

GAMBARAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL DAN KELELAHAN MATA SETELAH PEMAKAIAN KOMPUTER PADA SISWA KELAS XII SMK TI BALI GLOBAL DENPASAR TAHUN 2017

Nyoman Kabella Cinthya Devi¹, I Made Muliarta², Luh Made Indah Sri Handari Adiputra³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

²Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Email: cynthiaadevi@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi bagian penting dari kehidupan remaja, sebagian dari mereka secara teratur menggunakan komputer untuk *browsing internet*, *chatting*, dan bermain *game*. Di sisi lain ada faktor risiko dari pemakaian komputer yang meningkat, yaitu keluhan muskuloskeletal dan kelelahan mata. Meski kesehatan saat ini dipengaruhi oleh banyak faktor, namun pemakaian komputer yang kurang ergonomis menjadi salah satu faktor penyebab gangguan kesehatan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui prevalensi keluhan muskuloskeletal dan kelelahan mata di SMK TI Bali Global Denpasar tahun 2017. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif *cross sectional* yang dilakukan di SMK TI Bali Global Denpasar. Data keluhan muskuloskeletal dan kelelahan mata diperoleh dengan menggunakan kuisisioner yang diberikan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pemakaian komputer. Mendapatkan jumlah sampel sebanyak 117 orang. Kemudian data dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Hasil penelitian menunjukkan dari segi sosiodemografik, rerata usia siswa SMK TI Bali Global yaitu 17,1 tahun. Mayoritas laki-laki yaitu sebanyak 98 (83,76) orang dan perempuan 19 (16,23%) orang. Pada penelitian ini distribusi jurusan responden dikelompokkan menjadi 4 jurusan yaitu Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) 30 (25,64%) orang, Multimedia (MM) 29 (24,78%) orang, Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) 26 (22,22%) orang, dan Animasi 32 (27,35%) orang. Frekuensi nyeri terbanyak pada keluhan muskuloskeletal adalah nyeri pada punggung sebanyak 70 (59,83%) orang. Sedangkan bagian muskuloskeletal yang paling jarang dikeluhkan pada kaki kiri sebanyak 8 (6,84%) orang. Berdasarkan kuesioner kelelahan mata didapatkan keluhan kesakitan yang sering terjadi yaitu mata penat sejumlah 73 (62,39%) orang.

Kata kunci: Prevalensi, Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Mata

ABSTRACT

Information and Communication Technology (ICT) is an important part of teenage life, some of them regularly use computers for internet browsing, chatting, and gaming. On the other hand there is a risk factor of increasing computer usage, namely musculoskeletal complaints and eye fatigue. Although health is influence by many factors, but computers causing less ergonomics problem become one of the major factor in health. The purpose of this study is to determine the prevalence of musculoskeletal complaints and eye fatigue at SMK TI Bali Global Denpasar in 2017. This is a descriptive cross-sectional study conducted at SMK TI Bali Global Denpasar. Data on musculoskeletal complains and eye fatigues were obtained using a questionnaire given before (*pre-test*) and after (*post-test*) computer use. By

getting the number of samples as many as 117 people. Then the data is analyzed using SPSS program. The result of research shows that in terms of sociodemographic, the average age of IT SMK students is 17.1 years. The majority of men are 98 (83.76%) and women are 19 (16.23%) people. In this study, the distribution of respondent's majors is grouped into 4 departments, namely Software Engineering (RPL) 30 (25.64%) people, Multimedia (MM) 29 (24.78%) people, Computer and Network Engineering (TKJ) 26 (22.22%) people, and Animation 32 (27.35%) people. The highest frequency of pain in musculoskeletal fatigue is back pain of 70 (59.83%) people. While the musculoskeletal part of the most rarely fatigue on the left leg as much as 8 (6.84%) people. Based on the eyestrain questionnaire obtained the most common pain complaints are tired eyes as much as 73 (62.39%) people.

Keywords: Prevalence, Musculoskeletal Fatigue, Eye Complaints

PENDAHULUAN

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi bagian penting dari kehidupan remaja, sebagian dari mereka secara teratur menggunakan komputer untuk *browsing internet, chatting, dan bermain game*. Di sisi lain ada faktor risiko dari pemakaian komputer yang meningkat, yaitu keluhan muskuloskeletal dan kelelahan mata. Meski kesehatan saat ini dipengaruhi oleh banyak faktor, namun pemakaian komputer yang kurang ergonomis menjadi salah satu faktor penyebab gangguan kesehatan¹.

