

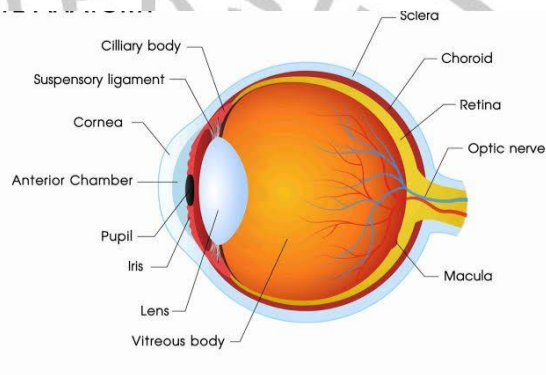
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan teori

2.1.1 Mata

2.1.1.1 Anatomi Bola Mata

Bola mata berbentuk bulat dengan panjang maksimal 24 mm, bola mata di bagian depan (kornea) mempunyai kelengkungan yang lebih tajam sehingga terdapat bentuk dengan 2 kelengkungan yang berbeda.¹²



Gambar 1. Anatomi mata

a. Sklera

Bagian putih bola mata yang bersama-sama dengan kornea merupakan pembungkus dan pelindung isi bola mata. Sklera berhubungan erat dengan kornea dalam bentuk lingkaran yang disebut limbus sklera berjalan dari papil saraf optic sampai kornea.¹²

b. Kornea

Kornea (Latin *cornum* = seperti tanduk) adalah selaput bening mata, bagian selaput mata yang tembus cahaya, merupakan lapis jaringan yang menutup bola mata sebelah depan dan terdiri atas lapis:¹²

- Epitel
- Membran bowman
- Stroma

- Membran dencement
- Endotel

c. Pupil

Lubang tempat cahaya masuk ke dalam mata, dimana lebarnya diatur oleh gerakan iris. Bulatan yang ditengah-tengah adalah pupil. Bila cahaya lemah, iris akan berkontraksi dan pupil melebar (*midriasis*) yang dipengaruhi oleh saraf simpatis sehingga cahaya yang masuk lebih banyak. Sedangkan bila cahaya kuat, iris akan berelaksasi dan pupil mengecil (*miosis*) sehingga cahaya yang masuk tidak berlebihan, dipengaruhi oleh saraf parasimpatis. Pupil sebagai pengatur kebutuhan cahaya yang diperlukan.¹²

d. Sudut bilik mata depan

● sudut bilik mata yang dibentuk jaringan korneosklera dengan pangkaliris. Pada bagian ini terjadi pengaliran keluar cairan bilik mata. Bila terdapat hambatan pengaliran keluar cairan mata akan terjadi penimbunan cairan bilik mata didalam bola mata sehingga tekanan bola mata meninggi atau glaukoma. Berdekatan dengan sudut ini didapatkan jaringan trabekulum.¹²

a. Lensa mata

Jaringan ini berasal dari ectoderm permukaan yang berbentuk lensa di di dalam mata dan bersifat bening. Lensa di dalam bola mata terletak di belakang iris yang terdiri dari zat tembus cahaya berbentuk seperti cakram yang dapat menebal dan menipis pada saat terjadinya akomodasi.¹²

b. Retina

Retina atau selaput jala, merupakan bagian mata yang mengandung reseptor yang menerima rangsangan cahaya. Warna retina biasanya jingga, kadang pucat pada anemia dan iskemia, merah pada hiperemia.¹²

c. Iris

Iris berbentuk membran datar dan merupakan kelanjutan ke depan dari badan silier, iris berarti pelangi dan disebut demikian karena warna iris berbeda-beda sesuai etnik (ras) manusia. Warna iris menentukan warna mata. Mata biru karena irisnya berwarna biru dan mata coklat karena irisnya berwarna coklat.¹³

