BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Penggunaan alat digital saat ini, tidak dapat dipungkiri bahwa dalam kehidupan sehari-hari penggunaan alat elektronik hampir semua orang membutuhkannya serta menggunakannya. Namun tidak semua dari penggunanya sadar akan dampak dari alat elektronik terutama pada gangguan kesehatan mata.

Bausch dan Lomb melaporkan bahwa hamper 60 orang menderita masalah pada mata atau penglihatan karena pekerjaan yang menggunakan *computer*. Banyak orang yang mengalami kelainan penglihatan yang sangat ringan dan tidak menyebabkan gejala apapun ketika melakukan tugas yang membutuhkan kemampuan penglihatan yang lebih rendah.

Kelelahan mata menurut ilmu kedokteran adalah gejala yang di akibatkan oleh upaya berlebihan dari *system* penglihatan yang berada dalam kondisi kurang sempurna untuk pemperoleh ketajaman penglihatan. Kelelahan atau ketegangan mata adalah kondisi umum yang mengganggu, dan jarang menimbulkan suatu kondisi yang serius. Namun terkadang kelelahan mata merupakan tanda bahwa kondisi mata tidak sehat dan butuh penanganan medis. Kelelahan mata dapat timbul akibat membaca, menulis, mengemudi dalam jangka waktu yang lama. Menggunakan dan memandang layar *computer* atau *smartphone* dalam jangka waktu yang lama juga dapat menyebabkan kelelahan mata (Wachler, 2018).

Keluhan yang kerap di alami jika seseorang mengalami kelelahan mata adalah mata merah, berair, perih, gatal atau kering, mengantuk, tegang, pandangan kabur, memerah, berair, dan terasa nyeri.

Menurut Departemen Kesehatan, kelelahan mata dapat menyebabkan iritasi, seperti mata berair, dan kelopak

mata berwarna merah. Penglihatan rangkap, sakit kepala, ketajaman mata merosot, dan kekuatan konvergensi serta akomodasi menurun (Depkes, 2018).

Kelelahan mata sering terjadi pada pekerja yang menggunakan *computer* dalam melakukan aktivitasnya sehari-hari. Gangguan penglihatan yang di sebabkan karena penggunaan computer oleh *The American Optometric Association* dinamakan *Computer Vision Syndrome* (CVS) (AOA, 2017). CVS merupakan suatu gejala yang dapat menyebabkan berbagai keluhan antara lain mata tegang (mata sakit atau mata lelah), sakit kepala, pandangan kabur saat melihat dekat, *focus* mata berubah perlahan, pandangan kabur saat melihat jauh setelah melakukan pekerjaan dengan jarak dekat, *sensitive* terhadap cahaya, iritasi mata (mata perih, mata kering, mata merah), lensa kontak tidak nyaman, sakit pada leher dan bahu, serta punggung (Sheedy dan Shaw-McMinn, 2018). *Menifestasi* kelelahan mata menurut Akbar dan Hawadi (2019) adalah mata yang nyeri dan memerah, penglihatan ganda, sakit kepala, kurang mampu berakomodasi, dan penglihatan yang tidak tepat.

Penggunaan *computer* dalam waktu lama berisiko mengakibatkan *astenopia* atau mata lelah pada pengguna *computer* (Santoso dan Widajati, 2018). Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) (1997), faktor yang dapat mempengaruhi kelelahan mata adalah faktor perangkat kerja (ukuran objek, posisi, dan tampilan layar), lingkungan kerja (pencahayaan ruangan), desain kerja (jarak monitor, durasi kerja), karakteristik individu (kelainan mata atau refraksi) ataupun kombinasi dari seluruh faktor. *Asosiasi Optometri Amerika* (2019) menyebutkan bahwa ada beberapa faktor yang bias menyebabkan munculnya kelelahan mata, yaitu pencahayan yang buruk, kesilauan pada layar digital, jarak melihat yang tidak tepat, postur duduk yang buruk, masalah

penglihatan, dan kombinasi dari berbagai faktor. Menurut Wahyudi (2019), beberapa faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kelelahan mata pada pengguna *computer* dari berbagai sumber, antara lain dengan meningkatnya usia, maka kelelahan mata akan mudah terjadi, pengguna dengan kelainan refraksi mata, dan bekerja sehari lebih dari 4 jam dan terus menerus.

Penggunaan *computer* dalam bekerja sangat membantu dan memudahkan manusia dalam menyelesaikan pekerjaannya. Menurut Hendra dan Octaviani (2018), penggunaan *computer* dewasa ini sudah merambah semua lapisan masyarakat baik computer desktop maupun laptop.

komputer merupakan slah satu dari perkembangan teknologi. Penggunaan komputer di seluruh dunia mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Menurut prediksi biro penelitian Forrester Research, jumlah pengguna *computer* akan mencapai satu miliar pada akhir tahun 2008 dan di prediksi akan mencapai angka dua miliar pada tahun 2019 (Kristo, 2007). Di Indonesia sendiri, dalam *survey* yang dilakukan oleh BPS, lebih dari 75% usaha di sector bisnis baik perkotaan maupun di pedesaan menggunakan *computer* (Harian TI, 2020).

Perkembangan teknologi yang semakin meningkat saat ini terasa sangat kompleks dampaknya. Di satu pihak perkembangan itu memberikan manfaat dan kemudahan-kemudahan pada tenaga manusia, tetapi di lain pihak menimbulkan masalah-masalah yang membutuhkan perhatian khusus (Nugroho, 2019). Salah satu masalah tersebut adalah masalah kesehatan. NIOSH menemukan bahwa *operator computer* memiliki tingkat strees yang lebih tinggi di bandingkan dengan pekerjaan lain dan kelelahan mata merupakan masalah utama bagi pengguna *computer*.

Komputer Vision Syndrome (CVS) adalah keluhan gangguan penglihatan yang disebabkan oleh penggunaan komputer. Keluhan ini berhubungan dengan penggunaan *Visual Display Terminal* (VDT). Pada kehidupan *modern*, VDT adalah alat yang telah menjadi sebuah kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari dan alat-alat ini harus selalu tersedia sebagai sarana di intitusi pendidikan, perkantoran dan di rumah. Alat yang termasuk VDT adalah monitor komputer, telepon genggam, tablet, laptop, handheld konsol dan lain-lain. Saat ini komputer sangat membantu aktivitas manusia namun monitor komputer mengeluarkan radiasi dan gelombang seperti sinar *ultraviolet* dan sinar X yang bila terpapar dalam jangka waktu lama akan mengakibatkan gangguan fisiologis pada mata.

Pevalensi CVS mencapai 64-90% pada pengguna VDT dengan jumlah penderita di seluruh dunia diperkirakan sebesar 60 juta orang dan setiap tahun akan terus muncul 1 juta kasus baru. Prevalensi CVS pada mahasiswa teknik mencapai 81,9% lebih tinggi dibandingkan mahasiswa

Computer Vision Syndrome dapat terjadi pada anak-anak dan keluhan CVS pada anak-anak akan muncul lebih cepat dibandingkan pada orang dewasa. Komputer didisain untuk digunakan oleh orang dewasa komputer tidak ergonomik untuk digunakan oleh anak-anak. Hal ini menyebabkan CVS pada anak-anak akan disertai dengan keluhan *muskuloskeletal.*

Selain itu, penyebab CVS adalah karena ada perbedaan antara huruf dan gambar di kertas biasa, dengan huruf dan gambar pada layar komputer. Huruf dan gambar pada layar komputer tersusun atas titik-titik/pixels. Sehingga, mata harus berakomodasi, dan terjadilah *Eye Strain* atau ketegangan pada mata. Pencahayaan ruangan

yang kurang baik dan kurang sering berkedip dapat memperparah kondisi tersebut.

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengurangi kelelahan mata, yaitu pengaturan pencahayaan agar tidak terlalu tajam atau terlalu lemah, melihat ke layar secara keseluruhan, jangan terpaku pada huruf atau *cursor*, istirahatkan mata dengan mengedipkan mata dan melihat ke arah 16 lain, gerakkan bagian-bagian dan otot-otot tubuh setiap setengah jam, letakkan komputer sedemikian rupa sehingga jarak mata ke layar kurang lebih 55 cm, hindari pantulan, posisikan layar monitor komputer berada di bawah level mata, bersihkan layar monitor untuk mengurangi muatan elektrostatik, dan istirahat setiap dua jam, karena setiap bekerja di depan komputer selama satu sampai dua setengah jam, mata perlu istirahat 10-20 menit Soedarso, 2019.

Dengan masalah kesehatan yang muncul saat ini dikalangan mahasiswa khususnya akibat dari radiasi penggunaan Alat digital maka penulis mengambil judul proposal Skripsi "Kajian Kejadian CVS (*Computer Vision Syndrome*) Akibat Keterpaparan Tingkat Radiasi Alat Digital Pada Mahasiswa Fikes Universitas Muhammadyah Parepare". Dengan harapan bahwa dengan adanya penelitian ini kiranya memberikan edukasi bagi masyarakat ter khusus Mahasiswa Universitas Muhammadyah Parepare akan bahaya yang di akibatkan dari penggunaan Alat digital.

