



# Kesehatan Mata pada Era Layar *Digital*

**Novaqua Yandi**

Dokter PTT RSUD Bajawa, Ngada, Flores, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

## ABSTRAK

Sindrom penglihatan komputer (SPK) merupakan kumpulan gejala yang berhubungan dengan mata dan penglihatan akibat pemakaian komputer, *tablet*, *e-reader*, ataupun telepon seluler yang berkepanjangan. Makin bertambahnya pengguna internet yang menggunakan layar *digital* dapat meningkatkan prevalensi SPK. Prevalensi SPK berkisar 64-90% pada pengguna komputer. SPK secara signifikan mempengaruhi produktivitas kerja dan menurunkan kualitas hidup. Intervensi baik dari faktor okular maupun faktor lingkungan diperlukan untuk mencegah ataupun mengurangi gejala.

**Kata kunci:** Kesehatan mata, layar digital, sindrom penglihatan komputer

## ABSTRACT

Computer vision syndrome (CVS) or digital eye strain is a group of eye and vision symptoms related to prolonged use of computer, tablet, e-reader, or cell phone. As the internet users keep increasing, the digital screen users are also increasing resulted in high prevalence of CVS. The prevalence of CVS range is from 64-90% among computer users. CVS significantly influenced work productivity and lowered quality of life. Intervention to both of ocular and environmental factor is needed to prevent or reduce the symptoms. **Novaqua Yandi. Eye Health on Digital Screen Era**

**Keywords:** Computer vision syndrome, digital screen, eye health

## PENDAHULUAN

Memasuki era digital, teknologi informasi khususnya internet makin berkembang secara dinamis. Data Januari 2016, menunjukkan penambahan 10% yaitu 141 juta pengguna internet dalam 1 tahun terakhir menjadi 3,42 milyar dengan penetrasi global mencapai 46%, hal ini menunjukkan hampir setengah penduduk dunia merupakan pengguna internet.<sup>1</sup> Indonesia pada tahun 2016 memiliki 132,7 juta pengguna internet.<sup>2</sup>

Perangkat untuk mengakses internet tidak lagi sebatas komputer. Hasil survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa 47,6% menggunakan *smartphone*, serta 50,7% *smartphone* dan *laptop/pc*. Memandangi layar digital kini merupakan bagian dari kebiasaan sehari-hari, baik di saat bekerja maupun di waktu luang.<sup>2</sup>

Banyak orang mengalami ketidaknyamanan mata dan masalah penglihatan setelah melihat layar digital dalam periode panjang yang dikenal dengan *computer vision syndrome* (CVS) atau *digital eye strain*.<sup>3</sup> CVS telah

dirasakan jutaan orang di dunia, khususnya pada dewasa dan usia yang lebih muda, dan menjadi masalah epidemi okupasional nomor satu di abad 21.<sup>4</sup> Akan tetapi, CVS sering tidak diperhatikan di lingkungan kerja. Tingkat kepedulian dan pengetahuan CVS di antara populasi studi di Nigeria, yaitu sebesar 40% dan 27%.<sup>5</sup>

## DEFINISI

AOA mendefinisikan sindrom penglihatan komputer (*Computer Vision Syndrome*) sebagai kumpulan gejala yang berhubungan dengan mata dan penglihatan akibat pemakaian komputer, *tablet*, *e-reader*, ataupun telepon seluler yang berkepanjangan. Gejala CVS meliputi mata lelah, nyeri kepala, pandangan kabur, mata kering, dan pegal leher dan bahu.<sup>3</sup>