Karakteristik gangguan kesehatan yang disebabkan karena intensitas penggunaan komputer dapat menyebabkan gangguan atau cedera rendah yang muncul lambat laun akibat proses penggunaan yang salah dan lama secara terus menerus ketika menggunakan komputer. Pada saat yang sama, prevalensi leher-bahu dan nyeri punggung bawah telah meningkat di antara remaja¹.

Studi yang telah dilakukan di kalangan remaja mengkonfirmasi hubungan antara gejala muskuloskeletal dan penggunaan TIK,

terutama komputer. Sakit kepala, nyeri leher-bahu dan nyeri pinggang lebih umum di antara pengguna komputer dibandingkan bukan pengguna komputer. Risiko peningkatan rasa sakit pada muskuloskeletal meningkat dengan lamanya waktu yang dihabiskan di depan komputer. Selain itu, pengguna komputer setuju bahwa penggunaan komputer menyebabkan gejala tersebut¹. Penelitian yang dilakukan oleh Skemiene ditemukan bahwa penggunaan komputer telah meningkat secara drastis di kalangan remaja. Publikasi mengungkapkan bahwa kegiatan yang berkaitan dengan komputer merupakan faktor risiko independen untuk leher, bahu, dan nyeri pinggang². Temuan dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan komputer menginduksi rasa sakit dan ketidaknyamanan tidak hanya di leher-bahu dan punggung, tetapi juga di tangan, jari, pergelangan tangan, mata, dan kepala¹.

BAHAN DAN METODE

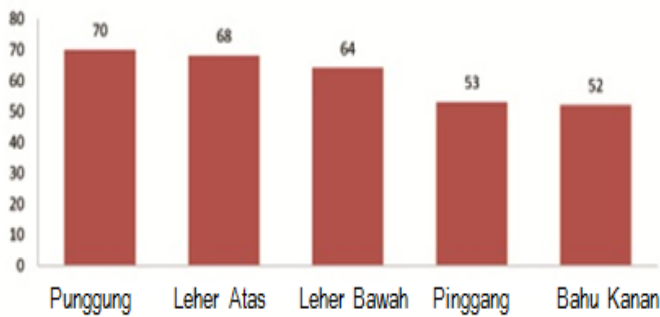
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan *cross sectional*. Penelitian dimulai bulan Februari sampai April 2017. Sampel dari

penelitian ini merupakan siswa SMK TI Bali Global Denpasar kelas XII memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi dipilih secara sampling. Adapun kriteria inklusi sampel yaitu siswa yang bersedia berpartisipasi sebagai subjek penelitian dan menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi yaitu siswa yang tidak mengisi secara lengkap kuesioner yang telah di berikan. Berdasarkan kriteria inklusi, kriteria drop out, dan kesediaan menjadi responden, terdapat 117 responden yang memenuhi kriteria penelitian.

Pengumpulan data mengenai keluhan muskuloskeletal menggunakan kuesioner *Nordic body map* untuk mengukur tingkat keluhan muskuloskeletal siswa dan keluhan mata menggunakan kuesioner skala Likert untuk mengetahui tingkat kelelahan mata. Data yang telah didapatkan selanjutnya diolah dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Berdasarkan hasil statistik



Gambar 1 Distribusi frekuensi keluhan muskuloskeletal setelah praktikum

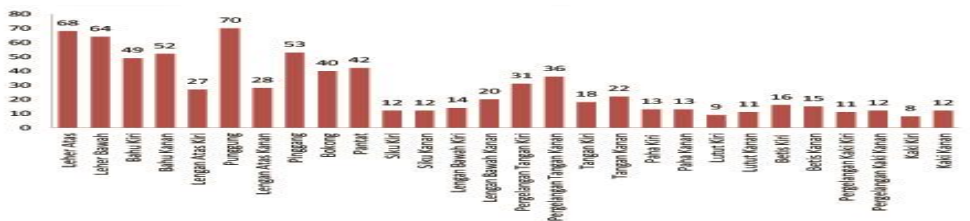
deskriptif pada penelitian dapat diketahui rerata usia subjek adalah 17,1 tahun. Mayoritas laki-laki yaitu sebanyak 98 (83,76%) orang dan perempuan sebanyak 19 (16,23%) orang. Pada penelitian ini distribusi jurusan responden dikelompokkan menjadi 4 jurusan yaitu Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) 30 (25,64%) orang, Multimedia (MM) 29 (24,78%) orang, Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) 26 (22,22%) orang, dan Animasi 32 (27,35%) orang.