B. Identifikasi dan perumusan masalah

Adakah kejadian CVS (*computer vision sydnrom*) akibat keterpaparan tingkat radiasi alat digital pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan Universitas Muhammadyah Parepare ?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui kejadian kasus CVS (*Computer Vision Syndrome*) akibat keterpaparan tingkat radiasi alat digital pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Pare-pare

D. Kegunaan penelitian

1. Bagi peneliti mengembangkan ilmu pengetahuan yang sudah di pelajari, khususnya di bidang ilmu kesehatan mata.
2. Bagi masyarakat menambah ilmu pengetahuan masyarakat mengenai faktor resiko yang berhubungan dengan kejadian *computer vision syndrome*
3. Bagi istansi hasil penelitian diharapkan dapat menjadi tambahan pustaka dalam kajian mengenai *computer vision syndrome*

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang CVS (*computer vision syndrome*)

1. Definisi CVS (*Computer Vision Syndrome*)

CVS (*Computer Vision Syndrome*) menurut *American Optometric Association* (AOA) Sebagai masalah mata majemuk yang berkaitan dengan pekerjaan jarak dekat yang dialami seorang selagi atau berhubungan dengan penggunaan computer (Affandi, 2005; Rosenfield dkk,2010; Rosenfield2011).

Computer vision syndrome (CVS) atau sindroma gangguan mata akibat penggunaan komputer adalah rasa pegal pada mata yang kita rasakan bila menggunakan komputer untuk waktu yang lama. Siapa saja yang menghabiskan waktu berjam-jam di depan komputer bisa merasakan efek pemakaian komputer atau produk berteknologi digital lain dalam waktu yang lama. Gejala ini bersifat sementara, dan biasanya hilang sendiri, tetapi rasa tidak nyaman yang muncul. Ada beberapa faktor yang mengakibatkan tubuh terasa kaku saat bekerja menggunakan komputer, di antaranya cahaya dalam ruangan, jarak tubuh dengan layar, layar yang silau, posisi & cara duduk, dan sudut kemiringan kepala -- dan juga masalah penglihatan yang mungkin kita alami. Salah satu atau semua faktor di atas dapat menyebabkan rasa tegang pada mata yang mengganggu kenyamanan.

Kelelahan mata menurut ilmu kedokteran adalah gejala yang di akibatkan oleh upaya berlebihan dari system penglihatan yang berada dalam kondisi kurang sempurnah untuk memperoleh ketajaman penglihatan. Kelelahan mata di kenal sebagai tegang mata atau astenopia, yaitu kelelahan ocular atau ketegangan pada organ visual dimana terjadi gangguan pada mata dan

sakit kepala berhubungan dengan penggunaan mata secara intensif (Hanum, 2018).

Kelelahan mata di sebabkan oleh stress yang terjadi pada fungsi penglihatan. Lelahan penglihatan menggambarkan seluruh gejala-gejala yang terjadi sesudah stress berlebihan terhadap setiap fungsi mata, di antaranya adalah tegang otot siliaris berakomodasi saat memandang objek yang lama (Hanum, 2018).

Menurut departemen kesehatan, kelelahan mata dapat menyebabkan iritasi, seperti mata berair, dan kelopak mata berwarna merah. Penglihatan rangkap, sakit kepala, ketajaman mata merosot, dan kekuatan konvergensi serta akomodasi menurut (Depkes, 2019). Gejala-gejala tersebut di ikuti oleh pegal di sekitar leher, bahu, dan punggung (Sheendy dan Shaw-McMinn, 2019).

Pada dasarnya, ketegangan kepala, mata, dan leher sering terjadi secara bersamaan. Ketegangan sering di sebabkan oleh berbagai aktivitas yang memerlukan konsentrasi atau ketelitian dalam jangka waktu lama, salah satunya adalah pengoprasian computer yang di lakukan terlebih pada kondisi yang tidak ideal. Berkonsentrasi selama berjam-jam, tanpa di sadari akan memaksa konsentrasi otot-otot kelopak mata, otot-otot penggerak luar bola mata, otot akomodasi (otot siliaris) di dalam bola mata, otot wajah dan pelipishingga mengalami kelelahan (fatique). Sakit kepala, kelelahan pada mata, rasa tidak nyaman di wajah dan kekakuan disekitar area leher dapat terjadi akibat adanya kontraksi otot yang tidak beraturan, di sertai dengan berkurangnya aliran darah, menimbulkan kekurangan oksigen, merangsang saraf sekitar untuk mengirimkan sinyal rasa sakit (Pardianto, 2018).

Walaupun kelelahan mata tidak menyebabkan kerusakan mata yang permanen namun, kelelahan mata

dapat mengakibatkan aktivitas seseorang menjadi tidak prpduktif, kualitas kerja menurun, mudah membuat kesalahan, timbulnya keluhan tentang mata, bahkan mudah terjadinya kecelakaan (Akbar dan Hawadi, 2018).

Kelelahan mata banyak di derita oleh orang yang menggunakan computer dalam waktu lama (Santoso dan Widajati, 2018). Banyak membaca juga dapat menimbulkan kelelahan pada mata. Lelah pada mata bukan saja timbul karena huruf yang kecil, melainkan dapat juga di sebabkan oleh cahaya yang kurang atau tidak baik dalam meletakkan lampu, salah memilih lampu, perbandingan pencahayaan pada latar dan objek yang tidak seimbang atau warna-warna yang menyilaukan (Akbar dan Hawadi, 2018).

Gangguan penglihatan yang di sebabkan karena penggunaan computer oleh *The Optometric Association* dinamakan *Computer Vision Syndrome* (CVS). Gejala yang paling umum terjadi terkait CVS adalah mata tegang, sakit kepala, pandangan buram, mata kering, dan sakit pada leher serta bahu. Gejala-gejala tersebut dapat di sebabkan oleh pencahayaan yang buruk, tidak adanya filter screen, jarak pandang yang tidak sesuai, postur duduk yang buruk, kelainan reflaksi mata yang tidak terkoleksi, dan kombinasi dari bagian faktor (AOA, 2019). Sheeny dan Shaw-McMinn (2018) juga mengungkapkan bahwa CVS suatu gejala yang dapat menyebabkan berbagai keluhan antara lain mata tegang (mata sakit atau mata lelah), sakit kepala, pandangan kabur saat melihat dekat, focus mata berubah perlahan, pandangan kabur melihat jauh setelah melakukan pekerjaan dengan jarak dekat, sensitive terhadap cahaya, iritasi mata (mata perih, mata kering, mata merah), lensa kontak tidak nyaman, sakit pada leher dan bahu, serta punggung.

Salah satu cara yang paling mudah untuk mengetahui gejala CVS adalah mengamati atau memperhatikan bahwa frekuensi kedipan mata berkurang ketika menatap layar computer di bandingkan dengan sebelum menggunakan computer. Apa bila gejala-gejala tersebut di abaikan, bisa mengarah kepada gangguan mata yang serius. Dr. Masayuki Tatemichi dari Toho *Univercity School of Medicine*, jepang, bersama timnya pernah melakukan penelitian dan menyimpulkan bahwa CVS bisa menjadi glaucoma (kerusakan syarap optic mata) yang bisa berujung pada kebutaan (Koto, 2019).

Menurut Putra (2020), computer dapat menyebabkan mata lelah karwna pancaran radiasi elektromagnetik yang di hasilkan oleh layar computer tersebut. Selain radiasi elektromagnetik, radiasi yang di hasilkan pada computer dapat berupa sinar-X, sinar ultraviolet, dan gelombang mikro. Radiasi yang dihasilkan computer tersebut dapat menimbulkan pengaruh jangka pendek dapat berupa mata menjadi berair dan lelah, mempengaruhi produktivitas hormone melatonin dalam tubuh, dan astenopia atau kelelahan mata. Pengaruhndalam jangka panjang dapat berupa katarak, dermatitis pada muka, iritasi kulit, epilepsy, dan cacat bawaan pada bayi serta gangguan seksual, yaitu berkurangnya tingkat kesuburan baik bagi pria maupun wanita (Subendi, 2020).

Selain itu, penyebab CVS karena ada perbedaan antara huruf dan gambar dikertas biasa, dengan huruf dan gambar pada layar computer. Huruf dan gambar pada layar computer tersusun atas titik-titik atau pixels. Sehingga mata harus berakomodasi, dan terjadilah *Aye Strain* atau ketegangan pada mata. Pencahayaan ruangan yang kurang baik dan kurang sering berkedip dapat mempengaruhi kondisi tersebut.

Ada beberapa cara yang dapat di gunakan untuk mengurangi kelelahan mata, yaitu pengaturan pencahayan agar tidak terlalu tajam atau terlalu lemah, melihat ke layar secara keseluruhan, jangan terpaku pada huruf atau cursor, istirahatkan mata dengan mengedipkan mata dan melihat kea rah lain, gerakkan bagian-bagian dan otot-otot tubuh setiap setengah jam, letakkan computer sedemikian rupa sehingga jarak mata kelayar kurang lebih 55 cm, hindari pantulan posisikan layar monitor computer berada di bawah level mata, bersihkan layar monitor untuk mengurangi muatan elektrostatik, dam istirahat setiap dua jam, karena setiap bekerja di depan computer selama satu sampai dua setengah jam, mata perlu istirahat 10-20 menit (Soedarso, 2020).

ESNA mengkategorikan rekomendasi kriteria tingkat pencahayaan berdasarkan atas kerumitan dan kesulitan kegiatan yang terdapat dalam ruangan. Kategori tersebut adalah (Karlen dan Benya, 2007).

2. Patofisiologis kelelahan mata

Kelelahan mata atau astenopia merupakan gangguan fungsi penglihatan dengan penyebab dan gejala-gejala yang majemuk yang melibatkan faktor fisik, fisiologis, psikologis, bahkan faktor social. Astenopia adalah gejala-gejala yang di akibatkan oleh adanya berlebihan untuk memperoleh ketajaman binokuler yang sebaik-baiknya dari system penglihatan yang berada dalam keadaan kurang sempurna. WHO mengungkapkan bahwa astenopia merupakan keluhan atau kelelahan visual subjektif atau keluhan-keluhan yang di alami seseorang akibat menggunakan matanya. Istilah lain yang dapat digunakan untuk kelelahan mata selain astenopia adalah *Eye Strain*, *Visual Discomfort*, dan *Ocular Fatigue* (Bidakara Medical Center, 2018).

