

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Teknologi komputasi dan internet telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir yang membuat seseorang menghabiskan banyak waktu dalam menatap layar perangkat elektronik atau *Visual Display Terminal* (VDT), diantaranya komputer, laptop, tablet, *e-reader*, ponsel pintar, dan bahkan jam tangan. Perkembangan pesat dalam aplikasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di Indonesia terlihat selama lima tahun terakhir dengan salah satu indikatornya berupa kepemilikan komputer. Persentase kepemilikan komputer pada tahun 2012 sebesar 14,86% dan mengalami peningkatan sekitar 1,04% per tahun hingga menjadi 20,05% pada tahun 2018 menurut Badan Pusat Statistik.^{1,2}

Mata manusia seringkali sulit untuk mempertahankan fokus saat menatap layar karena kata-kata dan gambar pada layar komputer yang terdiri dari *pixel* yang merupakan kombinasi titik-titik kecil cahaya dan mempunyai cahaya paling terang di bagian tengah kemudian berkurang intensitasnya di tepian. Keadaan ini berperan dalam terjadinya astenopia, penglihatan buram, mata kering, dan gejala muskuloskeletal yang disebut sebagai sindrom penglihatan komputer atau *Computer Vision Syndrome* (CVS). Prevalensi CVS diperkirakan mencapai 64-90% pada pengguna VDT yang ada.¹

Computer Vision Syndrome dikategorikan menjadi 4 gejala: (a) mata lelah atau astenopia, (c) penglihatan buram, (b) gangguan permukaan mata, (d) gangguan muskuloskeletal. Astenopia adalah gejala utama CVS. Gejala ini muncul karena adanya gangguan ketika memfokuskan penglihatan saat aktivitas jarak dekat yang membutuhkan proses akomodasi, konvergensi dan miosis.^{3,4}

Proses melihat objek pada VDT berbeda dengan objek pada kertas karena huruf atau objek pada kertas mempunyai kontras dan batas yang baik dan berbeda signifikan dengan latar belakangnya sehingga tidak menimbulkan kesulitan dalam memfokuskan penglihatan dan tidak menimbulkan kelelahan pada mata. Sebaliknya objek pada VDT terdiri dari *pixel* yang tidak memiliki kontras yang baik terhadap latar belakangnya, karena pusat objek memiliki intensitas cahaya lebih tinggi dibandingkan bagian tepinya. *Pixel* merupakan kombinasi cahaya merah, hijau dan biru yang menyebabkan kontras pada gambar rendah dan tidak tegas. Sehingga makin sedikit jumlah *pixel* pada layar maka akan makin berkurang resolusinya yang dapat membentuk objek dengan sudut yang tidak tegas. Proses produksi gambar pada VDT mengalami pembentukan ulang secara dinamis. Karakter pada VDT ini membuat mata tidak dapat menjaga fokus sehingga mata akan mencari fokus pada satu titik yang disebut *resting point of accommodation* (RPA) yang selanjutnya akan berusaha kembali membentuk fokus pada VDT sehingga menimbulkan kesulitan dalam memfokuskan penglihatan yang mengakibatkan kelelahan pada mata.^{3,4}

Penglihatan buram saat melihat dekat atau jauh setelah penggunaan VDT dalam jangka waktu lama merupakan salah satu gejala CVS. Gejala ini diakibatkan karena berkurangnya respon akomodasi atau kegagalan dalam relaksasi respon akomodasi saat melihat VDT. Untuk memperoleh penglihatan yang jelas dan binokular pada target yang kecil saat melihat VDT dibutuhkan fokus bayangan yang terletak tepat di retina. Kelainan refraksi seperti miopia, hipermetropia dan astigmatisme dapat mengakibatkan gejala penglihatan buram pada CVS meningkat. Tosha dkk. (2009) dalam penelitiannya melaporkan adanya hubungan antara penglihatan buram dengan respon akomodasi. Didapatkan bahwa peningkatan *lag* akomodasi dapat membuat kelelahan akomodasi saat melihat dekat dalam waktu lama sehingga meningkatkan keluhan penglihatan buram.⁵⁻⁷

