

Penempatan Posisi Ketinggian Monitor Diturunkan Dapat Mengurangi Keluhan Subjektif Para Pemakai Kaca Bifokal

Oleh: I Dewa Ayu Sri Suasmini, S.Sn., M. Erg.

Dosen Desain Interior Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia Denpasar

PENDAHULUAN

Dewasa ini komputer adalah suatu sarana yang sangat penting dalam dunia kerja, hampir setiap kantor baik pada kantor pemerintah atau kantor swasta, lembaga pendidikan, tingkat rumah tangga atau dunia usaha pasti dijumpai komputer. Pada awal munculnya alat ini, komputer hanya digunakan sebagai sarana untuk pengolahan data. Seiring dengan perkembangan teknologi, sekarang ini komputer juga mengalami kemajuan, yaitu sebagai sarana informasi yang sangat cepat, murah, dan mudah yang tidak dimiliki oleh fasilitas informasi lainnya seperti telepon, fax maupun via pos. Dapat dikatakan bahwa komputer adalah suatu sarana yang dapat mempermudah manusia dalam beraktivitas baik dalam menyelesaikan tugas (mengolah data) maupun untuk memperoleh informasi.

Seperangkat komputer yang paling sederhana terdiri dari Layar Monitor, CPU, Keyboard, Mouse, dengan seperangkat unit ini kita sudah bisa melakukan aktivitas mengetik. Untuk bisa menggunakan seperangkat komputer tersebut dengan nyaman dan aman maka letak dari bagian-bagian komputer ini harus diatur sesuai dengan fungsi dan disesuaikan juga dengan pengguna atau operator. Desain workstation VDU yang ergonomi atas dasar ukuran antropometri pemakai akan dapat menurunkan keluhan Occupational Cervicobrachial Syndrome (OCS) yang biasanya dialami para pengguna komputer termasuk mereka yang memakai kacamata bifokal. Keluhan lain yang biasa digunakan oleh pengguna komputer adalah kelelahan pada mata akibat dari lamanya menatap layar monitor atau bisa juga akibat dari posisi monitor yang tidak sesuai kondisi dengan pemakai.

Posisi ketinggian monitor yang baik adalah sejajar garis mata dengan sudut penglihatan 20° . Penelitian Ardana (2005) menyatakan bahwa penggunaan monitor di bawah meja menyebabkan kelelahan mental dan keluhan muskuloskeletal operator komputer lebih berat daripada monitor di atas meja. Hal ini dapat dijelaskan bahwa penggunaan monitor yang sejajar dengan garis mata dapat mengurangi keluhan yang biasa dialami operator. Para pemakai kacamata bifokal juga menggunakan posisi monitor yang sejajar dengan garis mata sehingga pada saat melihat ke layar monitor posisi kepala diangkat ke atas dan mendongak. Sikap ini dilakukan karena untuk melihat ke monitor lensa yang digunakan adalah lensa plus yang posisinya berada di bawah.

Sikap kerja para pemakai kacamata lensa bifokal yang melakukan aktivitas mengetik dengan posisi monitor sejajar garis mata dan saat melihat ke layar monitor posisi kepala mendongak, dan sikap seperti ini dilakukan selama mengetik. Dengan sikap kerja yang demikian maka akan dapat menimbulkan suatu masalah akibat dari peralatan atau sarana tidak sesuai dengan kondisi manusia sebagai pengguna. Apabila dilakukan dalam kurun waktu lama akan menimbulkan kelelahan dan apabila dilakukan secara terus menerus akan mengakibatkan stress. Untuk

menghindari kelelahan akibat dari sikap yang tidak alamiah tersebut, maka peralatan tersebut harus diatur sesuai dengan kebutuhan dan tubuh manusia. Bekerja dengan sikap yang tidak ergonomis dapat menimbulkan berbagai keluhan diantaranya adalah timbulnya berbagai keluhan, kelelahan, bahkan kecelakaan. Menurut Carayon (1995), untuk mengurangi keluhan-keluhan dari pengguna komputer, dapat dilakukan dengan memperbaiki desain kerja, memperbaiki penampilan sistem komputer.