B. Faktor-Faktor Kelelahan Mata

1. Faktor Perangkat Kerja

a. Ukuran Objek

Ukuran objek berhubungan dengan kemampuan penglihatan. Semakin besar ukuran suatu objek maka semakin rendah kekampuan mata yang di perlukan untuk melihat objek tersebut. Semakin kecil ukuran suatu objek, maka semakin tinggi kemampuan mata agar dapat melihat dengan jelas dan focus objek tersebut. Hal inilah yang menyebabkan akomodasi konvergensi bertambah, sehingga menimbulkan kelelahan mata (Pheasant, 2018).

b. Jarak Monitor

Ketika menggunakan computer, jarak pandang dengan layar monitor harus di perhatikan. Jarak pandang monitor jangan terlalu jauh atau terlalu dekat. Jarak apandang yang salah dapat mengakibatkan mata cepat lelah dan sakit. Jarak pandang yang nyaman dan aman untuk mata berkisar antara 18 dan 24 inci (45 dan 60 cm). Namun, jarak ideal minimal antara mata pengguna dan layar monitor adalah 20 inci atau 50 cm. selebihnya jarak pandang terhadap monitor computer di sesuaikan dengan diameter dak ke dalaman layar itu sendiri. Posisi monitor juga harus diatur agar bagian tertinggi dari layar berada pada posisi yang sejajar dengan mata (OSHA, 2018).

c. Tampilan Layar

Kontras adalah hubungan antara cahaya yang di keluarkan oleh suatu objek dan cahaya dari latar belakang objek tersebut. Perbandingan pencahayaan antara latar dan objek yang tidak seimbang, atau warna-warna yang menyilaukan dapat mengakibatkan kelelahan mata (Akbar dan

Hawadi, 2019). Menurut dr. Edi Supiandi Affandi SpM dari bagian ilmu Penyakit Mata FKUI, pada pengguna computer, kelelahan mata terjadi karena mata memusatkan pandangan pada computer dimana objek yang di lihat terlalu kecil, kurang terang, bergerak, dan bergetar. Mata yang berkonsentrasi kurang berkedip sehingga penguapan air mata meningkat dan mata menjadi kering.

d. Karakteristik Monitor

Pemilihan jenis monitor berpengaruh pula terhadap kesehatan mata. Extremely Low Frequency (ELF) dan Very Low Frequency (VLF) adalah dua tipe radiasi elektromagnetik yang di timbulkan oleh monitor. Monitor dengan jenis tertentu akan memancarkan radiasi yang tinggi sehingga dapat menyebabkan gatal-gatal pada mata. Bahkan beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa radiasi ini meningkatkan radiasi kanker dan keguguran. Oleh karena itu, mata harus di jauhkan dari monitor setidaknya sejauh 18 inci. menggunakan monitor dengan radiasi yang rendah juga dapat mengurangi risiko-risiko tersebut. Monitor LCD merupakan salah satu jenis monitor yang rendah radiasi jika di bandingkan dengan monitor CTR (Hirsch, 2011). Monitor LCD memiliki radiasi yang lebih rendah karena monitor LCD tidak memiliki tabung, tidak menghasilkan electron, dan sinar-X (Parsons dan Oja, 2020).

e. Filter Screen

Filter screen merupakan aksesoris computer yang di gunakan untuk mengurangi radiasi dan silan dari monitor computer ke mata penggunanya. Filter screen akan mengurangi jumlah cahaya yang di pantulkan dari monitor dan tampilan visual pada

monitor akan tampak lebih lembut serta tidak cepat membuat mata lelah (AOA, 2018).

f. Alat Pelindung Mata

Selain menggunakan filter screen, kini sudah terdapat kacamata dengan lensa khusus untuk pengguna computer. Ahli masalah mata, dr. Jay Schlanger mengatakan beberapa perusahaan kini mulai membuat lensa yang bagian atasnya dirancang untuk melihat computer dan bagian bawahnya untuk membaca. Lalu terdapat kacamata anti radiasi computer. Kacamata ini merupakan kacamata yang di buat untuk melindungi mata dari bahaya radiasi layar televesi, computer maupun radiasi gadget yang dapat mengganggu mata. Fungsi kacamata ini terletak pada lensanya yang terbuat dari bahan khusus untuk menangkal radiasi layar computer seiring dengan meningkatnya aktivitas di depan computer membuat mata semakin lelah dan kering, sehingga kebutuhan akan kacamata ini semakin meningkat. Bahaya radiasi akibat terlalu larut dengan pekerjaan di depan computer lebih mengganggu kesehatan mata, bahkan dampak terparahnya dapat mengakibatkan katarak hingga ke butaan.

Lapisan anti radiasi pada kacamata ini mampu melindungi mata terhadap gelombang elektromagnetik hingga 10%. Lensa anti radiasi ini terdiri dari beberapa lapisan, yang terdiri dari lapisan anti silau, lapisan tahan air, dan lapisan lainnya yang dapat menghindarkan lensa dari debu dan kotoran, serta anti fouling.

C. Faktor Karakteristik Pekerjaan

1. Durasi penggunaan

Berdasarkan suatu survei di Amerika di dapatkan fakta bahwa rata-rata waktu kerja yang di gunakan

untuk bekerja dengan computer adalah 5,8 jam per hari atau 60% dari total jam kerja mereka (Hasibuan, 2019).

2. Istiraha mata

Saat penglihatan jarak dekat, seperti membaca atau menggunakan computer dilakukan dalam jangka waktu yang lama, otot siliaris yang merupakan salah satu otot yang berperan dalam proses akomodasi tanpa di sadari mengalami ketegangan dan kekakuan. Hal ini secara tidak langsung akan membuat mata mudah teriritasi dan memicu rasa tidak nyaman. Oleh karena itu, istirahat mata perlu dilakukan untuk merelaksasikan otot mata yang tegang. Menurut NIOSH, istirahat dengan waktu yang singkat tetapi sering, dapat menirukan tingkat ketidak nyamanan pekerja pengguna computer dan meningkatkan produktivitas kerja jika di bandingkan dengan istirahat 15 menit pada pagi hari dan istirahat pada jam makan siang.

D. Faktor Lingkungan

1. Tingkat Pencahayaan

Dalam banyak aspek kehidupan, manusia tergantung pada matahari sebagai sumber pencahayaan, termasuk pekerjaan yang di lakukan di dalam ruangan atau pada malam hari, perlu tersedianya penerangan yang memadai sesuai dengan jenis pekerjaan.

Standar dari penerangan di atur oleh *illunating engineering Society of North Amerika* (IESNA). Pencahayaaan biasanya di ukur pada bidang horizontal pada ketinggian 30'' di atas lantai. Satuan pencahayaan adalah *floot-candela* atau *fc* (lumen per foot persegi) atau lux (lumen per meter persegi). Foot-candle masih di gunakan di Amerika, tapi Negara lain telah beralih kesistem metric, satuan lux adalah ukuran yang tepat (Karlen dan Benya, 2018).

2. Suhu Udara

Walaupun keseimbangan suhu tubuh dapat terjaga, kenyamanan termal lebih bersifat individual. Keadaan lingkungan tertentu bisa di rasakan berbeda oleh individu yang berbeda (Frick, 2020).

Kemampuan manusia beradaptasi dengan temperatur lingkungan secara umum dilihat dari perubahan suhu tubuh. Manusia dianggap mampu beradaptasi dengan perubahan temperatur lingkungan bila tidak terjadi perubahan suhu tubuh 43 atau perubahan suhu tubuh yang terjadi masih pada rentang yang aman. Sebagaimana diketahui bahwa suhu tubuh (suhu inti tubuh) atau core body temperature harus berkisar antara 37^{o}–38^{o}C. Apabila suhu lingkungan tinggi (lebih tinggi daripada suhu tubuh normal), maka akan menyebabkan terjadinya peningkatan suhu tubuh karena tubuh menerima panas dari lingkungan. Begitu pula sebaliknya, yaitu bila suhu lingkungan rendah (lebih rendah daripada suhu tubuh normal), maka panas tubuh akan keluar melalui evaporasi dan ekspirasi sehingga tubuh dapat mengalami kehilangan panas (Hendra,2018).

Suhu udara yang panas akan menurunkan prestasi kerja fikir, penurunan sangat hebat terjadi sesudah 32°C. Suhu lingkungan yang terlalu tinggi menimbulkan beban psikis (stres) sehingga menurunkan konsentrasi dan persepsi terhadap lingkungan dan selanjutnya menurunkan prestasi. Suhu yang terlalu tinggi dapat menimbulkan terjadinya risiko kecelakaan dan gangguan kesehatan (Nourmayanti, 2020).

E. Faktor Resiko *Computer Vision Sydnrome*

1. Factor individual

a. Usia

Kemampuan mengubah daya focus mata disebut akomodasi. Seiring dengan pertambahan usia, lensa akan kehilangan sebagian kemampuan akomodasinya. Presbiopia (mata tua) terjdi apabila lensa kehilangan hamper semua kemampuan akomodasinya (Cameron, dkk, 2006). Dimana titik kritis subjek mengalami presbiopia, yaitu pada usia 40 tahun, subjek mengalami kesulitan dengan penglihatan dekat (James, dkk, 2019).