Akomodasi termasuk dari tiga komponen respon melihat dekat. Aktivitas melihat dekat terdiri dari akomodasi, konvergensi, dan miosis pupil yang dalam keadaan normal bekerja bersamaan. Akomodasi membuat terjadinya pergerakan titik fokus mata dari objek yang jauh ke objek yang dekat. Bila seseorang mengalami gangguan dalam akomodasi, maka kemampuan seseorang dalam melakukan pekerjaan yang membutuhkan penglihatan dekat akan terganggu. Keadaan ini akan memberat terutama pada seseorang yang sudah mengalami presbiopia, dimana kekuatan akomodasi telah berkurang sehingga keluhan yang berkaitan dengan CVS akan makin dirasakan. Penelitian yang dilakukan

oleh Oberholzer dkk. (2014) menyatakan bahwa salah satu fungsi visual yang secara signifikan berhubungan dengan prestasi akademik adalah amplitudo akomodasi (AA) yang dibutuhkan untuk penglihatan dekat seperti penggunaan VDT terutama dalam jangka waktu yang lama.^{3,6}

Gangguan permukaan mata kerap terjadi pada pengguna VDT dimana gejalanya berupa mata kering, mata merah dan gatal. Gangguan tersebut timbul setelah penggunaan VDT dalam jangka lama yang menyebabkan frekuensi berkedip berkurang dan diperberat bila ada gangguan fungsi kelenjar Meibom. Wu dkk. (2014) meneliti mengenai pengaruh disfungsi kelenjar Meibom terhadap derajat keparahan gangguan mata kering pada pengguna VDT. Penelitian itu menyatakan bahwa penggunaan VDT lebih dari 4 jam per hari menyebabkan penurunan frekuensi berkedip dan meningkatkan paparan permukaan mata yang berhubungan dengan penurunan fungsi kelenjar meibom sehingga berakibat memperberat gejala mata kering.⁸

Gangguan muskuloskeletal sering dilaporkan sebagai keluhan pengguna VDT seperti nyeri leher, nyeri punggung dan nyeri bahu. Gangguan muskuloskeletal ini kerap kali dihubungkan dengan durasi duduk yang lama, postur tubuh yang tidak nyaman saat bekerja, dan penggunaan *mouse*. Durasi duduk yang lama dapat menyebabkan tromboemboli vena yang merupakan faktor risiko keluhan muskuloskeletal, dimana terjadi hambatan pada dua per tiga aliran anggota tubuh bagian bawah saat posisi duduk. Penggunaan *mouse* yang eksekif

pada pengoperasian VDT dapat memunculkan gejala *carpal tunnel syndrome* yang disebabkan karena kompresi pada nervus medianus di *carpal tunnel* akibat adanya gerakan berulang pergelangan tangan saat menggunakan *mouse*. Posisi yang salah saat bekerja dan desain tempat bekerja sangat berpengaruh terhadap ketidaknyamanan postur tubuh saat bekerja. Hal ini dapat memunculkan sindrom ketegangan leher yang merupakan ketegangan otot daerah leher dan nyeri saat pergerakan leher terutama saat menggunakan VDT. Keluhan muskuloskeletal lain yang juga dilaporkan seperti tendonitis bahu, epicondilitis siku, dan tendonitis pergelangan tangan yang terjadi akibat bekerja menggunakan VDT.⁹⁻¹¹

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menilai perbaikan keluhan CVS dengan berbagai modalitas, salah satunya dengan kompres hangat. Penelitian oleh Takahashi dkk. (2005) menyebutkan bahwa kompres hangat di sekitar daerah periokular berhubungan dengan peningkatan akomodasi baik penilaian secara subjektif maupun objektif. Penelitian itu menggunakan alat kompres hangat sekali pakai untuk mengukur amplitudo akomodasi dan tajam penglihatan aktivitas dekat pada pekerja kantor pengguna VDT. Stimulus kompres hangat di daerah periokular dapat meningkatkan aliran darah ke daerah okular sehingga menstimulus respons parasimpatis di otot siliaris dan pupil, sehingga membuat konstriksi dan meningkatkan kedalaman fokus mata.^{12,13}