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Sampel Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan Mata Berdasarkan Sosiodemografi

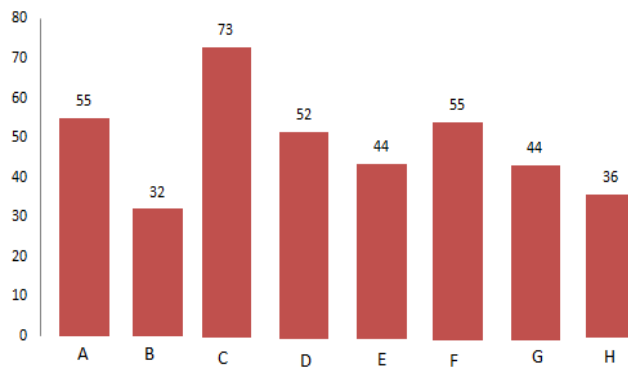
Variabel	Frekuensi (n=98)	Persentase (%)
Usia (Rerata±SB)	17,1±0,28	100
Jenis Kelamin		
Laki-laki	98	83,76
Perempuan	19	16,23
Jurusan		
RPL	30	25,64
MM	29	24,78
TKJ	26	22,22
Animasi	32	27,35

Berdasarkan hasil keluhan muskuloskeletal pada gambar 1 didapatkan keluhan kesakitan yang paling sering terjadi yaitu punggung sebanyak 70 (59,83%) orang. Sedangkan bagian muskuloskeletal yang paling jarang dikeluhkan padakaki kiri sebanyak 8 (6,84%) orang.

Berdasarkan Gambar 2 terdapat 5 keluhan yang dirasakan paling sakit dari hasil kuesioner keluhan muskuloskeletal, keluhan yang terbanyak adalah punggung 70 (59,83%) orang, diikuti dengan keluhan pada leher atas sebanyak 68(58,12%) orang, leher bawah 64 (54,70%) orang, pinggang 53 (45,30%) orang, dan bahu kanan 52 (44,44%) orang.



Gambar 2 Gambaran keluhan muskuloskeletal 5 terbanyak setelah praktikum



Gambar 3 Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelelahan mata

*Keterangan:

- A: Kepala Sakit
- B: Objek Terlihat Ganda
- C: Mata Penat
- D: Mata Berair
- E: Mata Kering
- F: Mata Perih
- G: Pandangan Kabur
- H: Kesalahan Membaca

Berdasarkan kuesioner kelelahan mata pada Gambar 3 didapatkan keluhan kesakitan yang paling sering terjadi sesuai dengan hasil yang diperoleh yaitu mata penat sebanyak 73 (62,39%) orang, kepala sakit 55 (47%) orang, mata berair 52 (44,44%) orang, mata perih 55 (47%) orang, pandangan kabur 44 (37,61%) orang, mata kering 44 (37,61%) orang, objek terlihat ganda 32 (27,35%), kesalahan membaca 36 (30,77%) orang.

PEMBAHASAN

SMK TI Bali Global Denpasar merupakan sekolah menengah kejurusan dalam bidang informatika dan komputer. Dalam penggunaan komputer diketahui bahwa sebanyak 117 responden (100%) menggunakan komputer lebih dari 2 jam pada saat praktek di sekolah.

Hasil penelitian dari Hakala menunjukkan bahwa penggunaan komputer sebanyak 14 jam atau lebih setiap minggu (diperkirakan ≥ 2 jam / hari) berhubungan dengan rasa sakit berat atau sedang. Ambang batas dalam penggunaan komputer adalah 2 jam dalam satu hari, apabila melebihi batas tersebut akan menimbulkan dampak yaitu nyeri pada bagian leher dan bahu¹.