2.1.1.2 Fisiologi Akomodasi

Akomodasi merupakan suatu proses ketika lensa merubah fokus untuk melihat benda dekat. Pada proses terjadi perubahan bentuk lensa yang dihasilkan oleh kinerja otot siliaris pada serabut zonular. Kelenturan lensa paling tinggi dijumpai pada usia kanak-kanak dan dewasa muda, dan semakin menurun dengan bertambahnya usia. Ketika lensa berakomodasi, kekuatan refraksi akan berubah. Perubahan kekuatan yang diakibatkan oleh akomodasi disebut sebagai amplitude akomodasi, dalam hal ini amplitude juga semakin berkurang dengan bertambahnya usia, penggunaan obat, dan pada beberapa penyakit. Remaja pada umumnya memiliki amplitudo akomodasi sebesar 12-16 dioptri, sedangkan orang dewasa pada umur 40 tahun memiliki amplitude sebesar 4-8 dioptri, dan bahkan kurang dari 2 dioptri pada usia diatas 50 tahun.¹³

akomodatif bentuk lensa terjadi pada permukaan depan lensa bagian sentral, karena memiliki ketebalan lebih tipis dibanding dengan bagian perifer dan letak serabut zonular anterior yang lebih dekat ke aksis visual dibanding serabut zonular posterior. Permukaan posterior lensa hanya berubah sedikit pada saat akomodasi. Proses akomodasi terjadi ketika otot siliaris berkontraksi dan merelaksasikan serabut zonular sehingga mengakibatkan lensa menjadi lebih sferis.¹³

Akomodasi dapat distimulasi oleh objek pada ukuran dan jarak tertentu, atau oleh suasana remang-remang, dan aberasi kromatis. Proses akomodasi dimediasi oleh serabut parasimpatis nervus okulomotor (nervus cranial III).¹³

2.1.2 Computer Vision Syndrome

2.1.2.1 Definisi CVS

CVS atau juga disebut *Digital Eye Strain* didefinisikan sebagai kumpulan gejala pada mata akibat aktivitas penglihatan jarak dekat secara terus-menerus selama penggunaan komputer dan gawai. Spektrum CVS juga meliputi nyeri kepala dan gangguan musculoskeletal.¹

2.1.2.2 Etiologi CVS

CVS dapat disebabkan oleh kurangnya reflex berkedip pada saat memusatkan penglihatan pada layar computer. Studi menunjukkan bahwa tingkat mengedipkan mata para pekerja yang berhadapan dengan computer masih sangat rendah. Pada pengguna VDT (*Video Display Terminal*) seperti Komputer, reflex berkedipnya berkurang 66 % yaitu 3 – 6 kali per menit. Ini menyebabkan mata menjadi kering. Selain itu juga menyebabkan mata menjadi kering. Selain itu juga menyebabkan ketegangan pada otot mata. Ini merupakan gejala dari *asthenopia* dan kelelahan mata setelah berjam-jam bekerja. Pada keadaan normal mata manusia berkedip 15 – 20 kali per menit (Affandi, 2005:294).⁸

2.1.2.3 Epidemiologi CVS

Secara global, terdapat sekitar 60 juta orang yang mengalami CVS dan bertambah 1 juta kasus baru setiap tahunnya. Menurut *American Optometric Association (AOA)*, rata-rata pekerja di Amerika menggunakan komputer selama 7 jam dalam sehari, baik ditempat kerja maupun dirumah. Dari 70 juta pekerja tersebut, 90 % diantaranya mengalami gejala CVS. Di Asia, prevalensi CVS termasuk tinggi. Penelitian di Sri Lanka menunjukkan prevalensi CVS pada pengguna komputer sebesar 67,4% di Hongkong sebesar 67%, dan di Malaysia sebesar 68,1%. Di Indonesia,

penelitian Hendra, et al, menunjukkan 97% responden pengguna komputer mengalami keluhan CVS.¹

2.1.2.4 Faktor Risiko CVS

Faktor utama yang menjadi prediktor signifikan terjadinya CVS adalah durasi penggunaan komputer dan gawai lebih dari 6 jam per hari. Sedangkan faktor pendukung lainnya merupakan kombinasi dari karakteristik pengguna komputer, pengaturan komputer, serta kondisi lingkungan kerja.¹