## EPIDEMIOLOGI

Prevalensi CVS berkisar pada 64-90% pengguna komputer. Secara global hampir 60 juta orang menderita CVS pada tahun 2007; tiap tahun diperkirakan bertambah satu juta penderita.<sup>6</sup> Lebih dari 243 juta penduduk Amerika Serikat bekerja menggunakan komputer setiap hari,

diperkirakan 90% mengalami gejala mata lelah. Hampir 90% anak di negara tersebut bekerja di depan komputer baik di rumah maupun di sekolah.<sup>5</sup> Di Indonesia, 18,4% pengguna internet berusia 10-24 tahun; 89,7% dari kelompok usia tersebut merupakan pengguna internet.<sup>2</sup> Penelitian di Chennai mendapatkan prevalensi CVS sebesar 80,3%.<sup>6</sup> Di Agartala, India, prevalensi CVS mencapai 55,5%. Jenis kelamin, durasi bekerja di depan layar komputer dalam setahun, dan jam kerja dalam sehari di depan komputer ditemukan signifikan berhubungan dengan CVS.<sup>7</sup> Perempuan lebih sering mengalami nyeri kepala dan pandangan kabur daripada laki-laki.<sup>8</sup> Nyeri kepala serta pegal di leher dan bahu lebih banyak dirasakan oleh perempuan. Laki-laki lebih berisiko mengalami mata kering. Dibandingkan mahasiswa kedokteran, mahasiswa jurusan teknik lebih berisiko mengalami mata merah, pandangan kabur, dan mata kering.<sup>6</sup>

## DURASI

Faktor utama yang berhubungan dengan gejala CVS adalah penggunaan komputer



yang terlalu lama tanpa tindakan pencegahan (*vide infra*).<sup>7</sup> Pengguna komputer lebih dari 5 jam sehari lebih berisiko mengalami CVS.<sup>9</sup> Di Abuja, Nigeria, gejala CVS banyak pekerja yang menghabiskan 6-8 jam tiap hari di depan komputer.<sup>5</sup> Pada penelitian serupa di Malaysia dengan responden dengan rata-rata total penggunaan komputer selama 8,9 tahun didapatkan gejala CVS yang signifikan pada pengguna komputer lebih dari 2 jam/hari.<sup>10</sup>

### ETIOLOGI

Faktor okular dan faktor lingkungan merupakan dua hal yang mempengaruhi munculnya gejala CVS. Faktor okular meliputi anomali respons okulomotor dan mata kering. Faktor lingkungan meliputi pencahayaan, silau, jarak baca, postur tubuh saat duduk, serta kelainan refraksi yang tidak dikoreksi. Kombinasi faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan keparahan gejala.<sup>3,11</sup>

### Respons Okulomotor

Target objek pada jarak dekat dapat dilihat secara jernih dan tunggal jika respons akomodatif dan vergensinya sesuai.<sup>11</sup> CVS disebabkan oleh reaksi mata dan otak yang berbeda terhadap karakter-karakter di layar dibandingkan karakter materi *hardcopy*. Layar komputer secara konstan di-*refresh* dalam frekuensi tertentu sementara kertas tetap stabil. Karakter pada layar komputer memiliki sisi kurang kontras atau tegas dibandingkan dengan materi *hardcopy*. Hal ini menyebabkan mata harus terus melakukan *refocus* pada teks digital, sehingga membuat mata lelah dan gejala CVS lainnya.<sup>5</sup>

### Akomodasi

Pandangan kabur setelah penggunaan komputer berkepanjangan merupakan hasil tidak akuratnya respons akomodatif (RA) atau gagalnya proses relaksasi RA secara penuh seiring meningkatnya kebutuhan visual jarak dekat.<sup>11</sup> Penelitian melaporkan adanya asosiasi antara kontraksi otot siliar dan gejala muskuloskeletal, secara spesifik aktivitas otot trapezius pada CVS.<sup>11</sup> Perubahan kebutuhan akomodatif dan vergensi menyebabkan perubahan respons elektromiografi otot-otot di kepala, leher, dan bahu. Menggunakan kacamata dengan lensa plus ataupun minus serta mengubah posisi target yang akan dilihat dapat mengubah respons akomodatif disertai peningkatan aktivitas otot trapezius, sehingga menyebabkan gejala muskuloskeletal.<sup>11</sup>