Dari pengamatan pendahuluan yang dilakukan terhadap pengguna komputer yang memakai kacamata lensa bifokal dan yang sudah biasa melakukan aktivitas mengetik dengan komputer dengan posisi monitor sejajar dengan garis mata, sehingga posisi kepala saat melihat ke layar monitor mendongak. Setelah melakukan aktivitas mengetik dalam waktu yang cukup lama banyak yang mengeluhkan pegal pada leher belakang. Hal ini diakibatkan saat melihat ke layar monitor dengan ketinggian monitor sejajar dengan garis mata sehingga untuk melihat ke layar monitor leher diangkat sehingga mendongak, karena lensa yang biasa dipergunakan untuk melihat layar monitor berada di bagian bawah. Untuk memperbaiki sikap tersebut maka salah satu alternatif yang bisa dilakukan adalah dengan menyesuaikan posisi ketinggian layar monitor. Dalam penelitian ini dilakukan perbaikan dengan menurunkan posisi ketinggian monitor dari posisi standar yaitu berada di bawah garis mata dengan cara melepaskan bagian bawah atau poros dari komputer. sehingga posisi monitor berada dibawah garis mata operator. Dari perbaikan ini hasil yang diperoleh diharapkan dapat mengurangi keluhan subjektif para pengguna komputer yang menggunakan kacamata lensa bifokal.

METODE

Observasi: dengan mengamati langsung para penggunaan komputer yang menggunakan kacamata bifokal.

Untuk mengetahui keluhan subjektif : diberikan kuesioner kelelahan mata modifikasi yang terdiri dari 10 item dengan menggunakan empat skala likert.

Untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal diberikan kuesioner *Nordic Body Map* modifikasi empat skala likert.

PEMBAHASAN

Tinjauan Ergonomi

Ergonomi adalah suatu ilmu, teknologi, dan seni untuk menyetarakan peralatan, mesin, pekerjaan, sistem, organisasi dan lingkungan dengan kemampuan, keahlian dan keterbatasan manusia sehingga tercapai suatu kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman, efisien dan produktif dengan memanfaatkan tubuh manusia secara optimal dan maksimal (Manuaba, 2000).

Terdapat tiga hal penting yang mendasar untuk mencapai kondisi kerja yang ergonomi yaitu:

1. Ergonomi menitik beratkan manusia sebagai center (human-centered), yaitu dalam ergonomi manusia merupakan fokus/ hal utama yang harus diperhatikan, akan mesin atau peralatan. Dalam mendisain atau redesain suatu peralatan, harus selalu mempertimbangkan manusia sebagai pengguna peralatan tersebut.
2. Ergonomi membutuhkan bangunan sistem kerja yang terkait dengan pengguna. Dalam hal ini bahwa mesin dan peralatan yang merupakan fasilitas kerja harus disesuaikan dengan performen manusia.

3. Ergonomi memfokuskan pada perbaikan sistem kerja. Dimana dalam suatu proses disain atau redesain harus disesuaikan dengan perbedaan kemampuan dan kelemahan masing-masing individu.

Dalam pendekatan ergonomi yang diutamakan adalah keseimbangan antara kemampuan tubuh manusia dan tugas kerja. Kemampuan tubuh seseorang tergantung dari karakteristik seseorang (yang berkaitan dengan faktor-faktor usia, jenis kelamin antropometri, pendidikan, pengalaman, status, agama/ kepercayaan, status kesehatan, kesegaran tubuh).

Faktor-faktor tuntutan tugas antara lain meliputi:

Dalam perancangan stasiun kerja dengan mempergunakan komputer maka penerapan ergonomi sangat diperlukan sehingga tercipta keserasian antara manusia dengan sistem kerja, agar tidak terjadi suatu sikap paksa atau tidak alamiah.

Peralatan Komputer

Komputer adalah seperangkat peralatan yang terdiri dari monitor, CPU, Keyboard, dan mouse. Peralatan kerja ini termasuk paling minimal yang sudah bisa dipergunakan untuk mengetik. Pada saat mengetik pemakai selalu berhadapan dengan layar komputer. Monitor merupakan display yang ditampilkan yaitu berupa sumber informasi sesuai dengan kontrol yang diinginkan atau ditekan oleh pemakai. Menurut Jaschinski-Kruza, 1991, penggunaan layar monitor pada pekerja dengan Visual Display Unit biasanya memerlukan jarak pandang yang berkisar pada jarak 50 cm sampai 90 cm (rata-rata 74cm) untuk kenyamanan operator sendiri.

Posisi Monitor

Agar dapat bekerja dengan nyaman, monitor komputer dirancang berpijak pada poros yang bisa digerakkan ke segala arah, sehingga posisi dan jarak serta sudut kemiringannya dapat diatur (Krueger, 1980). Pekerjaan komputer merupakan jenis pekerjaan dekat yang berbeda dengan jenis pekerjaan dekat lain dimana dilakukan sambil menatap menyudut ke bawah tetapi, pekerjaan komputer harus menatap pada sudut horizontal pandangan ergonomis merekomendasikan adaptasi pekerja dengan lingkungan kerja atau menyesuaikan lingkungan kerja dengan pekerjaanya (Abeysekera, 2002).