2.1.2.5 Patogenesis CVS

Keluhan mata kering bisa terjadi karena peningkatan penguapan air mata dan berkurangnya sekresi air mata. Kedua hal tersebut diakibatkan oleh kebutuhan untuk dapat memusatkan penglihatan pada monitor. Keadaan ini diperberat oleh beberapa faktor antara lain: penggunaan *air conditioner* (AC) atau alat pemanas sentral yang akan mengalirkan udara kering dengan aliran cepat, pencahayaan ruangan dengan tingkat iluminasi tinggi sehingga terjadi kontras yang berlebihan antara monitor dengan lingkungan kerja yang dapat mengganggu fungsi akomodasi dan berakibat pada ketidaknyamanan terhadap mata, dan monitor komputer yang diposisikan lebih tinggi dari ketinggian horizontal mata menyebabkan area permukaan mata yang terpajan oleh lingkungan menjadi lebih luas.¹⁴

Keluhan mata tegang dan mata lelah terutama disebabkan oleh aktivitas akomodasi dan konvergensi mata yang berlebihan ketika bekerja di depan komputer. Aktivitas yang berlebihan itu terjadi karena mata membutuhkan penyesuaian terhadap jarak mata dengan layar monitor serta karakter huruf dan gambar pada komputer. Berbagai faktor yang memperberat keluhan ini antara lain astigmatisma, hipermetropia, miopia, cahaya berlebihan, kesulitan koordinasi mata, dan lain-lain. Penggunaan

AC juga berkontribusi terhadap kejadian mata tegang karena AC yang digunakan diruangan berdebu dapat mengalirkan partikel debu ke mata sehingga keluhan mata tegang menjadi lebih parah. ¹⁴

Nyeri kepala pada pekerja pengguna komputer dipicu oleh berbagai macam stress, seperti kecemasan dan depresi. Factor lain yang berpengaruh yaitu kondisi mata (astigmatisma dan hipermetropia) dan kondisi lingkungan kerja yang tidak layak (silau, kurang pencahayaan, dan penyusunan letak komputer yang tidak layak) ¹⁴

Nyeri pada leher dan punggung bisa diakibatkan oleh postur tubuh yang kurang tepat ketika bekerja didepan komputer. Postur tubuh tersebut bisa berasal dari usaha untuk menyesuaikan monitor yang lebih tinggi atau lebih rendah dari ketinggian horizontal mata, selain itu juga sebagai usaha untuk menyesuaikan penglihatan akibat kelainan refraksi atau keadaan presbyopia ¹⁴

Penglihatan kabur terjadi bila mata tidak dapat memfokuskan objek penglihatan secara tepat di retina sehingga tidak terbentuk bayangan yang jelas. Penglihatan kabur disebabkan oleh kelainan refraksi seperti hipermetropia, myopia, dan astigmatisma, selain itu bisa disebabkan oleh kacamata. Suatu keadaan yang disebut dengan presbyopia juga berkaitan dengan timbulnya keluhan penglihatan kabur. Factor lingkungan kerja dapat berpengaruh pula terhadap timbulnya keluhan ini, yaitu layar monitor yang kotor, sudut penglihatan yang kurang baik, adanya refleksi cahaya yang menyilaukan atau monitor komputer yang berkualitas butuk atau rusak ¹⁴

2.1.3 Gejala CVS

a. Gejala Astenopia

Gejala astenopia terdiri dari mata lelah, mata tegang, mata terasa sakit, mata kering dan nyeri kepala. Beberapa penelitian menyatakan bahwa mata lelah menjadi salah satu gejala dominan dari CVS, diantaranya penelitian oleh Bhandari *et al.* terhadap operator komputer di NCR Delhi yang menyatakan 46,3% responden mengalami mata lelah dengan kejadian lebih banyak pada perempuan meskipun tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Kejadian mata lelah berasosiasi secara signifikan dengan usia saat menggunakan komputer. Adanya kelainan refraksi, jarak penglihatan dan posisi layar monitor terhadap mata, dan penyesuaian terhadap kontras dan kecerahan layar monitor.¹⁴

b. Gejala yang berkaitan dengan permukaan okuler.