### Vergensi

Didapatkan penurunan jangkauan vergensi setelah bekerja 8 jam di depan komputer, mengindikasikan penurunan salah satu kemampuan vergensi, baik konvergensi maupun divergensi.<sup>11</sup>

### FAKTOR LINGKUNGAN

#### Pencahayaan

Salah satu faktor lingkungan yang signifikan mempengaruhi kerja di komputer adalah pencahayaan tidak seimbang antara cahaya dari layar komputer dan ruangan sekelilingnya. Cahaya lampu, jendela, dan lampu meja sering silau.<sup>12</sup>

#### Jarak Mata ke Layar Komputer

Jarak melihat secara umum adalah 20-28 inci (50-70 cm). Jarak antara monitor dan mata pada 71% pengguna komputer adalah 12-16 inci.<sup>12</sup> Individu yang melihat layar monitor pada jarak kurang dari 20 inci lebih berisiko mengalami gejala CVS.<sup>13</sup>

#### Sudut Pandang antara Mata dan Layar Monitor

Individu yang melihat ke arah layar sejajar dengan *level* mata kurang berisiko mengalami gejala CVS dibandingkan dengan yang melihat ke arah atas.<sup>13</sup> Tanpa penyesuaian layar untuk menghindari silau akan lebih berisiko CVS.<sup>13</sup>

#### Istirahat

Individu yang tidak mengambil istirahat berkala setiap satu jam lebih berisiko mengalami mata merah, rasa terbakar, nyeri kepala, pandangan kabur, dan mata kering.<sup>13</sup>

#### Kelainan Refraksi

Bayangan harus difokuskan tepat di retina untuk mencapai dan mempertahankan penglihatan yang jelas dan tunggal dari target yang relatif kecil di layar digital. Oleh karena itu, kelainan refraksi seperti hiperopia, presbiopia, miopia tinggi, dan astigmatisme harus dikoreksi untuk menurunkan stimulus akomodasi okular. Astigmatisme 0,50-1,00 D dan astigmatisme oblik yang tidak dikoreksi meningkatkan gejala mata lelah dan nyeri kepala.<sup>11</sup> Mahasiswa pengguna kacamata lebih sering mengalami gejala dibandingkan dengan yang tidak.<sup>10</sup> Pada kelompok usia 36-57 tahun (rata-rata 44±5 tahun) pengguna kacamata untuk melihat dekat dan melakukan tugas kognitif berat, kejadian kelelahan okular, muskuloskeletal, dan nyeri kepala meningkat

seiring durasi penggunaan komputer sehari-hari.<sup>14</sup>

#### Jenis Alat Elektronik

Banyak alat *portable* memiliki layar kecil serta tulisan yang juga kecil yang memerlukan penglihatan jarak dekat, hal ini dapat meningkatkan kebutuhan akomodasi dan vergensi. Terdapat istilah '1,2,10' untuk mendeskripsikan jarak penglihatan kerja pada umumnya. Telepon genggam dan *e-book* dilihat pada jarak 1 kaki (30 cm), layar komputer dilihat pada jarak 2 kaki, televisi pada jarak 10 kaki. Untuk melihat layar *digital* digunakan rumus  $3 \times \text{acuity reserve}$ ; melihat lama pada huruf 6/19,2 (ukuran teks yang biasa digunakan pada layar *digital*) memerlukan tajam penglihatan 6/6,4. Ukuran teks 6/8,25 memerlukan tajam penglihatan 6/2,75 agar nyaman dilihat.<sup>11</sup>

### GEJALA

Gejala CVS dapat dikelompokkan menjadi gejala internal dan eksternal. Gejala internal meliputi mata lelah, nyeri kepala, nyeri bola mata, pandangan ganda dan kabur; gejala ini pada umumnya dipengaruhi oleh faktor okular. Gejala eksternal meliputi rasa panas dan terbakar pada mata, dan mata berair yang berkaitan dengan mata kering. Gejala muskuloskeletal seperti pegal leher dan bahu juga termasuk gejala CVS.<sup>11</sup>