Monitor komputer harus berada tepat di hadapan operator, karena tampilan di layar perlu dicermati. Pekerjaan terampil dan cermat hanya bisa dilakukan sambil duduk, maka monitor harus sejajar dengan garis pandang mata operator sehingga paling tepat posisinya di atas meja (Yale University, 2005). Rekomendasi tinggi layar monitor komputer berada sejajar atau sedikit di bawah (antara 2,5 – 5 cm) garis mata operator saat duduk rileks dan nyaman (Sweere, 2005).

Posisi monitor yang diatur adalah: a. tinggi dari permukaan lantai; b. sudut kemiringan permukaan horizontal dan vertikal; serta c. jarak dengan operator. (Cornell University, 2004; FEOSH, 2005; Ankrum 2005)

- a. Tinggi dari permukaan lantai

Bagian atas minimal sejajar dengan garis mata operator, karena posisi istirahat melakukan fokus sekitar 5-76 cm di bawah garis mata (Cornell University, 2004). Rekomendasi tinggi monitor sejajar atau sedikit di bawah garis mata saat duduk rilaks, Kecuali pada pemakai kaca mata dengan lensa ganda ketinggian monitor harus diatas garis mata. (Sweere 2005).

- b. Sudut kemiringan permukaan horizontal dan vertikal

Kemiringan permukaan monitor antara $10 - 20^{\circ}$ cukup ideal, tergantung ukurannya. Kemiringan tersebut dimaksudkan agar silau bisa berkurang (McCormik & Sanders, 1987;

Sweere, 2005). Sudut horizontal diatur agar memungkinkan operator memperoleh sudut pandang terbaik (TWCC, 2005). Bidang pandang adalah $15 - 50^{\circ}$ di bawah garis pandang horizontal mata, atau $10 - 20^{\circ}$ agar kenyamanan tidak terganggu tetapi antara $15 - 35^{\circ}$ (Ankrum, 2005). Hal ini juga direkomendasikan oleh FEOSH, 2005. Berdasarkan penemuan yang sudah dikonfirmasi, berupa permukaan stres pada otot punggung dan leher menggunakan elektromyogram sudah menjadi ketetapan ISO 9241-5.

c. Jarak dengan operator

Jarak pandang adalah bervariasi “ garis pandang normal”, karena melihat objek jauh sangat nyaman dengan pandangan lurus dan datar (Ankrum, 2005). Mata melihat kebawah agar mudah melakukan akomodasi dan pemusatan, jarak sebaiknya 76,2 cm atau lebih (Ankrum, 2005; Sweere, 2005). Pabrik menetapkan lebih besar dari 40 cm, jarak pandang optimum posisi duduk 60 cm. FEOSH (2005) menyatakan kebanyakan operator memilih jarak pandang 45-75 cm, lainnya lebih senang 50,8-66cm, rekomendasi jarak pandang 45,7-71,1cm sudah diakui standar ergonomi (Sweere, 2005; TWCC,2005). VDU harus tetap pada fokus yang tepat, maka ditempatkan jauh dan lebih tinggi dari ketentuan jarak membaca (McDowell, 2005). Maksudnya agar bagian permukaan terlihat, tanpa mengubah posisi kepala sehingga teks kecil diatasi dengan memperbesar ukuran atau bidang gambar daripada mendekatkannya (Ankrum, 2005).

Sikap Kerja

Sikap kerja adalah sikap tubuh pada saat beraktivitas. Sikap kerja yang ideal berdasarkan ilmu ergonomi adalah sikap kerja dinamis (tidak pada satu jenis sikap kerja sebaiknya divariasikan). Sikap kerja statis, rileks lebih baik dari sikap kerja statis dan tegang Dul & Weermmester, 1993, Helander, 1995; Nurmiyanto, 2003). Sikap kerja yang bekerja dengan komputer adalah duduk, karena memerlukan keterampilan dan kecermatan.

Sikap kerja duduk memerlukan energi dan kebutuhan peredaran darah hanya sedikit serta tegangan pada kaki rendah (Pheasant, 1991; Bridger, 1995; Nurmiyanto, 2003; Wignjosobroto, 2003). Ada beberapa persyaratan penting yang berkaitan dengan sikap kerja ideal pada stasiun kerja komputer yaitu:

- a. leher sedikit membungkuk;
- b. tepi bagian atas layar di bawah garis horizontal mata;
- c. jarak baca harus dapat diatur;
- d. sumber cahaya tidak menimbulkan silau;
- e. lengan atas tidak mengalami ekstensi dari tubuh;
- f. lengan bawah sejajar dengan lantai;
- g. peyangga siku dapat diatur;
- h. pergelangan tangan tidak menekuk;
- i. ada penyangga kaki dan ruang kaki (leg room) yang cukup;
- j. sudut antara paha dengan tubuh lebih besar dari 90° ;
- k. ada sandaran punggung;
- l. sandaran punggung sudah diatur;
- m. tepi bantalan kursi melenkung (waterfalledge);
- n. bantalan kursi dapat dinaik turunkan
- o. adanya lumbar support; dan
- p. kursi dengan lima buah kaki berada sebagai pendukung.