Keluhan Muskuloskeletal Pada Siswa Kelas XII SMK TI Bali Global Denpasar

a. Punggung

Nyeri punggung sebagai keluhan muskuloskeletal terbanyak yang dialami oleh siswa SMK TI Global Bali sesuai dengan Gambar 1, dengan gejala berupa kaku otot dan nyeri punggung yang menetap. Disebabkan oleh posisi duduk yang tidak baik dan durasi duduk yang terlalu lama. Berdasarkan pada beberapa penelitian yang dilakukan oleh para ahli Mataram, Dyah, dan Adiatmika menyatakan bahwa didapatkan hubungan yang bermakna antara posisi duduk dan keluhan nyeri pada punggung³.

Tulang belakang berbentuk seperti kurva S. Bagian *thorax* sedikit membengkok ke luar dan bagian lumbal sedikit membengkok ke dalam. Saat duduk atau berdiri badan tidak membungkuk ke depan (fleksi) maupun ke belakang (ekstensi) yang berlebihan. Kaki harus disokong sepenuhnya oleh lantai atau dengan menambah sandaran kaki bila tinggi meja tidak bisa diatur. Saat duduk pinggang juga harus disokong dengan penyokong lumbal, sehingga bisa duduk secara vertikal atau sedikit miring ke belakang. Lutut terletak

setinggi pinggul dan disokong dengan alas tempat duduk yang nyaman dengan kaki sedikit ke depan⁴.

Posisi duduk yang tidak baik dipengaruhi oleh letak perangkat komputer yang tidak ergonomis terhadap posisi duduk. Serta jenis tempat duduk yang menyebabkan ketidaknyamanan untuk waktu kerja yang lama. Posisi duduk yang baik memiliki pengaruh sebab jaringan dalam tulang belakang sangat terhubung dengan ligament, yang dapat menimbulkan rasa nyeri apabila posisi yang tidak tepat dan dapat berkembang menjadi penyakit kronik apabila dibiarkan. Posisi duduk sangat menentukan kemudahan dalam mengoperasikan perangkat komputer dalam bekerja seperti *keyboard* dan *mouse*. Sehingga penempatan perangkat komputer harus diperhatikan dengan seksama supaya mudah dijangkau dan berada dalam posisi yang ergonomis. Selain itu penting untuk memerhatikan jenis kursi yang digunakan supaya mengikuti bentuk tubuh dan postur atau menyangga punggung dengan baik serta dapat diatur tinggi rendahnya⁵.

Pada penelitian yang dilakukan di SMK TI Global ditemukan bahwa responden belajar dengan jarak antara posisi duduk mereka dengan perangkat komputer $\pm 35 - 40$ cm sehingga kebanyakan responden ditemukan mengalami nyeri punggung. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya.

Gabungan kedua faktor risiko yaitu duduk lama dan posisi duduk yang salah menimbulkan keluhan nyeri punggung yang lebih berat dibandingkan dengan hanya

dipengaruhi oleh satu faktor resiko saja⁵.

b. Leher Atas dan Bawah

Keluhan pada leher atas dan bawah merupakan keluhan kedua dan ketiga yang dirasakan oleh siswa SMK TI Bali Global. Posisi guru saat mengajar berada di samping siswa, sehingga siswa diharuskan menengok ke samping selama praktikum berlangsung. Menurut Vanwonterghem dan Ahasan mengatakan gangguan sistem muskuloskeletal merupakan masalah cukup besar yang dapat disebabkan oleh, tempat kerja yang tidak memadai, gerakan yang repetitif, desain alat yang tidak sesuai dengan pemakainya. Salah satu contoh posisi yang tidak ergonomis saat bekerja adalah posisi pada saat posisi melihat ke layar monitor kepala diangkat ke atas dengan gerakan mendongak, dan dilakukan dalam waktu relatif lama. Dengan menurunkan posisi monitor maka posisi ketinggian monitor akan dapat mengurangi keluhan sistem muskuloskeletal⁶.