Kebanyakan gejala visual yang dialami oleh pengguna komputer adalah sementara dan akan berkurang setelah berhenti menggunakan komputer. Pada penelitian di Qazvin, Iran, sebanyak 81,8% gejala akan mereda setelah melakukan istirahat sejenak dan pada 69,7% baru mereda setelah beristirahat seharian penuh.<sup>12</sup>

Studi pada mahasiswa di Argatala menemukan bahwa gejala CVS yang paling banyak adalah nyeri kepala (44,8%).<sup>7</sup> Hasil serupa didapatkan di Malaysia dan Nigeria, yaitu terutama nyeri kepala dan mata lelah.<sup>5,10</sup> Gejala yang biasanya membuat orang pergi ke pelayanan kesehatan adalah nyeri hebat pada pelipis, mata, dan bola mata.<sup>12</sup>

#### Mata Kering

Terdapat hubungan kuat antara mata kering dan CVS. Makin panjang periode penggunaan komputer makin tinggi prevalensi mata kering.<sup>15</sup>



## Penurunan Frekuensi Mengedip

Mengedip penting untuk menjaga integritas permukaan okular dan mencegah mata kering. Penurunan frekuensi mengedip berkontribusi pada buruknya kualitas film air mata dan secara temporer menyebabkan stres pada kornea, sehingga menyebabkan gejala mata kering. Rata-rata frekuensi mengedip  $22 \pm 9$  per menit dalam kondisi relaksasi, sementara frekuensi mengedip menurun serendah  $7 \pm 7$  kedipan/menit pada pekerja di depan layar digital.<sup>12</sup>

Frekuensi mengedip menurun seiring penurunan ukuran dan kontras tulisan di layar ataupun peningkatan kebutuhan kognitif. Menyipitkan kelopak mata secara volunter mengurangi frekuensi mengedip secara signifikan. Oleh karena itu, kualitas gambar yang buruk dapat menurunkan frekuensi mengedip. Penurunan frekuensi mengedip dapat memperparah gejala mata kering, dieksaserbasi oleh aspek lain lingkungan kerja, salah satunya penggunaan lensa kontak dan bertambahnya usia (khususnya pada wanita).<sup>15</sup>

## Peningkatan Kedipan Parsial

Pendapat lain mengatakan penurunan frekuensi mengedip saat penggunaan komputer lebih disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan kognitif dibandingkan perbedaan metode presentasi (*hardcopy* vs *softcopy*).<sup>15</sup> Faktor lain yang lebih berpengaruh adalah peningkatan frekuensi mengedip inkomplit. Peningkatan frekuensi mengedip tidak komplit lebih banyak ditemukan saat membaca bahan *softcopy* dibandingkan dengan bahan *hardcopy*.

Menurunkan persentase mengedip yang tidak komplit dapat dengan cara mengedip komplit secara sadar. Meningkatkan frekuensi mengedip secara keseluruhan dapat lebih mengurangi gejala CVS.<sup>16</sup> Penedipan tidak komplit secara kronis berhubungan dengan rusaknya epitel kornea inferior.<sup>15</sup>

Penedipan saat melihat layar *monitor* dinilai melalui kriteria:<sup>15</sup>

- Derajat 1. Kelopak mata atas gagal sampai ke batas atas pupil
- Derajat 2. Kelopak mata atas dapat sampai ke batas atas tapi tidak sampai ke batas bawah pupil
- Derajat 3. Tidak ada bagian kornea yang terlihat (penedipan yang komplit)

Pada penelitian, rata-rata frekuensi mengedip pengguna komputer 14,94 per menit (SD 8,61) dan 13,60 (SD 8,28) pada pembaca materi *hardcopy*. Persentase mengedip inkomplit pengguna komputer 7,02% (SD 7,96) dan 4,33% (SD 6,27) pada pembaca materi *hardcopy*. Terdapat perbedaan signifikan jumlah kedipan inkomplit per menit pada kedua keadaan tersebut.<sup>17</sup>