Penelitian lain yang bertujuan mengurangi keluhan CVS adalah melalui latihan fisik seperti senam *ocular yoga* dan terapi *accommodative*

pencil push-up. Metode latihan fisik lain yang juga berpotensi untuk mengurangi keluhan okuler dan ekstraokuler pada penderita CVS adalah senam “PERMATA- KU” (Pelihara Mata-Kendorkan Bahu). Gerakan senam ini meliputi gerakan melihat jari telunjuk di depan mata seperti pada terapi *accommodative pencil push-up*, latihan berkedip, dan latihan fleksibilitas mata. Gerakan melihat jari telunjuk di depan mata seperti pada terapi *accommodative pencil push-up* dapat meningkatkan kekuatan akomodasi dan fokus pada otot siliaris. Aktivitas berkedip secara fisiologis melibatkan aktivitas dari otot levator palpebra dan orbikularis okuli, sehingga latihan berkedip yang terdapat pada senam ini dapat meningkatkan efisiensi kerja kedua otot tersebut, menstimulus mekanisme berkedip dan pada akhirnya memunculkan refleks berkedip secara spontan. Gerakan senam “PERMATA-KU” juga terdiri dari peregangan terhadap ekstremitas, punggung, leher, dan bahu sehingga dapat mengurangi keluhan ekstraokuler pada CVS.¹⁴⁻¹⁶

Kejadian CVS yang diperparah dengan adanya pandemi dimana terjadi peningkatan penggunaan VDT sebesar 75% sehingga memaksa orang untuk menggunakan VDT lebih lama dari biasanya, memerlukan solusi tepat dalam mengatasi keluhan penderita CVS. Sedangkan penelitian mengenai pengaruh perlakuan latihan fisik dan kompres hangat terhadap parameter akomodasi, yang penting dalam aktivitas melihat dekat masih terbatas. Sehingga penelitian ini akan menilai parameter akomodasi dengan amplitudo akomodasi setelah dilakukan senam “PERMATA-KU”

dan kompres hangat. Parameter keluhan subjektif CVS akan dinilai dengan skor CVS-Q karena sensitivitas dan spesifisitasnya lebih dari 70% dalam mendiagnosis CVS. Senam “PERMATA-KU” dipilih karena merupakan teknik senam khusus yang dikembangkan oleh civitas akademika FK-UNDIP yang terdiri atas komponen relaksasi, latihan akomodasi, berkedip, latihan fleksibilitas otot ekstraokuler, serta peregangan ekstremitas yang secara keseluruhan berkaitan dengan keluhan subjektif CVS.

I.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh senam “PERMATA-KU” dibandingkan kompres hangat terhadap nilai amplitudo akomodasi pada penderita *Computer Vision Syndrome*?

I.3 Tujuan Penelitian

I.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis perbandingan pengaruh antara senam “PERMATA-KU” dan kompres hangat terhadap nilai amplitudo akomodasi pada penderita *Computer Vision Syndrome*.

I.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis perbandingan nilai amplitudo akomodasi pada penderita CVS sebelum dan setelah mendapat perlakuan senam “PERMATA-KU”

2. Menganalisis perbandingan nilai amplitudo akomodasi pada penderita CVS sebelum dan setelah mendapat perlakuan kompres hangat
3. Menganalisis nilai amplitudo akomodasi pada penderita CVS setelah mendapat perlakuan senam “PERMATA-KU” dibandingkan kompres hangat

I.4 Manfaat Penelitian

I.4.1 Manfaat bagi Ilmu Pengetahuan dan Penelitian

1. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data ilmiah mengenai pengaruh senam “PERMATA-KU” dibandingkan kompres hangat terhadap nilai amplitudo akomodasi pada penderita CVS
2. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data ilmiah mengenai pengaruh senam “PERMATA-KU” dibandingkan kompres hangat terhadap skor CVS pada penderita CVS

I.4.2 Manfaat bagi Pelayanan Kesehatan

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi senam “PERMATA-KU” dan kompres hangat sebagai modalitas tatalaksana bagi penderita CVS

I.4.3 Manfaat bagi Masyarakat

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat senam PERMATA-KU dan kompres hangat untuk mengurangi keluhan terkait CVS

I.5 Orisinalitas Penelitian

Penelusuran pustaka telah diupayakan oleh penulis dan tidak ditemui adanya penelitian atau publikasi sebelumnya yang dapat menjawab permasalahan dari penelitian.