Hasil penelitian menunjukkan jumlah siswa yang mengalami keluhan leher berdasarkan pemberian kuisioner, yaitu leher atas 68 (58,12%) orang dan leher bawah 64 (54,70%) orang, setelah melakukan praktikum selama 2 jam. Menurut hasil dari penelitian Hakala menunjukkan bahwa penggunaan komputer melebihi 2 jam/hari merupakan ambang batas untuk *Neck Shoulder Pain*⁷.

c. Punggung

Sikap kerja yang dapat menimbulkan risikoyaitu bekerja pada postur tidak tepat dengan postur tubuh (tungkai, sendi, punggung) menyimpang dari postur tubuh yang

tepat saat melakukan aktivitas. Lamanya menggunakan postur tubuh yang tidak tepat mengakibatkan banyaknya energi yang diperlukan dalam mempertahankan posisi tersebut, sehingga menyebabkan kerusakan pada otot rangka semakin kuat⁸.

Banyaknya gerakan pada aktivitas kerja yang dilakukan berulang, menyebabkan kelelahan otot bertambah besar. Pekerjaan yang dilakukan secara berulang dalam waktu yang lama dapat meningkatnya risiko, apabila ditambahkan beban dan postur yang tidak normal⁹.

Selain itu terdapat beberapa penyebab lain dalam mempengaruhi terjadinya nyeri pada pinggang yaitu, pertambahan usia, kegemukan, jenis kelamin, posisi tubuh, kebugaran, kekuatan otot, faktor psikososial seperti : depresi, kecemasan, pecandu alkohol, rokok, pekerjaan dengan tekanan¹⁰.

Nyeri pada pinggang diantara pengguna komputer diakibatkan posisi duduk berisiko, duduk lama dengan posisi tidak tepat menyebabkan otot-otot pada pinggang menjadi lebih tegang dan dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan lunak disekitarnya. Apabila berlanjut terus menerus, menyebabkan penekanan pada bantalan saraf tulang belakang yang akan mengakibatkan Hernia Nukleus Pulposus. Bila tekanan pada bantalan saraf orang yang berdiri dianggap 100% maka pada orang yang duduk tegak menjadikan tekanan pada bantalan saraf sebesar 140%. Tekanan ini menjadi lebih besar 190% apabila duduk pada posisi badan membungkuk ke arah depan. Tetapi, seseorang yang duduk dengan posisi tegak akan lebih cepat letih

disebabkan otot-otot punggungnya menjadi lebih tegang. Sedangkan pada orang duduk dengan posisi membungkuk kerja otot semakin ringan, Tetapi tekanan yang didapat oleh bantalan saraf menjadi semakin besar¹¹.

Nyeri pinggang merupakan keluhan muskuloskeletal terbanyak keempat setelah nyeri pada leher atas dan bawah hal ini disebabkan karena keluhan tersebut timbul setelah munculnya keluhan-keluhan utama lainnya seperti nyeri punggung, nyeri leher dan bahu. Posisi duduk yang lama selama 15-20 menit, menyebabkan otot-otot punggung mulai lelah terlebih dahulu, setelah itu baru mulai dirasakan nyeri pinggang bawah¹¹. Sehingga sampel penelitian yaitu siswa SMK TI global pada saat dilakukan tes keluhan muskuloskeletal lebih banyak menjawab keluhan yang dirasakan pertama kali muncul dan yang dirasakan paling sakit. Memerlukan durasi duduk yang lebih lama sehingga menimbulkan keluhan pada nyeri pinggang. Sedangkan tes dilakukan setelah siswa menggunakan komputer dalam waktu 1 jam, durasi tersebut belum signifikan untuk menimbulkan keluhan nyeri pinggang pada semua responden penelitian.

d. Bahu Kanan

Postur dan tempat kerja yang ergonomis memainkan peran penting dalam pengembangan gejala leher dan bahu yang berhubungan dengan penggunaan komputer. Sebagai contoh, Marcus menemukan bahwa mengetik dengan siku yang lebih panjang, dan penggunaan sandaran lengan dapat mengurangi resiko pengembangan gejala dan kelainan pada leher dan bahu. Karena

penggunaan komputer yang sering melibatkan postur tubuh yang sama untuk periode waktu yang lama, otot leher dan bahu mungkin terlalu banyak bekerja untuk mempertahankan postur tubuh statis dan mendukung kepala dalam postur tubuh yang tidak semestinya. Beberapa penelitian telah mendokumentasikan hubungan antara beban otot trapezium dan perkembangan ketidaknyamanan muskuloskeletal di bagian tubuh atas.^{12,13}