## Faktor Lain

Faktor lain yang turut berkontribusi pada gejala mata kering adalah buruknya kondisi lingkungan disebabkan berlebihnya panas atau AC atau buruknya udara disebabkan kontaminasi fisik, biologik, atau kimiawi.<sup>15</sup>

## DIAGNOSIS

### Anamnesis

Meliputi gejala, kondisi kesehatan umum, obat-obatan yang dikonsumsi, faktor-faktor

lingkungan yang berhubungan dengan penggunaan komputer.<sup>3</sup> Pasien dapat asimtomatis meskipun hasil tes fungsi air mata abnormal. Sebaliknya, tidak semua pasien simtomatis memiliki hasil tes fungsi air mata abnormal. Pada pengguna komputer yang gejalanya berat, hasil pemeriksaan *Schirmer's tear* dan *tear film break up time* (TBUT)-nya dapat normal, tetapi secara sitologi sudah dapat terlihat perubahan awal konjungtiva dan kornea.<sup>18</sup>

## Pemeriksaan Visus dan Refraksi

### Tes Fokus Mata, Pergerakan Mata, dan Koordinasi Mata<sup>3</sup>

#### DAMPAK

CVS secara signifikan mempengaruhi produktivitas kerja dan menurunkan kualitas hidup.<sup>5</sup> Stres visual dapat menyebabkan kelelahan tubuh dan menurunkan efisiensi kerja, sehingga memiliki dampak ekonomis.<sup>12</sup>

Gambar 1. Posisi tepat menggunakan komputer<sup>3</sup>



Gambar 2. Aturan 20/20/20 untuk mencegah atau mengurangi gejala CVS<sup>3</sup>





Di Amerika Serikat, gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan penggunaan komputer merupakan sedikitnya setengah dari semua gangguan yang berhubungan dengan pekerjaan.<sup>11</sup>