Tabel 1. Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini

No	Peneliti, tahun publikasi	Judul penelitian; Desain penelitian	Hasil penelitian	Perbedaan
1	Jaiswal, dkk., 2018	Ocular And Visual Discomfort Associated with Smartphones, Tablets, and Computers : What We Do and Do Not Know; literature review	Penggunaan smartphone dan tablet menimbulkan keluhan serupa dengan CVS akibat penggunaan komputer ¹⁷	Penelitian yang akan dilakukan menilai pengaruh Senam “PERMATA-KU” dibandingkan kompres hangat sebagai perlakuan terhadap keluhan penderita CVS
2	Pittaya Phamonva echavan, dkk., 2017	A Comparison between Effect of Viewing Text on Computer Screen and iPad® on Visual Symptoms and Functions; experimental clinical research	Amplitudo akomodasi sebelum dan setelah menggunakan komputer dan iPad® mengalami perubahan yang signifikan ¹⁸	Penelitian yang akan dilakukan menilai pengaruh Senam “PERMATA-KU” dibandingkan kompres hangat terhadap nilai AA pada penderita CVS

Tabel 1. Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini (lanjutan)

No	Peneliti, tahun publikasi	Judul penelitian; Desain penelitian	Hasil penelitian	Perbedaan
3	Andrian Suner, dkk., 2017	Effectiveness of Eight Weeks Pencil Push Up Therapy for Patients with Convergence Insufficiency in RSMH Ophthalmology Clinic Palembang; clinical trial	Terapi <i>pencil push-up</i> selama 8 minggu efektif untuk memperbaiki gejala dan tanda insufisiensi konvergensi ¹⁴	Penelitian yang akan dilakukan menggunakan Senam “PERMATA-KU” dan kompres hangat sebagai perlakuan pada penderita CVS
4	Gupta & Aparna, 2019	Effect of Yoga Ocular Exercises on Eye Fatigue; pre-post test with control group design	Penurunan skor astenopia secara signifikan pada kelompok perlakuan setelah latihan <i>ocular yoga</i> selama 6 minggu ¹⁵	Penelitian yang akan dilakukan menggunakan Senam “PERMATA-KU” dan kompres hangat sebagai perlakuan terhadap keluhan CVS
5	Made Ayu, dkk., 2021	Efek Senam “PERMATA-KU” Terhadap Perbaikan Skor Computer Vision Syndrome; pre-post test with control group design	Terdapat perbaikan skor CVS pada kelompok perlakuan setelah perlakuan selama 14 hari ¹⁶	Penelitian yang akan dilakukan menilai pengaruh Senam ‘PERMATA-KU’ dibandingkan kompres hangat terhadap nilai AA

Tabel 1. Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini (lanjutan)

No	Peneliti, tahun publikasi	Judul penelitian; Desain penelitian	Hasil penelitian	Perbedaan
6	Chi-Chin Sun, et al., 2020	Effect of warming eyelids on tear film stability and quality of life in visual display terminal users; randomized controlled trial	Penggunaan kompres hangat mata pada pengguna VDT efektif dalam meningkatkan stabilitas <i>tear film</i> dan kualitas hidup ¹⁹	Penelitian yang akan dilakukan menggunakan Senam “PERMATA-KU” dan kompres hangat sebagai perlakuan terhadap penderita CVS
7	Yoko Takahashi, et al., 2005	The Effect of Periocular Warming on Accomodation; parallel group pre-post test design	Kompres hangat periokular berhubungan dengan peningkatan akomodasi secara subjektif dan objektif ¹²	Penelitian yang akan dilakukan membandingkan pengaruh Senam ‘PERMATA-KU’ dan kompres hangat terhadap nilai AA pada penderita CVS
8	Yoko Takahashi, et al., 2010	Comparison of effects of periocular region dry and wet warming on visual acuity and near reflex; parallel group pre-post test design	Penghangatan pada regio periokular dengan uap air meningkatkan amplitudo akomodasi secara subjektif ¹³	Penelitian yang akan dilakukan membandingkan pengaruh Senam ‘PERMATA-KU’ dan kompres hangat terhadap nilai AA pada penderita CVS

Pada penelitian ini akan membandingkan pengaruh senam 'PERMATA-KU' dan kompres hangat terhadap nilai amplitudo akomodasi pada penderita CVS. Senam 'PERMATA-KU' dipilih karena merupakan hasil karya civitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro untuk mengatasi keluhan CVS yang mempunyai banyak potensi. Sedangkan kompres hangat dipilih karena penelitian mengenai pengaruh kompres hangat terhadap keluhan CVS yang terkait dengan respons akomodasi masih terbatas.