Di usia 20 tahun, manusia pada umumnya dapat melihat objek dengan jelas, sedangkan pada usia 45 tahun kebutuhan terhadap cahaya empat kali lebih besar (Guyton dan Hall, 2006). Pada usia ini, seseorang akan mengalami kesulitan dalam memfokuskan penglihatannya yang disebabkan oleh presbiopia. Hal ini merupakan sesuatu yang normal karena disebabkan oleh lensa di dalam mata. Menginjak usia 50 tahun, presbiopia akan semakin terasa dampaknya. Seseorang akan membutuhkan kacamata dengan lensa yang lebih tajam dalam frekuensi yang sering. Seseorang juga akan membutuhkan lebih dari satu lensa, yaitu lensa yang digunakan untuk kegiatan normal dan lensa yang dapat digunakan saat mengoperasikan komputer agar terasa lebih nyaman (Heiting, 2014). Pada usia 60 tahun, kebutuhan cahaya yang diperlukan untuk melihat jauh lebih 45 besar dibandingkan usia 45 tahun karena pada usia 45-50 tahun daya akomodasi mata berkurang (Guyton dan Hall,2018).

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan faktor resiko CVS, dimana CVS lebih berisiko dan lebih sering pada perempuan. Seiring bertambahnya usia, hormone esterogen dan antiandrogen pada wanita akan meningkat. Kedua hormone tersebut akan menekan sekresi dari air mata, sehingga lapisan air mata pada perempuan cenderung menipis di banding laki-laki. Penipisan lapisan air mata mengakibat kan mata cenderung mengalami kelelahan saat menggunakan computer (Versura dan Compas, 2019).

Perempuan cenderung lebih teliti dan telaten dalam bekerja sehingga mereka akan benar-benar memusatkan perhatian pada pekerjaan yang dihadapi untuk mengurangi tingkat kesalahan kerja. Tuntutan untuk dapat memusatkan perhatian di depan komputer secara terus-menerus menjadi sumber stressor untuk penglihatan maupun psikologis. Penglihatan jarak dekat yang dilakukan dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan otot siliaris mengalami penegangan dan kekakuan

c. Kelainan Refraksi Mata

Kelainan refraksi mata merupakan penyebab utama dari gangguan penglihatan (Fajar, 2011). Kelainan refraksi mata adalah akibat kerusakan pada akomodasi visual, entah sebagai akibat perubahan biji mata, maupun kelainan pada lensa (Pearce, 2018). Kelainan refraksi mata biasanya tidak bisa di ketahui dengan cepat, apa lagi kalau kelainan refraksi mata anya terjadi pada satu mata. Mata yang di gunakan akan mengikuti perkembangan fungsi penglihatan optimal adalah adalah mata yang normal, sedangkan mata dengan kelainan refraksi tidak di gunakan sehingga tidak

mencapai perkembangan fungsi penglihatan yang normal dan mata akan menjadi mata malas (*amblyopia*) (Setiabudi dan Hardywinoto, 2018.

d. Riwayat Penyakit

Berbagai penyakit sistemik berkontribusi menyebabkan mata kering seperti riwayat penyakit imunosupresif, lupus, penyakit thyroid, rheumatoid arthritis, diabetes, fluktuasi hormonal, dan acne rosacea (Sheedy dan Shaw-McMinn, 2003). Penelitian Moss, Klein dan Klein (2008) menunjukkan bahwa berbagai faktor risiko penyakit jantung, seperti total HDL memiliki hubungan terbalik dengan kejadian mata kering, sedangkan diabetes memiliki hubungan langsung dengan kejadian mata kering. Penyakit mata juga berkontribusi menyebakan gejala mata kering seperti: disfungsi kelenjarmeibom, blepharitis, konjungtivitis alergi, blepharochalasis, trichiasis, dan gangguan kelopak mata seperti ektropion dan entropion, yang tidak dapat menutup sempuma yang penting untuk menyebarkan secara merata air mata ke seluruh permukaan komea (Sheedy dan Shaw-McMinn, 2003). Kondisi mata kering bisa disebabkan oleh penurunan sekresi air mata lakrimal atau penguapan beriebihan. Salah satu dari penyebab ini dapat menyebabkan gejala CVS. Penurunan sekresi bisa disebabkan Sjogren's syndrome, kondisi autoimun yang mempengaruhi baik lakrimal dan kelenjar ludah (Bayetto dan Logan, 2010).

e. Penggunaan kacamata

Kacamata digunakan untuk mengoreksi kelainan refraksi. Koreksi yang buruk merupakan salah satu risiko terjadinya mata lelah pada pengguna Video Display Unit (VDU). Studi

terhadap pengguna VDU di Italia melaporkan bahwa 38% dari pengguna VDU mempunyai kelainan miopia. Hasil penelitian Cole, Maddocks dan Sharpe (1996) menyatakan bahwa 62,5% pengguna Video Display Terminal (VDT) dengan kacamata mengeluhkan nyeri kepala di daerah frontal yang frekuen yang merupakan salah satu akibat dari kelelahan mata akibat VDT. Sebuah penelitian pernah dilakukan oleh Hdema dan Akwukwuma (2010), tentang kejadian astenopia pada pengguna VDT yang menggunakan kacamata. Hasil yang diperoleh ialah terdapat perbedaan yang signifikan antara pengguna VDT yang memakai kacamata dengan kejadian astenopia dibandingkan dengan pengguna VDT yang tidak memakai kacamata.

f. Penggunaan lensa kontak

Hasil penelitian Logaraj, Madhupriya dan Hegde (2014) menunjukkan bahwa dari 176 siswa yang mengunakan baik kacamata ataupun lensa kontak, 72,2% (127/176) dari mereka memiliki gejala penglihatan dari CVS. Siswa mengenakan lensa koreksi baik kacamata atau lensa kontak menunjukkan nsiko lebih tinggi terkena sakit kepala dan penglihatan kabur, signifikan secara statistik. Siswa yang memakai lensa kontak berada pada risiko yang lebih tinggi mengalami sakit kepala, penglihatan kabur dan mata kering dibandingkan dengan yang tidak menggunakan lensa kontak. Kojima dkk. (2007), melaporkan bahwa nilai tinggi tear meniscus lebih buruk dan volume tear meniscus juga lebih rendah pada pekerja pengguna komputer dengan lensa kontak dan bekerja di depan komputer selama lebih dari sama dengan 4 jam sehari daripada pekerja

pengguna komputer yang tidak menggunakan lensa kontak dan bekerja di depan komputer selama kurang dari 4 jam sehari. Hasil penelitian yang lain yaitu keluhan adanya gangguan penglihatan pada pekerja pengguna komputer dengan lensa kontak dan bekerja di depan komputer selama lebih dari sama dengan 4 jam sehari lebih tinggi secara signifikan.

g. Lama Penggunaan Komputer

Literatur tentang gejala CVS menunjuk ke hubungan erat antara penggunaan komputer dan gejala. Banyak pienelitian telah menunjukkan bahwa prevalensi gejala visual lebih tinggi di antara individu yang menghabiskan lebih dari 4 jam bekerja di depan monitor (Rossignol dkk, 1987).

Penelitian yang sama oleh Logaraj, Madhupriya dan Hegde (2014) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan komputer selama 4-6 jam per hari bensiko lebih tinggi secara signifikan mengalami kemerahan, rasa panas, dan mata kering dibandingkan dengan mereka yang menggunakan komputer kurang dari 4 jam. Penelitian Nakazawa dkk. (2002), menunjukkan peningkatan bermakna keluhan CVS pada pekerja pengguna komputer lebih dari 5 jam per hari.

Penelitian oleh Azkadina (2012), menunjukkan bahwa lama bekerja di depan komputer berhubungan secara signifikan dengan kejadian CVS dan bekerja di depan komputer selama lebih dari atau sama dengan 4 jam secara terus-menerus berisiko tiga setengah kali lipat lebih tinggi untuk mengalami CVS dibandingkan dengan bekerja di depan komputer selama kurang dari 4 jam secara terus-menerus.

h. Lama Istirahat Setelah Penggunaan Komputer

Penelitian oleh Logaraj, Madhupriya dan Hegde (2014) menunjukkan bahwa siswa yang istirahat setelah setiap 2 jam penggunaan komputer terus menerus memiliki risiko lebih tinggi terkena penglihatan kabur, mata kering, dan leher dan nyeri bahu dibandingkan dengan mereka yang mengambil istirahat setiap jam dan itu signifikan secara statistik. Meskipun mereka yang mengambil istirahat setelah 3 jam penggunaan komputer terus-menerus lebih berisiko dibandingkan dengan mereka yang mengambil istirahat setiap jam, tapi itu tidak signifikan secara statistik. Korelasi yang signifikan ditemukan antara frekuensi waktu istirahat yang sedikit saat bekerja pada komputer dengan gejala penglihatan kabur.

Penelitian oleh Azkadina (2012), menunjukkan bahwa lama istirahat berhubungan secara signifikan dengan kejadian CVS. Pekerja pengguna komputer yang menyempatkan istirahat selama kurang dari 10 menit bensiko mendenta CVS sebesar tiga belas setengah kali lipat dibandingkan dengan pekerja pengguna komputer yang menyempatkan istirahat selama lebih dari atau sama dengan 10 menit.

i. Lama bekerja dengan komputer

Hubungan usia menggunakan computer dengan kejadian ketidak nyamanan penglihatan belum di teliti banyak. Dalam penelitian Bhanderi, Choudhary dan Doshi (2008) ditemukan bahwa usia mulai menggunakan komputer menjadi predictor astenopia. Angka kejadian astenopia lebih tinggi pada pengguna VDT yang bekerja dengan computer selama kurang lebih 5 tahun.