#### PENCEGAHAN<sup>3,12,13</sup>

- Lakukan pemeriksaan mata reguler. Gunakan kacamata jika ada kelainan refraksi.
- Pengguna komputer yang memiliki masalah fokus dan koordinasi mata yang tidak bisa dikoreksi dengan kacamata dapat mengikuti program terapi visual. Prinsipnya program ini melatih koordinasi mata dan otak; bersifat individual, tergantung kondisi mata, sehingga harus terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan mata lengkap.
- Penggunaan filter *glare* pada layar *monitor*.
- Cahaya jendela dan cahaya dari lampu langit-langit ruangan harus diatur tingkat pencahayaannya.
- Tingkat pencahayaan yang direkomendasikan untuk tempat kerja berkisar 200-700 lux. Pekerja berusia di atas 50 tahun cenderung membutuhkan tingkat cahaya dua kali lipat dibandingkan usia muda untuk melakukan pekerjaan yang sama.
- Saat menggunakan komputer berusaha mengedip normal. Frekuensi mengedip cenderung lebih rendah dan kedipannya pun tidak komplit saat melihat layar komputer, sehingga perlu dilakukan usaha untuk secara sadar mengedip normal.
- Disarankan bekerja dengan karakter tulisan lebih gelap pada latar belakang lebih terang.
- Layar komputer disarankan 15-20 derajat di bawah *level* mata dan 20-28 inci (50-70 cm) dari mata. Bagian layar paling atas berada di bawah garis horizontal *level* mata dan 10-20 derajat mendongak ke belakang.
- Gunakan furnitur dengan desain ergonomis. Tinggi kursi disesuaikan sehingga kaki dapat dengan nyaman menyentuh lantai dengan posisi paha horizontal serta tungkai bawah vertikal.
- *Holder* dokumen diletakkan dekat dan di garis pandang yang sama dengan layar komputer, secara berkala diganti di kanan dan kiri layar. Hal ini akan mencegah mata fokus terus-menerus serta posisi leher.
- Istirahatkan mata 15 menit setiap 1 jam. Pada kelompok usia muda istirahat mata sekitar 5 menit atau lebih setiap 1 jam menatap layar komputer.
- AOA merekomendasikan aturan 20-20-20. Istirahat selama 20 detik untuk melihat sesuatu pada jarak 20 kaki setiap 20 menit.
- Meregangkan otot, memijat daerah palpebra, mengubah pemandangan, dan berjalan sebentar di area kerja dapat menurunkan gejala CVS.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kemp S. Digital in 2016 executive summary [Internet]. 2016. Available from: [wearesocial.com/uk/special-reports/digital-in-2016](http://wearesocial.com/uk/special-reports/digital-in-2016)
2. Penetrasi dan perilaku pengguna internet Indonesia 2016 [Internet]. 2016. Available from: <http://www.apjii.or.id/survei2016>
3. American Optometric Association. Computer vision syndrome [Internet]. [cited 2016 Nov 22]. Available from: <http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/protecting-your-vision/computer-vision-syndrome?ss=y>
4. Graney MC. Computer vision syndrome: A growing occupational health problem [Internet]. 2011. Available from: <http://nurse-practitioners-and-physician-assistants.advanceweb.com/Features/Articles/Computer-Vision-Syndrome.aspx>
5. Akinbinu TR, Mashalla YJ. Knowledge of computer vision syndrome among computer users in the workplace in Abuja, Nigeria. *J Physiol Pathophysiol*. 2013;4(4):58-63.
6. Logaraj M, Madhupriya V, Sk H. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai. *Ann Med Health Sci Res*. 2014;4(2):179-85.
7. Das S, Das R, Kumar A. Computer vision syndrome and its risk factors among professional college students of Agartala. *Int J Sci Res*. 2016;135(2277):27-9.
8. Shantakumari N, Eldeeb R, Sreedharan J, Gopal K. Computer use and vision-related problems among University Students in Ajman, United Arab Emirate. *Ann Med Heal Sci Res*. 2014;4(2):258-63.
9. Rahman ZA, Sanip S. Computer user: Demographic and computer related factors that predispose user to get computer vision syndrome. *Int J Bus Humanit Technol*. 2011;1:84-91.
10. Reddy S, Low C, Lim Y, Low LL, Mardina F, Nursaleha M. Computer Vision Syndrome : A Study of Knowledge and Practices in University Students. *Nepal J Ophthalmol*. 2013;5(10):161-8. doi: 10.3126/nepjoph.v5i2.8707.
11. Rosenfield M. Computer vision syndrome: A review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol*. 2011;31(5):502-15.
12. Khalaj M, Ebrahimi M, Shojai P, Bagherzadeh R. Computer vision syndrome in eleven to eighteen-year-old students in Qazvin. *Biotech Heal Sci*. 2015;2(3):e28234.
13. Logaraj M, Priya VM, Seetharaman N, Hedge SK. Practice of ergonomic principles and computer vision syndrome (CVS) among undergraduates students in Chennai. *Natl J Med Res*. 2013;3(2):111-5.
14. Wolfgang Jaschinski, Konig M, Mekontso TM, Ohlendorf A, Welscher M. Computer vision syndrome in presbyopia and beginning presbyopia: Effects on spectacle lens type. *Clin Exp Optom*. 2015;98:228-33.
15. Portello JK, Rosenfield M, Chu CA. Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. *Optom Vis Sci*. 2013;90(5):482-7.
16. Rosenfield M, Portello JK, Rosenfield M, Portello JK. Letter to the editor : Computer vision syndrome and blink rate. 2016;41(4):577-8.
17. Chu C a, Rosenfield M, Portello JK. Blink patterns: Reading from a computer screen versus hard copy. *Optom Vis Sci* [Internet]. 2014;91(3):297-302. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24413278>
18. Rahul B, Prachi K, Avinash K, Manjushri K, Anurag M. The diagnostic value and accuracy of conjunctival impression cytology, dry eye symptomatology, and routine tear function tests in computer users. *J Lab Physicians*. 2014;6(2):102-8.