Kelompok seperti universitas / perguruan tinggi / siswa SMA dengan penggunaan komputer yang ekstensif telah diidentifikasi berpotensi mengalami risiko *Muskuloskeletal Disorders* (MSD). Dengan bertambahnya penggunaan komputer muncul peningkatan risiko bagi siswa untuk mengalami *Upper Extremity Muskuloskeletal Disorders* (UEMSD's)¹⁴.

Berdasarkan keluhan muskuloskeletal yang dikeluhkan oleh siswa SMK TI Bali Global Denpasar nyeri pada bahu merupakan bagian tubuh ke lima dan keenam yang dirasakan paling nyeri dari 28 bagian tubuh lainnya. Prevalensi *Post-test* keluhan muskuloskeletal siswa yang mengalami nyeri pada bahu yaitu, bahu kanan 52 (44,44%) orang.

Kelelahan Mata pada Siswa Kelas XII SMK TI Bali Global Denpasar

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suma'mur kelelahan mata yang muncul akibat stress intensif pada beberapa fungsi mata pada otot-otot akomodasi dalam pekerjaan yang memerlukan pengamatan secara teliti. Kelelahan pada mata dikarenakan pemakaian

indera penglihatan saat bekerja memerlukan kemampuan dalam penglihatan dengan jangka waktu yang lama. Serta pandangan tidak nyaman, menyebabkan banyaknya penyakit yang dapat menyerang mata dan mengakibatkan gangguan pada penglihatan atau kelainan refraksi mata^{16,17,18}. Selain itu juga, dapat disebabkan karena melihat benda dalam waktu lama secara dekat dan membaca pada cahaya kurang¹⁹.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada siswa SMK TI Bali Global yang menggunakan komputer selama jam praktek yaitu 2 jam menimbulkan berbagai keluhan mata yaitu mata penat yang merupakan kelelahan mata terbanyak seperti terlihat pada Gambar 3. Manager Pelayanan Profesional dari Asosiasi Optometris Australia menyimpulkan bahwa kelelahan mata, masalah penglihatan, dan kesehatan mata semakin memburuk selama meneruskan bekerja dengan jam kerja panjang dan bergantung pada komputer. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rey dan Meyer terhadap pengguna monitor di sebuah industri pembuat arloji di Swiss, yang ternyata ditemukan perbedaan signifikan mengenai keluhan ataupun gangguan pada mata diantara pengguna monitor yang bekerja dengan waktu 6-9 jam per hari dibandingkan pada pekerja yang kurang dari 4 jam per hari²⁰. Penelitian yang dilakukan oleh Sundari di Bali menunjukkan orang yang bekerja selama 2 jam dengan terpapar layar monitor menyebabkan meningkatnya kelelahan secara umum sebesar 37,29% dan menurunnya aktifitas kerja sebesar 39,08%²¹.

Pencahayaan pada ruangan, di tempat kerja yang kurang memenuhi akan bisa menurunkan penglihatan, apabila pencahayaan terlalu besar atau terlalu kecil, pupil mata akan berusaha menyesuaikan cahaya yang diterima oleh mata. Mengakibatkan memicingkan mata atau berkontraksi berlebih. Pupil mengecil apabila menerima cahaya yang besar, yang mengakibatkan mata cepat lelah²². Selain itu untuk monitor, ketinggian mata dengan tepi atas monitor sejajar serta sudut yang dibentuk antara mata dengan tepi bawah monitor adalah 60°, sedangkan untuk jarak antara mata dengan layar monitor adalah 40 -75 cm.

Mata kering atau *sindroma dry eye* dapat terjadi karena mata terbuka lebar menatap layar monitor secara terus-menerus. Normal frekuensi mengedip seseorang yaitu, 10-15 kali per menit, tetapi karena terbuka lebar menatap layar monitor mengakibatkan frekuensi mengedip berkurang sehingga terjadi penguapan air mata berlebihan. Penguapan air mata berlebihan mengakibatkan mata menjadi kering²¹.