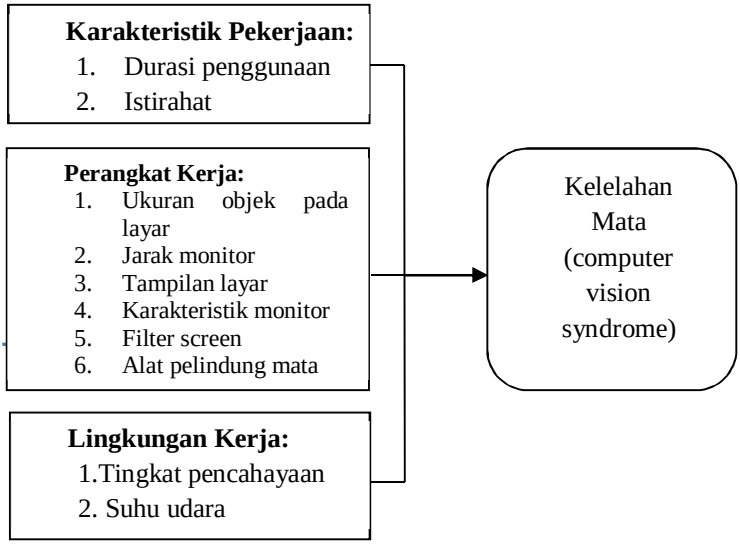
F. Cara mengatasi (CVS) *Computer Vision syndrome*

Cara sederhana di bawah ini dapat membantu kita memperkecil, atau bahkan mencegah efek computer vision syndrome:

1. Usahakan agar penerangan dalam ruangan membuat mata terasa nyaman, dan tidak membuat silau layar komputer.
2. Atur posisi layar komputer sedemikian rupa sehingga posisi kepala saat bekerja terasa nyaman.
3. Jangan lupa untuk mengambil jeda. Alihkan pandangan dari komputer selama beberapa menit karena langkah ini dapat menjaga kesehatan mata. Fungsinya kira-kira sama seperti beristirahat sejenak untuk melemaskan tangan dan punggung.
4. Kursi kerja harus nyaman. Kursi yang nyaman dan dilengkapi sandaran leher dan punggung membantu kita mencegah rasa tegang pada leher dan pundak yang umumnya berkaitan dengan computer vision syndrome.
5. Gunakan jenis huruf yang cukup besar. Cobalah menggunakan berbagai jenis huruf dan warna latar belakang yang berbeda untuk menemukan kombinasi mana yang lebih mudah yang dapat dibaca.

G. Kerangka Pikir

Berdasarkan kajian teoritis maka di susunlah kerangka pemikiran yang menunjukkan faktor-faktor yang mengakibatkan keluhan *Computer Vision Syndrome* (CVS) kelelahan mata pada pengguna computer untuk lebih lanjut dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Fikir

Keterangan :

= merupakan variable dependen (terikat)

= merupakan variable independen (bebas)

H. Hipotesis

Hipotesis Alternatif (Ha)

Ada Kejadian CVS (*computer vision syndrome*) akibat keterpaparan tingkat radiasi alat digital pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadyah Parepare.

Hipotesis nol (Ho)

Tidak ada Kejadian CVS (*computer vision syndrome*) akibat keterpaparan tingkat radiasi alat digital pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadyah Parepare.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Desain yang di gunakan dalam penelitian ini adalah desain Kuantitatif dengan menggunakan pendekatan *obsevasional* karena pada penelitian ini variable independen dan dependen akan diamati pada waktu (periode) yang sama. Penelitian *cross sectional* itu sendiri merupakan penelitian untuk mempelajari dinamika kolerasi antara factor-faktor resiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasional, atau pengumpulan data.

B. Instrument Penelitian

Instrument yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Kuesioner di gunakan untuk mengetahui keterpaparan tingkat radiasi alat digital dengan kejadian CVS (computer vision syndrome) pada mahasiswa Fikes Universitas Muhammadya Parepare

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di laksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2021 di kampus umpar (fakultas ilmu kesehatan mahasiswa semester akhir)

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester akhir fakultas ilmu kesehatan tahun 2021 sebanyak 45 orang. Penganbilan data mengenai keluhan kelelahan mata akan di lakukan setelah empat jam bekerja menggunakan computer.

Teknik pengambilan sampel yang di gunakan adalah teknik purposive sampling yaitu pemilihan subjek berdasarkan atas ciri-ciri atau sifat tertentu yang berkaitan dengan karakteristik populasi (Mochhammad Arif, 2008).

Purposive sampling adalah salah satu jenis teknik pengambilan sampel yang biasa digunakan dalam penelitian ilmiah. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu (Sugiyono, 2008).

Setelah itu di lakukan random sampling. Random sampling berarti memilih subjek secara acak. Teknik ini dilakukan jika jumlah subjek yang memenuhi syarat lebih dari jumlah yang sudah di tentukan sebelumnya (sutrisno Hadi, 2004).

1. Kriteria Inluksi
   a. Bekerja didepan computer minimal 2 jam secara terus menerus.
   b. Bersedia menjadi responden
2. Kriteria Ekslusif
   a. Mahasiswa yang mengomsumsi obat-obatan yang memiliki efek samping mirip dengan gejala CVS, yaitu anti histamin dan antibiotic, seperti penesilin, tetrasiklin dan sulfonamide.
   b. Mahasiswa dengan riwayat penyakit mata seperti katarak, petosis, dan glaucoma, matakering (dry eyes), retinopati hipertensi.
   c. Tidak mengisi kuesioner dengan lengkap.

E. Defenisi operasional

Komputer Vision Syndrome (CVS) adalah keluhan gangguan penglihatan yang disebabkan oleh penggunaan komputer. Keluhan ini berhubungan dengan penggunaan Visual Display Terminal (VDT). Alat yang termasuk VDT adalah monitor komputer, telepon genggam, tablet, laptop, handheld konsol dan lain-lain. Saat ini komputer sangat membantu aktivitas manusia namun monitor komputer mengeluarkan radiasi dan gelombang seperti sinar ultraviolet dan sinar X yang bila terpapar dalam jangka waktu lama akan mengakibatkan gangguan

fisiologis pada mata seperti mata tegang, sakit kepala, pandangan buram, mata kering, dan sakit pada leher serta bahu.

CVS Positif (+) yaitu responden yang mengalami minimal 3 gejala utama sedangkan CVS Negatif (-) yaitu responden yang tidak mengeluhkan gejala sama sekali hingga mengeluhkan kurang dari 3 gejala utama CVS

Kriteria Objektif

Sering : Jika penggunaan komputer dalam satu hari > 4 jam maka resiko terkena CVS lebih tinggi dilihat dari kejadian astenopia pada pengguna VDT yang bekerja dengan komputer

Jarang : Jika penggunaan komputer dalam satu hari < 4 jam maka resiko terkena CVS lebih rendah dilihat dari kejadian astenopia pada pengguna VDT yang bekerja dengan komputer

F. Pengolahan data

Jenis data yang dikumpukan oleh peneliti adalah data primer. Data primeradalah data yang diperoleh sendiri oleh peneliti dari hasil pengukuran, pengamatan,survei dan lain-lain (Setiadi, 2013). Seluruh data yang di kumpulkan baik data primer maupun sekunder akan di olah dengan proses berikut:

Data *coding*

Kegiatan mengklasifikasikan data dan memberikan kode untuk masing-masing kelas sesuai dengan tujuan dikumpulkannya data agar memudahdan dalam proses *entry*. Koding dalam penelitian ini sudah dilakukan saat pembuatan kuesioner.

Data *enditing*

Kegiatan penyuntingan data yang dilakukan sebelum proses *entry* data dengan cara mengecek isian kuesioner, apakah jawaban sudah lengkap, jelas, relevan, dan konsisten

Data *entry*

Setelah penyuntingan data di lakukan, langkah selanjutnya adalah proses memasukkan data kedalam computer dengan menggunakan perangkat lunak (*softwere*) pada computer agar data dapat dianalisis.

Data *cleaning*

Kegiatan pengecekan data setelah data di *entry* yang bertujuan untuk mengecek kembali apakah ada data yang belum di *entry* atau sudah di *entry* tapi salah proses *cleaning* terdiri dari mengetahui *missing* data, variasi data, dan konsistensi data.

G. Analisis data

Analisis Uniavariat

Analisis uniavariat merupakan suatu analisis untuk mendeskripsikan masing-masing variable yang diteliti. Analisis yang di lakukan bertujuan untuk mengetahui gambaran distribusi frekuensi masing-masing variable, yaitu keluhan kelelahan mata, perangkat kerja, karakteristik pekerjaan, lingkungan kerja, dan karakteristik pekerja.

$$P = \frac{X}{N} \; X \; 100 \; \%$$

Keterangan :
P = Presentase
X = Jumlah kejadian pada responden
N = Jumlah seluruh responden

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan data penelitian yang dikumpulkan mulai dari bulan maret sampai April 2021 pada mahasiswa pengguna komputer di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadyah parepare, didapatkan jumlah sampel sebanyak 45 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi dan kriteria ekslusi untuk dijadikan sampel penelitian.

