., 2022).

Penggunaan komputer dengan durasi yang lama secara terus-menerus akan dapat menimbulkan efek negatif dari CVS kepada mahasiswa kedokteran, khususnya pada kesehatan mata. Hal ini sangat merugikan karena mata merupakan salah satu organ penting bagi seorang dokter untuk melaksanakan tugas dan kewajiban sebagai tenaga medis. CVS juga dapat menyebabkan komplikasi berupa gangguan mata permanen, mengurangi konsentrasi dan motivasi belajar mahasiswa (Marteen et al., 2022).

Pada penelitian (Patil et al., 2019) ditemukan 34,1% yang terdiagnosis CVS. Kesadaran CVS diantara peserta yaitu dengan skor pengetahuan tentang berbagai aspek CVS menunjukkan bahwa hanya 23,54% mahasiswa kedokteran yang memiliki pengetahuan kurang, sedangkan 53,99% dan 22,46% memiliki pengetahuan rata-rata dan baik. Temuan penelitian kami ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan kesadaran CVS hanya 26,4% pada mahasiswa fakultas kedokteran. Mayoritas mahasiswa sarjana (87%) dari kedokteran, farmasi, dan fakultas keperawatan menyadari efek buruk dari penggunaan komputer yang berkepanjangan pada mata akan tetapi tidak menghiraukannya (Patil et al., 2019).

CVS masih kurang terdiagnosis, dan ada kebutuhan untuk menyadarkan masyarakat akan efek buruk penggunaan komputer dalam waktu lama terhadap

penglihatan. Pada penelitian ini mereka menemukan bahwa mereka yang pernah mendengar istilah "ergonomi", hanya 44,6% yang menerapkannya di tempat kerja karena 25,5% tidak yakin tentang dampak perangkat digital. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesadaran dan pengetahuan CVS yang lazim di kalangan siswa tidak mencukupi, dan kurang menerjemahkan pengetahuan ke dalam praktik. Jika mahasiswa kedokteran tidak sadar dan memiliki pengetahuan yang diperlukan, mereka akan membahayakan kesehatan mereka sendiri dan orang lain, menimbulkan situasi yang cukup mengkhawatirkan (Patil et al., 2019).

Penggunaan komputer menyumbang lebih dari 75% dari aktivitas sehari-hari seseorang. Enam puluh juta profesional komputer di seluruh dunia menderita CVS. Hampir 45 juta pekerja menghabiskan berjam-jam melihat layar komputer. Menurut survei dokter mata Amerika, 14,25% pasien yang mengunjungi klinik optometri mengalami gejala yang berhubungan dengan penggunaan komputer. Beberapa penelitian telah menemukan prevalensi CVS yang lebih tinggi di antara pengguna komputer, khususnya mahasiswa kedokteran. CVS selain menyebabkan masalah kesehatan inefisiensi di tempat kerja dan menurunkan kualitas kerja (Alamri et al., 2022).

Di Cina, 50,8% dan 74,3% mahasiswa kedokteran Cina dan mahasiswa asing di china disajikan CVS. Di Arab Saudi, prevalensi 97,3% ditemukan untuk CVS (Altalhi et al., 2020). Gejala yang paling sering adalah sakit kepala, sensasi penglihatan yang terkena (miopia atau hiperopia), mata gatal dan sensasi terbakar CVS merupakan masalah kesehatan masyarakat, terutama pada mahasiswa kedokteran, karena tingginya frekuensi penggunaan perangkat komputer di mana

mereka telah meningkat penggunaannya untuk pendidikan virtual. Hanya sedikit penelitian yang mengevaluasi dampak pendidikan virtual terhadap perkembangan CVS selama ini kontras dengan konteks mahasiswa kedokteran, di mana mereka sebagian besar terpapar pada jam belajar yang panjang dan terus menerus dan oleh karena itu potensi paparan yang lebih besar terhadap perangkat elektronik. Paparan yang tidak disengaja pada mahasiswa kedokteran ini akan membawa gejala kesehatan yang ingin kami waspadai oleh otoritas sekolah kedokteran. Selain itu, pengaruh penggunaan perangkat per hari dengan waktu yang berkepanjangan (*notebook, smartphone*, PC, tablet) juga mengalami terhadap kejadian CVS (Coronel-Ocampos et al., 2022).