Berdasarkan *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), gejala keluhan kelelahan mata yang diakibatkan ditandai dengan adanya mata merah, berair, perih, gatal/kering, mengantuk, tegang, pandangan kabur, penglihatan rangkap, sakit kepala, dan kesulitan fokus. Gejala keluhan yang diawali dengan adanya kelelahan mata sering disebut dengan *Computer Vision Syndrome* (CVS)²³. NIOSH dan OSHA menganjurkan penggunaan komputer selama 2 jam maka seorang harus beristirahat 10 menit²⁴.

SIMPULAN

Dari segi sosiodemografik, reratausia siswa SMK TI Bali Global yaitu 17,1 tahun. Mayoritas laki-laki yaitu sebanyak 98 (83,76%) orang dan perempuan 19 (16,23%). Pada penelitian ini distribusi jurusan responden dikelompokkan menjadi 4 jurusan yaitu Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) 30 (25,64%) orang, Multimedia (MM) 29 (24,78%) orang, Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) 26 (22,22%) orang, dan Animasi 32 (27,35%) orang.

Frekuensi nyeri terbanyak pada keluhan muskuloskeletal adalah nyeri padapunggung sebanyak 70 (59,83%) orang. Sedangkan bagian muskuloskeletal yang paling jarang dikeluhkan pada kaki kiri sebanyak 8 (6,84%) orang.

Berdasarkan kuesioner kelelahan mata didapatkan keluhan sakit paling sering terjadi yaitu mata penat sejumlah 73 (62,39%) orang.

SARAN

Disarankan menjaga jarak aman dengan monitor yaitu pada *range* 40-75 cm. Untuk istirahat dan *stretching* setiap ≤ 2 jam ketika bekerja menggunakan komputer.

Menjauhkan pandangan dari layar komputer tiap 20 menit sekali dan memandang suatu benda berjarak 20 kaki sama dengan 6 meter, minimal 20 detik.

Bagi pihak sekolah perlu dilakukannya penanganan yang terkait dengan keluhan muskuloskeletal dan kelelahan mata padasiswa sehingga masalah keluhan tersebut dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hakala, P. T., Saarni, L. A., Ketola, R. L., Rahkola, E. T., Salminen, J. J., and Rimpelä, A. H. Computer-associated health complaints and sources of ergonomic instructions in computer-related issues among Finnish adolescents: A cross-sectional study. 2010.
2. Skemiene, L., Ustinaviciene, R., Luksiene, D., Radisauskas, R., & Kaliniene, G. Computer use and musculoskeletal complaints in the Lithuanian adolescent population. *Open Medicine*, . Diunduh dari: [http://doi.org/10.2478/s11536-011-0126-x.2012;7\(2\), 203–208](http://doi.org/10.2478/s11536-011-0126-x.2012;7(2), 203–208).
3. Sari R.T. Hubungan sikap kerja dan masa kerja dengan keluhan nyeri punggung bawah pada pekerja industri rumah tangga rambak kering desa doplang kecamatan teras boyolali. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Diunduh dari: [http://eprints.ums.ac.id/53543/12/NASKAH%20PUBLIKA SI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/53543/12/NASKAH%20PUBLIKA%20SI.pdf). 2017.
4. Muliarta, I Made. “Perbaikan Kondisi Kerja Komputer Menurunkan Ketegangan Otot, Beban Kerja, dan Keluhan Subjektif Mahasiswa Desain Komunikasi Visual Institut Seni Indonesia Denpasar. Program Pascasarjana, Universitas Udayana. Denpasar.2014.
5. Sumekar R.W., Dyah Wulan, Deny Natalia, Nyeri punggung pada operator komputer akibat posisi dan lama duduk. 2010;42(3):1-13.
6. Suasmini, I.D.A.S. Penempatan posisi ketinggian monitor diturunkan dapat mengurangi keluhan subjektif para pemakai kaca bifokal. Diunduh dari: [http://repo.isi-dps.ac.id/1232/1/Penempatan_Posisi_Ketinggian_Monitor_Diturunkan Dapat Mengurangi Keluhan Subjektif Para Pemakai Kaca Bifokal.pdf](http://repo.isi-dps.ac.id/1232/1/Penempatan_Posisi_Ketinggian_Monitor_Diturunkan_Dapat_Mengurangi_Keluhan_Subjektif_Para_Pemakai_Kaca_Bifokal.pdf). 2011.
7. Hakala, P. T., Rimpelä, A. H., Saarni, L. a, & Salminen, J. J. . Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *European Journal of Public Health*. Avalaible at: [http://doi.org/10.1093/eurpub/ckl025.2006;16\(5\):536-41](http://doi.org/10.1093/eurpub/ckl025.2006;16(5):536-41)
8. Bridger R.S. dalam : Yuli Wiranto. *Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi dengan Metode BRIEF dengan gambaran keluhan subyektif Muskuloskeletal Disorders (MSDS) pada Pekerja Bagian Inspeksi Kain PT. Dunia Tekstil Surakarta*. Universitas Diponegoro. Semarang. 2010.
9. Michelle Zainab Baird. *Managing Ergonomics Risk Factors On Construction Sites*, Faculty of Civil Engineering Teknologi Malaysia. 2007.
10. Tamin, T.Z. . Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain/LBP). *Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Cipto Mangunkusumo Hospital*.2017.