1. Hasil Analisis Univariat

Analisis univariat menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase masing-masing variable yang dinilai dalam penelitian ini.

a. Usia

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Usia

Usia (Thn)	N	Persentase (%)
21	10	22.2
22	24	53.3
23	7	15.7
24	1	2.2
25	1	2.2
30	2	4.4
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 1 di atas menunjukkan bahwa 10 orang (22,2%) berusia 21 tahun, 24 orang (53,3%) berusia 22 tahun, 7 orang (15,7%) berusia 23 tahun, 1 orang (2,2%) berusia 24 tahun, 1 orang (2,2%) berusia 25 tahun, dan 2 orang (4,4%) berusia 30 tahun.

b. Jenis Kelamin

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	N	Persentase (%)
Laki-laki	5	11.1
Perempuan	40	88.9
Total	45	100.0

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah responden yang berjenis kelamin perempuan karena seiring bertambahnya usia *hormone estrogen* dan *antiandrogen* pada wanita akan meningkat. Kedua *hormone* tersebut akan menekan sekresi dari air mata, sehingga lapisan air mata pada perempuan cenderung menipis sebanyak 40 orang (88.9%) dan sebanyak 5 orang (11.1%) berjenis kelamin laki-laki.

c. Penggunaan Kacamata

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasrkan Penggunaan Kacamata

Penggunaan Kacamata	N	Persentase (%)
Ya	5	11.01
Tidak	40	88.09
Total	45	100.0

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah responden yang tidak menggunakan kacamata sebanyak 40 orang (88.9 %) dan sebanyak 5 orang (11.1%) yang menggunakan kacamata.

d. Lama Penggunaan Komputer Dalam Satu Hari

Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Lama Penggunaan Komputer Dalam Satu Hari

Lama Penggunaan Komputer Dalam Satu Hari	N	Persentase(%)
< 4 jam	16	35.6
> 4 jam	29	64.4
Total	45	100.0

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah responden yang menggunakan komputer dalam satu hari lebih dari 4

jam sebanyak 29 orang (64.4%) dan sebanyak 16 orang (35.6%) yang menggunakan komputer dalam satu hari kurang dari 4 jam.

e. Lama Penggunaan Komputer Secara Terus Menerus

Tabel 5. Distribusi Responden Berdasarkan Lama Penggunaan Komputer secara terus menerus

Lama Penggunaan Komputer Secara Terus Menerus	N	Persentase (%)
< 3 jam	16	35.6
> 3 jam	29	64.4
Total	45	100.0

Berdasarkan Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah responden yang menggunakan komputer secara terus menerus lebih dari 3 jam sebanyak 29 orang (64.4%) dan sebanyak 16 orang (35.6%) yang menggunakan komputer secara terus menerus kurang dari 3 jam.

f. Lama Istirahat Setelah Penggunaan Komputer

Tabel 6. Distribusi Responden Berdasarkan Lama Istirahat Setelah Penggunaan Komputer

Lama Istirahat Setelah Penggunaan Komputer	N	Persentase (%)
<10 menit	26	57.8
>10 menit	19	42.2
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 6 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah responden yang istirahat setelah penggunaan komputer selama kurang dari 10 menit sebanyak 26 orang (57.8%) dan sebanyak 19 orang (42.2%) yang istirahat setelah penggunaan komputer selama lebih dari 10 menit.

g. Jarak Penglihatan

Tabel 7. Distribusi Responden Berdasarkan Jarak Penglihatan dengan komputer

JarakPenghilatan	N	Persentase (%)
Jarak tidak ideal < 50 cm	26	57.8
Jarak ideal > 50 cm	19	42.2
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 7 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah responden yang menggunakan jarak penlihatan dengan komputer yang tidak ideal yaitu kurang dari 50 cm sebanyak 26 orang (57.8%) dan sebanyak 19 orang (42.2%) menggunakan jarak ideal yang lebih dari 50 cm.

h. Lama Penggunaan Komputer

Tabel 8. Distribusi Responden Berdasarkan Lama Penggunaan Komputer

Lama Penggunaan Komputer	N	Persentase (%)
< 5 Tahun	13	28.9
> 5 Tahun	32	71.1
Total	45	100.0

Berdasarkan tabel 8 di atas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah responden yang menggunakan komputer yang lebih dari 5 tahun sebanyak 32 orang (71.1%) dan sebanyak 13 orang (28.9%) menggunakan computer kurang dari 5 tahun.

i. Kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS)

Tabel 9. Distribusi Responden Kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS)

Computer Vision Syndrome	N	Persentase (%)
CVS (+)	29	64.4
CVS (-)	16	35.6
Total	45	100.0

Berdasarkan Tabel 9 di atas menunjukkan bahwa sebanyak 29 orang (64.4%) mengalami kejadian CVS dan sebanyak 16 orang (35.6%) tidak mengalami CVS.

j. Keluhan CVS

Tabel 10. Distribusi Responden Berdasarkan Keluhan CVS

Keluhan	Ya		Tidak		Jumlah	%
	N	%	N	%		
Mata tegang (mata sakit/lelah)	12	26,7	33	73,3	45	100
Sakit kepala	8	17,8	37	82,2	45	100
Pandangan kabur saat melihat dekat	5	11,1	40	88,9	45	100
Fokus mata berubah perlahan	2	4,4	43	95,6	45	100
Pandangan kabur saat melihat jauh setelah melakukan pekerjaan dengan jarak dekat	2	4,4	43	95,6	45	100
Sensitif terhadap cahaya	2	4,4	43	95,6	45	100
Iritasi mata (mata perih, mata kering, mata merah)	3	6,7	42	93,3	45	100
Lensa kontak tidak nyaman	1	2,2	44	97,8	45	100
Sakit pada leher dan bahu	5	11,1	40	88,9	45	100
Sakit pada punggung	5	11,1	40	88,9	45	100

Berdasarkan tabel 10 di atas menunjukkan bahwa sebanyak 12 responden (26,7 %) mengeluh mata tegang (mata sakit/lelah), 8 orang (17,8 %) mengeluh sakit kepala, 5 orang (11,1 %) mengeluh pangangan kabur, sakit pada leher dan bahu, sakit pada punggung, 3 orang (6,7 %) mengeluh iritasi mata (mata perih, mata kering, mata merah), 2 orang (4,4%) mengeluh focus mata berubah perlahan, pandangan kabur saat melihat jauh setelah melakukan pekerjaan dengan jarak dekat, sensitif terhadap cahaya, dan 1 orang (2,2%) mengeluh lensa kontak tidak nyaman.

B. Pembahasan

CVS (*Computer Vision Syndrome*) menurut *American Optometric Association* (AOA) Sebagai masalah mata majemuk yang berkaitan dengan pekerjaan jarak dekat yang dialami seorang selagi atau berhubungan dengan penggunaan computer (Affandi, 2005; Rosenfield dkk,2010; Rosenfield2011). Dalam penelitian ini ada 9 karakteristik penderita CVS (*Computer Vision Syndrome*) di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Parepare ditinjau dari usia, jenis kelamin, penggunaan kacamata, lama penggunaan computer dalam satu hari, lama penggunaan computer secara terus-menerus, lama istirahat setelah penggunaan computer dan jarak penglihatan.

1. Usia

Usia yang dimaksud adalah umur penderita CVS (*Computer Vision Syndrome*) di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Parepare. Berdasarkan data penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 2 resonden (4.4%) yang berusia lebih dari 25 tahun dalam kriteria resiko rendah sedangkan 43

responden (95.6%) yang berusia kurang dari 25 tahun dalam kriteria resiko tinggi.

Pertambahan usia akan menyebabkan kepadatan sel kornea menurun dan perubahan morfologi sel endotel kornea sehingga kornea rentan terhadap stress ataupun jejas. Gejala atau keluhan CVS yang paling banyak dirasakan oleh pengguna komputer yang berusia di atas 40 tahun hal tersebut di karenakan proses penuaan sehingga terjadi penurunan fungsi tubuh terutama fungsi penglihatan. Penurunan kemampuan akomodasi merupakan salah satu akibat dari proses penuaan. Penurunan tersebut dikarenakan lensa mata berkurang kekenyalannya dan kehilangan elastisitasnya (Priliandita, 2015)

Kemampuan mengubah daya focus mata disebut akomodasi. Seiring dengan pertambahan usia, lensa akan kehilangan sebagian kemampuan akomodasinya. Presbiopia (mata tua) terjdi apabila lensa kehilangan hamper semua kemampuan akomodasinya (Cameron, dkk, 2006). Dimana titik kritis subjek mengalami presbiopia, yaitu pada usia 40 tahun, subjek mengalami kesulitan dengan penglihatan dekat (James, dkk, 2019). Presbiopi dapat muncul pada usia lebih muda pada pengguna computer yang disebabkan oleh perubahan kemampuan daya akomodasi karena mata terlalu sering berupaya melihat monitor dalam jarak dekat (Azkadina, 2012).

Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan Das, dkk (2010) dalam penelitiannya yang menyebutkan bahwa usia lebih dari 40 tahun mengeluhkan ketidaknyamanan akibat penggunaan computer dengan tingkat tertinggi dibandingkan dengan kelompok usia lain karena berkaitan dengan proses penuaan (sehingga terjadi perubahan anatomi dan penurunan fungsi tubuh). Hasil yang diperoleh berbeda dengan penelitian sebelumnya dikarenakan pada

lokasi penelitian yaitu Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadyah parepare lebih banyak responden yang berusia kurang dari 40 tahun sehingga angka kejadian CVS lebih tinggi pada responden kelompok usia tersebut.

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan data penelitian pada tabel 2 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 5 responden (11.1%) yang berjenis kelamin laki-laki kriteria resiko rendah dan 40 responden (88.9%) yang berjenis kelamin perempuan kriteria resiko tinggi.

Jenis kelamin merupakan faktor resiko CVS, dimana CVS lebih berisiko dan lebih sering pada perempuan. Seiring bertambahnya usia, hormone esterogen dan antiandrogen pada wanita akan meningkat. Kedua hormone tersebut akan menekan sekresi dari air mata, sehingga lapisan air mata pada perempuan cenderung menipis di banding laki-laki. Penipisan lapisan air mata mengakibat kan mata cenderung mengalami kelelahan saat menggunakan computer (Versura dan Compas, 2019).

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Azkadina (2012) dalam penelitian menyebutkan bahwa kejadian CVS banyak dialami oleh perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Hal tersebut dikarenakan *tear film* pada perempuan lebih cepat menipis seiring bertambahkan usia. Semakin menipisnya *tear film* menyebabkan mata lebih cepat kering. *Tear film* merupakan bidang yang menutupi permukaan anterior kornea yang terdiri dari cairan lakrimal, sekresi kelenjar *meibom* serta konjutiva. *Tear film* terdiri dari 3 lapisan yaitu mucous, lapisan lakrimal dan lapisan lipid (Tasman dan Jaeger, 2009).