Gejalanya berupa mata berair, mata teriritasi, dan akibat penggunaan lensa kontak. Studi oleh Talwar *et al.* tentang keluhan penglihatan dan muskuloskeletal pada pekerja komputer di Delhi melaporkan bahwa kejadian mata berair (23,2%) lebih tinggi dari pada mata teriritasi (18,6%) berbeda dengan hasil penelitian Das *et al.*, yang mendapatkan bahwa kejadian mata teriritasi lebih tinggi daripada mata berair meskipun perbedaannya tidak signifikan. Kedua hasil penelitian tersebut bertolak belakang, namun ternyata Das *et al.*, dan Talwar *et al.*, mendapatkan hasil yang sama tentang penyebab kejadian mata berair dan mata iritasi, yaitu pantulan cahaya dan bayangan yang terbentuk pada monitor.¹⁴

c. Gejala Visual

Gejala visual terdiri dari penglihatan kabur, penglihatan ganda, presbyopia, kesulitan dalam memfokuskan penglihatan. Penglihatan kabur merupakan gejala yang banyak dikeluhkan oleh pekerja komputer. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian dari Chiemeke *et al.*, berupa 45,7% responden mengeluhkan hal tersebut, namun keluhan yang

dirasakan bukan merupakan suatu keluhan yang berat. Presbyopia merupakan suatu keadaan akibat berkurangnya kemampuan akomodasi lensa dan pada umumnya dialami oleh seseorang yang telah berusia. Pekerjaan dengan menggunakan komputer dapat menyebabkan presbyopia merupakan suatu keadaan akibat berkurangnya kemampuan akomodasi yang berusaha yang menyesuaikan kebutuhan melihat monitor dalam jarak dekat.⁸

Gejala visual yang lainnya adalah kesulitan dalam memfokuskan penglihatan, yang menurut hasil penelitian oleh Cabrera *et al*, prevalensinya cukup tinggi (45,1%). Gejala tersebut berkorelasi angat kuat dengan lama bekerja di depan komputer sehari dan lama bekerja di kantor

14

d. Gejala ekstraokular

Gejala ekstraokular terdiri dari nyeri bahu, nyeri leher, dan nyeri punggung. Studi oleh Talwar *et al*, mengenai kelainan visual dan muskuloskeletal pada pekerja komputer mendapatkan gejala muskuloskeletal, seperti: nyeri leher, yang merupakan keluhan terbanyak (48,6%), nyeri punggung bawah (35,6%) dan nyeri bahu (15,7%).⁸

2.1.4 Pencegahan CVS

a. postur tubuh

postur tubuh yang baik selama menggunakan komputer merupakan faktor yang penting dalam pencegahan CVS. Mengacu pada *Occupational safety and health administration* (OSHA). Dan *National institute of health* (NH), yang dimaksud dengan postur tubuh yang baik adalah posisi kepala dan leher tegak sejajar tubuh, mata melihat agak kebawah tanpa menekuk leher, posisi tegak lurus terhadap lantai dan dapat bersandar pada penyangga kursi, bahu dan lengan atas relaks sejajar tubuh.¹