11. Wijayanti, Tiyas., Yuantari, M.G.C., Asfawi, Supriyono. . Hubungan Antara Posisi Kerja Duduk Dengan Keluhan Subyektif Nyeri Pinggang Pada Penjahit Garment Di PT. APAC Inti Corpora Kabupaten Semarang Tahun 2013. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.2013.
12. Ehsanollah H., Zahra M., Ayoub G.S. Ergonomic assesment of musculoskeletal disorders risk among the computer users by Rapid Upper Limb Assesment method. Diunduh dari: **DOI:** 10.4103/2277-9183.190641. 2016;4(2);467-86.
13. DavisKG, Hammer MJ, Kotowski SE, Bhattacharya A. An ergonomic comparison of data entry work using a keyboard vs. Touch screen input device while standing and sitting. J Ergonomics. 2014;5(4):007.
14. Jenkins M : Undergraduate college students' upper extremity symptoms and functional limitations related to computer use : A replication study : Work : 2007 ; 28(2) : 231 - 238.
15. Suma'mur, PK. *Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Sagung Seto. 2009.
16. Shiozawa, K. *Subsurface crack initiation and propagation mechanism in high-strength steel in a very high cycle fatigue regime*. International Journal of Fatigue. 2006;28(11): 1521-1532
17. Francis C. *Effects of two eye drop products on computer users with subjective ocular discomfort*. Journal of the American Optometric Association, 2005;76(1): 47-54
18. Evi widowati. *Getaran Benang Lusi Terhadap Kelelahan Mata*. Jurnal Kemas. 2011; 7 (1):1-6
19. Amrizal. Penyakit Akibat dari Sering Menggunakan Komputer. <http://www.allaboutvision.com/cvs/irritated.htm> .2010.
20. Nourmayanti, D. . Faktor – faktor yang berhubungan dengan keluhan kelelahan mata pada pekerja pengguna komputer di *Corporate customer care center (C4) PT. Telekomunikasi Indonesia*. Diunduh dari: <http://www.repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/412/1/91962-DIAN%20NOURMAYANTI-FKIK.pdf> . 2009.
21. Kurmasela GP, Saerang JSM, dan Rares L. Hubungan waktu penggunaan lap top dengan keluhan Penglihatan Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Jurnal e-Biomed .2013;1(1):291-299.
22. Depkes RI. *Pencahyaan Salah Perburuk Penglihatan*. <http://www.klikdokter.com/article/detail/401.htm>.2008.
23. Mujaddidi H. R. A. . Analisis faktorfaktor terhadap kejadian computer vision syndrome (CVS) pada pekerja layout editor di CV. “X” Tembalang kota Semarang. Jurnal Kesehatan

Masyarakat, 2012 (cited 2014 Jan 17).. Diunduh dari: <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>. 2012;1(2):731 – 37.

24. Zubaidah H. S. T. Pengaruh Lama Terpapar dan Jarak Monitor komputer terhadap gejala Computer Vision Syndrome pada pegawai negeri sipil di kantor pemerintahan kota Medan. [Tesis] Medan: USU: 2012.