3. Penggunaan kacamata

Berdasarkan data penelitian tabel 3 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 5 responden (11.1%) yang menggunakan kacamata dalam kriteria resiko rendah sedangkan 40 responden (88.9%) yang tidak menggunakan kacamata dalam kriteria tinggi.

Kacamata digunakan untuk mengoreksi kelainan refraksi. Koreksi yang buruk merupakan salah satu risiko terjadinya mata lelah pada pengguna Video Display Unit (VDU). Studi terhadap pengguna VDU di Italia melaporkan bahwa 38% dari pengguna VDU mempunyai kelainan miopia.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan yang dilakukan Cole, Maddocks dan Sharpe (1996) dalam penelitian menyatakan bahwa 62,5% pengguna Video Display Terminal (VDT) dengan kacamata mengeluhkan nyeri kepala di daerah frontal yang frekuensi yang merupakan salah satu akibat dari kelelahan mata akibat VDT. Seseorang yang menggunakan kacamata menandakan fungsi matanya sudah melemah sehingga memerlukan alat bantu penglihatan. Apabila seseorang tersebut bekerja dengan komputer menyebabkan lebih sering terpapar *bluelight* yang akan memperburuk kondisi matanya. Meskipun kacamata sudah dilengkapi *bluelight* filter hanya mengurangi resiko bukan menghilangkan. Hal ini membuat seorang pengguna kacamata beresiko mengalami CVS. Hasil yang diperoleh berbeda dengan penelitian sebelumnya dikarenakan pada lokasi penelitian yaitu Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadyah parepare lebih banyak responden yang tidak memakai kacamata sehingga angka kejadian CVS lebih tinggi pada responden kelompok tersebut.

4. Lama Penggunaan Komputer Dalam Satu Hari

Berdasarkan data penelitian pada tabel 4 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 16 responden (35.6%) yang menggunakan komputer dalam satu hari kurang dari 4 jam dalam kriteria resiko rendah sedangkan 29 responden (64.4%) yang menggunakan komputer dalam satu hari lebih dari 4 jam dalam kriteria resiko tinggi.

Literatur tentang gejala CVS menunjuk ke hubungan erat antara penggunaan komputer dan gejala. Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa prevalensi gejala visual lebih tinggi di antara individu yang menghabiskan lebih dari 4 jam bekerja di depan monitor (Rossignol dkk, 1987).

Hasil Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Logaraj, Madhupriya dan Hegde (2014) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan komputer selama 4-6 jam per hari beresiko lebih tinggi secara signifikan mengalami kemerahan, rasa panas, dan mata kering dibandingkan dengan mereka yang menggunakan komputer kurang dari 4 jam. Penelitian Nakazawa dkk. (2002), menunjukkan peningkatan bermakna keluhan CVS pada pekerja pengguna komputer lebih dari 5 jam per hari.

5. Lama Penggunaan Komputer Secara Terus Menerus

Berdasarkan data penelitian pada tabel 4 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 16 responden (35.6%) yang menggunakan komputer dalam satu hari secara terus menerus kurang dari 3 jam dalam kriteria resiko rendah sedangkan 29 responden (64.4%) yang menggunakan komputer dalam satu hari secara terus menerus lebih dari 3 jam dalam kriteria resiko tinggi.

Hasil Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Reddy, dkk (2013), menunjukkan bahwa kejadian CVS berhubungan signifikan dengan penggunaan computer lebih dari 2 jam secara terus menerus . Penggunaan komputer selama lebih dari atau sama dengan 4 jam secara terus menerus berisiko 26 kali lipat lebih tinggi mengalami CVS dibandingkan dengan pengguna komputer yang kurang dari 4 jam (Azkadina, 2012).

6. Lama Istirahat Setelah Penggunaan Komputer

Berdasarkan data penelitian pada tabel 6 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 19 responden (42.2%) yang istirahat setelah penggunaan komputer selama lebih dari 10 menit dalam kriteria resiko rendah sedangkan 26 responden (57.8%) yang istirahat setelah penggunaan komputer selama kurang dari 10 menit dalam kriteria resiko tinggi.

Penelitian oleh Logaraj, Madhupriya dan Hegde (2014) menunjukkan bahwa siswa yang istirahat setelah setiap 2 jam penggunaan komputer terus menerus memiliki risiko lebih tinggi terkena penglihatan kabur, mata kering, dan leher dan nyeri bahu dibandingkan dengan mereka yang mengambil istirahat setiap jam dan itu signifikan secara statistik. Meskipun mereka yang mengambil istirahat setelah 3 jam penggunaan komputer terus-menerus lebih berisiko dibandingkan dengan mereka yang mengambil istirahat setiap jam, tapi itu tidak signifikan secara statistik. Korelasi yang signifikan ditemukan antara frekuensi waktu istirahat yang sedikit saat bekerja pada komputer dengan gejala penglihatan kabur.

Hasil Penelitian ini sejalan dengan yang dillakukan Azkadina (2012), menunjukkan bahwa lama istirahat berhubungan secara signifikan dengan kejadian CVS. Pekerja pengguna komputer yang menyempatkan istirahat

selama kurang dari 10 menit beresiko mendenta CVS sebesar 20 kali lipat dibandingkan dengan pekerja pengguna komputer yang menyempatkan istirahat selama lebih dari atau sama dengan 10 menit.

7. Jarak Penglihatan

Berdasarkan data penelitian pada tabel 7 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 19 responden (42.2%) yang menggunakan jarak penglihatan lebih dari 50 cm dalam kriteria resiko rendah sedangkan 26 responden (57.8%) yang menggunakan jarak penglihatan kurang dari 50 cm dalam kriteria resiko tinggi.

Jarak dari VDT kemata telah terbukti menjadi factor resiko penting untuk CVS, karena lebih dekat VDT kemata lebih sulit mata harus bekerja untuk mengekomodasi. Penjelasan fisiologis mengenai proses melihat jarak dekat memerlukan suatu mekanisme akomodasi sehingga mata dapat mengfokuskan objek penglihatan ke retina, dan terbentuk bayangan yang jauh tepat di retina. Mekanisme tersebut menyebabkan objek yang dilihat menjadi jelas. Jarak dekat menyebabkan kelebihan akomodasi yang mengakibatkan otot siliaris mata bekerja keras yang bermanifestasi sebagai keluhan mata dan sakit kepala (akinbinu dan marshalla, 2014).

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Chiemeke, Akhahowa dan ajayi (2007) menunjukkan bahwa keluhan visual yang lebih jelas dengan orang yang bekerja dengan jarak pandang kurang dari 10 inci. Keluhan visual yang sedikit untuk responden yang bekerja dengan jarak 20-30 inci dan 30-40 inci idealnya jarak penglihatan adalah 20-24 inci atau sekitar 50-60 cm (Abelson dan Ousler, 1999).

8. Lama Penggunaan Komputer

Berdasarkan data penelitian pada tabel 8 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 13 responden (28.9%) menggunakan komputer kurang dari 5 tahun dengan kriteria resiko rendah sedangkan 32 responden (71.1%) yang menggunakan komputer yang lebih dari 5 tahun dengan kriteria resiko tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Bhanderi, Choudhary dan Doshi (2008) ditemukan bahwa usia mulai menggunakan komputer menjadi predictor astenopia. Angka kejadian astenopia lebih tinggi pada pengguna VDT yang bekerja dengan computer selama kurang lebih 5 tahun.

9. Kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS)

Berdasarkan data penelitian pada tabel 9 menunjukkan bahwa dari 45 responden terdapat 16 orang (35.6%) tidak mengalami kejadian CVS sedangkan 29 responden (64.4%) mengalami kejadian CVS.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Azkadina (2012) yang menyatakan bahwa CVS (+) yaitu responden yang mengalami minimal 3 gejala utama sedangkan CVS (-) yaitu responden yang tidak mengeluhkan gejala sama sekali hingga mengeluhkan kurang dari 3 gejala utama CVS. Gejala CVS meliputi mata tegang (mata sakit atau lelah), sakit kepala, pandangan kabur saat melihat dekat, fokus mata berubah perlahan, pandangan kabur saat melihat jauh setelah melakukan pekerjaan dengan jarak dekat, sensitive terhadap cahaya, iritasi mata (mata perih, mata kering, mata merah), lensa kontak tidak nyaman, sakit pada leher dan bahu, sakit pada punggung.

10. Keluhan CVS

Berdasarkan data penelitian pada tabel 10 di atas menunjukkan bahwa sebanyak 12 orang (26,7 %)

mengeluh mata tegang (mata sakit/lelah), 8 orang (17,8 %) mengeluh sakit kepala, 5 orang (11,1 %) mengeluh pangangan kabur, sakit pada leher dan bahu, sakit pada punggung, 3 orang (6,7 %) mengeluh iritasi mata (mata perih, mata kering, mata merah), 2 orang (4,4%) mengeluh focus mata berubah perlahan, pandangan kabur saat melihat jauh setelah melakukan pekerjaan dengan jarak dekat, sensitif terhadap cahaya, dan 1 orang (2,2%) mengeluh lensa kontak tidak nyaman.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadyah parepare dapat disimpulkan bahwa adanya kejadian CVS (*computer vision syndrome*) akibat keterpaparan tingkat radiasi alat digital pada mahasiswa yaitu sebanyak 29 responden (64,4 %) yang mengalami kejadian CVS dan 16 orang (35,6%) tidak mengalami kejadian CVS ditinjau dari usia sebanyak 4.4 % diatas 25 tahun dan 95.6% dibawah 25 tahun, jenis kelamin laki-laki sebanyak 11.1% dan perempuan 88.9%, penggunaan kacamata sebanyak 11.1%, lama penggunaan komputer selama lebih dari 4 tahun sebanyak 71.1%, lama bekerja dengan komputer dalam sehari sebanyak 64.4%, lama bekerja dengan komputer secara terus menerus dalam sehari sebanyak 64.4%, lama istirahat setelah penggunaan komputer sebanyak 57.8%, jarak penglihatan kurang dari 50 cm sebanyak 57.8%.