Gambar 1. Postur tubuh yang baik pada pengguna komputer¹¹

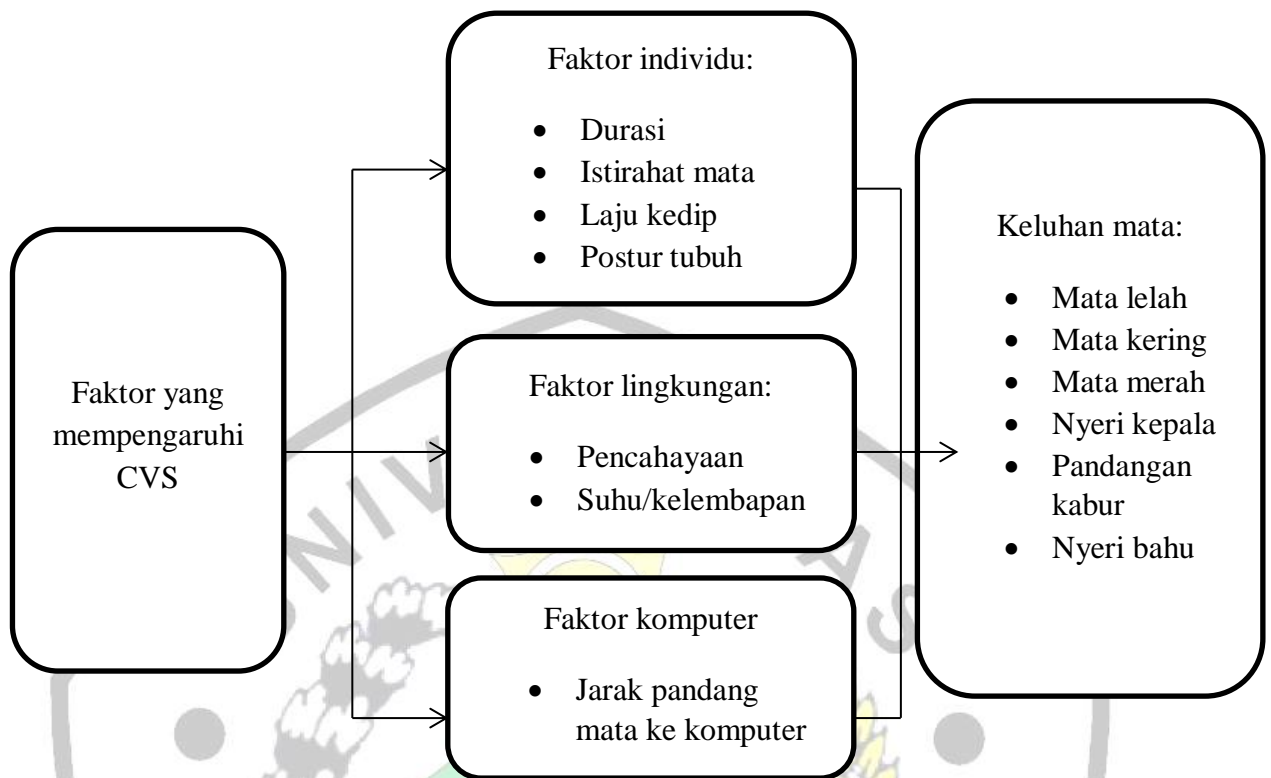
Gambar 2. Postur tubuh yang baik

b. Istirahat saat menggunakan komputer

Istirahat saat menggunakan komputer merupakan faktor protektif CVS. Sebagai panduan, dapat digunakan *rule 20-20-20*, yaitu istirahat setiap 20 menit dengan melihat objek lain sejauh 20 feet (setara 6 meter), selama minimal 20 detik. Pekerja yang memiliki masalah refraksi juga harus dikoreksi seoptimal mungkin untuk meminimalkan usaha akomodasi mata.¹

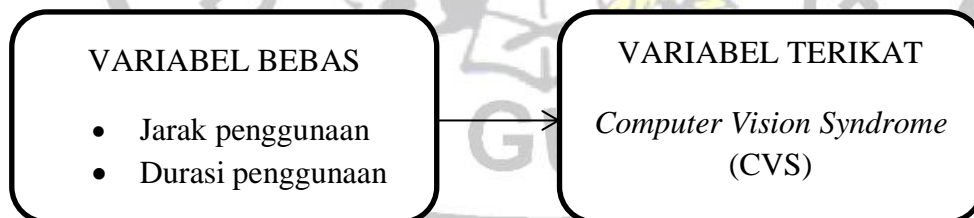
2.2 Kerangka teori

Berdasarkan teori pada tinjauan pustaka diatas, maka dibuat kerangka teori sebagai berikut :



Skema 2.1 Kerangka Teori

2.3 Kerangka konsep



Skema 2.3 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep yang telah disusun, maka diajukan hipotesis penelitian : terdapat hubungan antara durasi dan jarak dengan *Computer Vision Syndrome* (CVS) pada siswa SMA Negeri 1 Majalengka.