B. Saran

1. Mengurangi lama penggunaan computer jika memungkinkan
2. Melakukan istirahat selama 10 menit atau lebih setelah bekerja dengan komputer selama 1-2 jam
3. Usahakan agar penerangan dalam ruangan membuat mata terasa nyaman, dan tidak membuat silau layar komputer.
4. Atur posisi layar komputer sedemikian rupa sehingga posisi kepala saat bekerja terasa nyaman.
5. Menggunakan kursi yang nyaman dan dilengkapi sandaran leher dan punggung membantu kita mencegah rasa tegang pada leher dan pundak yang

umumnya berkaitan dengan computer vision syndrome.

6. Cobalah menggunakan berbagai jenis huruf dan warna latar belakang yang berbeda untuk menemukan kombinasi mana yang lebih mudah yang dapat dibaca.

DAFTAR PUSTAKA

1. Affandi, Edi S. 2005. Sindrom penglihatan Komputer (Computer Vision Syndrome). Majalah Kedokteran Indonesia, 55(3), 297-300.
2. Agarwal, Smita, dkk. 2013. Evaluation of the which Contribute to the Oculer Complaints in Computer Users. Journal of Clinical and Diagnostis Research: JCDR, 7(2), 331-335.
3. Agus. 2013. Cara Relaksasi Sejenak di Depan Komputer. Tersedia di http://www.agusrianto.info/2013/08/cara-relaksasi-sejenak-di-depan- komputer.html diakses pada 5 mei 2016.
4. American Optemetric Association (AOA). 2017. Computer Vision Syndrome. Tersedia di http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/protecting-your-vision/computer-vision-syndrome?sso=y diakses pada februari 2017.
5. Amran, Yuli. 2012. Pengelolahan dan Analisis Data Statistik di Bidang Kesehatan. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
6. Anggraini, Yeni. 2013. Faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya keluhan Computer Vision Syndrome (CVS) pada Operator Komputer Pt. Bank Kalbar Kantor Pusat Tahun 2012. Jurnal Mahasiswa PSPD FK universitas Tanjungpura, 3(1). http://bidakaramedical.co.id/berita/?u=berita&q=23&page=kesehatan-mata.html diakses pada 29 Maret 2018.

7. Azkadina, A. 2012. Hubungan Antara Faktor Risiko Individual dan Komputer Terhadap Komputer Vision Syndrom. Jurnal Media Medika Muda. Semarang.
8. Cameron, John R., dkk. 2018. Fisika Tubuh Manusia. Edisi 2. Alih bahasa, Brahm U. Jakarta: EGC.
9. Das B, Dkk. 2010. Assessment Of Ergonomical and Occupational Health Realted Problems Among VDT Workers Of west Bengal, India.
10. Departemen Kesehatan RI. 2019. Indikator Indonesia Sehat 2010 dan Pedoman Penetapan Indikator Provinsi Sehat dan Kabupaten/Kota Sehat. Jakarta: Departemen Kesehatan.
11. Departemen Kesehatan RI. 2018.Pencahayaan Salah Perburuk Penglihatan.Jakarta:
12. Departemen Kesehatan. Dewi, Yulyana Kusuma, dkk. 2019. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Mata pada Operator Komputer di Kantor Samsat Palembang Tahun 2019.
13. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya. Dhiman, Kartar Singh, dkk. 2020.
14. Fadhillah, Selisca Luthfiana. 2018. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Kelelahan Mata pada Pengguna Komputer di Accounting Group PT. Bank X, Jakarta Tahun 2020. Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja.129 Program Studi Kesehatan Masyarakat.
15. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. Fajar, Jum'atil. 2011. Informasi Kapuas (Jilid 5): 1 Juli 2011 - 1 Oktober 2019.

16. Fizari, Steofandi, dkk. 2010. Media Komputer Variasi LCD. Frick, Heinz. 2020. Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis. Yogyakarta: Kanisius. Gibson, John. 2020.
17. Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat. Edisi 2. Jakarta: EGC. Grandjean, E. 2018.
18. Fitting the Task To the Man. A Texbook of Occupational Ergonomics 4thEdition. London: Taylor and Francis. Guyton, Arthur C dan Hall, John E.. 2019. Medical Physiology.
19. Gibson, John. 2020. Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat. Edisi 2. Jakarta: EGC.
20. Grandjean, E. 2018. Fitting the Task To the Man. A Texbook of Occupational Ergonomics 4thEdition. London: Taylor and Francis.
21. Guyton, Arthur C dan Hall, John E.. 2006. Medical Physiology. Eleventh Edition.Pennsylvania: Elsevier Saunders.
22. Hanum, Iis Faizah. 2018. Efektivitas Pengguna Screen pada Monitor Komputer untuk Menguragi Kelelahan Mata Pekrja Cell Center di PT Indosat NSR. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.
23. Harian TI. 2020. Survei BPS: Jumlah Pengguna Internet Indonesia Tahun 2019 Tembus 71 Juta Orang. Tersedia di http://harianti.com/survei-bps-jumlah-pengguna-internet-indonesia-tahun-2013-tembus-71-juta-orang/ diakses pada 24 Mei 2016.
24. Hasibuan, Nova Dwi Putri. 2021. Gambaran Keluhan Muskuloskeletal pada Pegawai yang Menggunakan Personal Computer di PLN *(Persero)Wilayah* 130 Sumatera Utara Tahun 2021. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.

25. Hastono, Sutanto Priyo dan Sabri, Luknis. 2011. StatistikKesehatan. Depok: RajaGrafindo Persada.

26. Hawarij, Salik dan Afifah, Hasna. 2017. Refraksi Cahaya pada Mata. Tersedia dihttps://www.medicinesia.com/kedokteran-dasar/penginderaan-kedokteran-dasar/refraksi-cahaya-pada-mata/ diakses pada 20 Maret 2017.

27. Ilyas, Sidarta. 2018. Penuntun Ilmu Penyakit Mata. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

28. Indayudha, Fery. 2018. Jagp Merakit dan Memperbaiki Komputer. Yogyakarta: Mediakom.

29. Indayudha, Fery. 2020. Jagp Merakit dan Memperbaiki Komputer. Yogyakarta: Mediakom.

30. James, 2010. Asthenopia and Use Of Glasses Among Vidio Display Terminal (VDT) Users Indian J.Community.

31. Koto, Rahmad Agus. 2020. Waspadai Computer Vision Syndrome (CVS). Tersedia di http://lifestyle.kompasiana.com/urban/2012/09/20/waspadai-computer-vision-syndrome-cvs-494843.html diakses pada 5 Mei 2016.

32. Kurmasela, Grace P, dkk. 2018. Hubungan Waktu Penggunaan Laptop dengan Keluhan Penglihatan pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Jurnal e-Biomedik, 1(1).

33. Logaraj, M., dkk. 2018 . Computer Vision Syndrome and Associated Factors among Medical and Engineering Students in Chennai. Annals of Medical and Health Sciences Research, 4(2), 179-185.

34. Logaraj, M., dkk. 2013. Practice Of Ergonomic Principles and Computer Vision Syndrome In Chennai, National Journal Of Medical Research

35. Mario, Rossy. 2019. Sering Sakit Kepala? Bisa Jadi Karena Mata Terlalu Lelah. Tersedia di http://mencegahpenyakit.com/sering-sakit-kepala-bisa-jadi-karena-mata-terlalu-lelah/ diakses pada 30 Maret 2018.

36. Ningrum, Dewi Widya. 2018. Lindungi Mata dari Radiasi Komputer!. Tersedia di http://inet.detik.com/index.php/detik.read/tahun/2007/bulan/03/tgl/15/time/151850/idnews/754764/idkanal/398 diakses pada 10 Agustus 2020.

37. Patel, Dhaval. 2019. I Notes (Ophthalmology PG Exam Notes) 1st Edition. India: AIIMS. Pearce, Evelyn C. 2011. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

38. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2018 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran.

39. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2018 tentang Standar dan Syarat Kesehatan Lingkungan Kerja.

40. Priliandita N.T.2015. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Computer Visioan syndrome Pada Operator Komputer Warung Internet Di Kelurahan Sumber Sari Kabupaten Jawa. Universitas Jember.

41. Rahman, Zairina A, dan Sanip, S. 2019. Computer User: Demographic and Computer Related Factors That

Predispose User To Get Computer Vision Syndrome. International Journal of Business, Humanities and Technology, 1(2), 84-91.

42. Santoso, Fery Firman dan Widajati, Noeroel. 2019. Hubungan Pencahayaan dan Karakteristik Pekerja dengan Keluhan Subyektif Kelelahan Mata pada Operator Komputer Tele Account Management Di PT. Telkom Regional 2 Surabaya

43. Soedarso. 2020. Speed Reading (Sistem Membaca Cepat dan Efektif). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

44. Suhendi, Fitriyana. 2017. Mewaspadai Pengaruh Negatif Radiasi Komputer/Laptop Terjadap Mata dan TubuhAnda. Tersedia di http://www.safetysign.co.id/news/106/Mewaspadai-Pengaruh-Negatif-Radiasi-Komputer-Laptop-terhadap-Mata-dan-Tubuh-Anda diakses pada 14 Agustus 2017.

45. Tasman.Dkk, 2011. Computer Vision Syndrome : A review Of Ocular Causes and Potential Treatment.

46. Wahyudi, Desi. 2018. Studi tentang Penerangan dan Keluhan Kelelahan Mata pada Pengguna Komputer Di Bagian Akuntansi Umum Biro Akuntansi PT. Petro Kimia Gresik, Jawa Timur. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Airlangga.