Sikap kerja paksa diakibatkan oleh tidak adanya keserasian antara dimensi tubuh dengan beberapa unsur yaitu unsur-unsur di dalam ruang kerja yang bersifat fisik, mental dan visual. Dengan sikap kerja paksa atau sikap kerja yang tidak alamiah maka kecenderungan terjadi kesalahan sehingga diperlukan biaya penanggulangan. (Helander, 1995). Mempertahankan sikap kerja paksa terlalu lama, merupakan beban bagi kelompok otot tertentu sehingga dapat menimbulkan keluhan rasa sakit pada sistem muskuloskeletal (Widana, 1986).

Keluhan Subjektif

Keluhan subjektif adalah tanda-tanda yang menyatakan adanya suatu kelelahan yang dialami oleh orang akibat beban kerja yang membebani oleh karena interaksi pekerja atau orang dengan jenis pekerjaannya, rancangan tempat kerja, peralatan kerja, termasuk sikap kerjanya serta lingkungan tempat kerja (Bridger, 1995).

Pekerjaan di depan komputer yang dilakukan terus menerus dan berlangsung dalam jangka waktu lama bisa menyebabkan ketegangan dan kelelahan. Kelelahan yang berlangsung lama dan setiap hari dapat menimbulkan kelelahan yang kronis.

Kelelahan dapat dibedakan menjadi dua yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot berkaitan dengan penurunan tenaga, gerakan otot yang lebih lambat dan juga koordinasi otot menurun.

Keluhan yang sering dialami para pengguna komputer adalah keluhan pada leher dan mata. Pengguna komputer yang memakai kaca mata dengan lensa ganda sering mengalami kelelahan pada otot leher dan mata, kelelahan pada otot leher diakibatkan karena pada waktu membaca skrip dan melihat ke layar monitor dimana posisi leher mendongak. Sikap tersebut dilakukan setiap melakukan aktivitas mengetik untuk menyelesaikan tugasnya. Keluhan pada mata umumnya muncul karena sistem penglihatan mata manusia tidak nyaman menatap *Visual Display Terminal* (VDT) dalam waktu lama. Selain itu beban dari kacamata juga akan mempengaruhi otot disekitar mata. Hal ini juga bisa dipengaruhi oleh ketinggian monitor yang tidak sesuai bagi pengguna kacamata dengan lensa bifokal. Selain itu beban dari kacamata juga akan mempengaruhi otot disekitar mata. Keluhan lain yang sering dialami pengguna komputer adalah pusing, sakit pada leher dan lengan. Bridger (1995) dan Grandjean (1988) menyatakan dalam keadaan kerja monoton, kelelahan bisa terjadi walaupun beban kerja tidak terlalu besar. Kelelahan yang berlangsung terus menerus setiap hari akan menimbulkan kelelahan yang kronis.

Keluhan Sistem Muskuloskeletal

Dalam sistem otot skeletal atau otot yang melekat pada tulang belakang terdiri dari otot seran lintang yang sifat gerakannya dapat diatur (*Volunter*) sering disebut sistem muskuloskeletal secara umum mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. menyelenggarakan pergerakan yang meliputi gerakan bagian-bagian tubuh atau berjalan;
2. menghasilkan panas karena adanya proses-proses kimia dalam otot yang dapat digunakan untuk mempertahankan suhu dari tubuh;
3. Mempertahankan sikap tertentu, karena adanya kontraksi otot secara lokal dan memungkinkan kita mengambil membungkuk, menengadah, mendongak, berdiri, duduk dan sikap-sikap lainnya.

Sikap tubuh yang tidak alamiah atau sikap paksa apabila dilakukan dalam waktu yang lama dan dilakukan secara terus menerus dapat mengakibatkan kelelahan pada sistem muskuloskeletal. Kelelahan otot dapat diukur dengan menggunakan cara sebagai berikut:

1. secara langsung dengan *Electromyography (EMG)* dimana alat ini untuk mendeteksi *workspace* dan faktor tugas (*task*) yang mengakibatkan terjadinya keluhan otot.
2. teknik pengukuran secara subjektif pada pekerja dengan cara menandai dan menunjukkan diagram tubuh atau sistem kuesioner dengan memberi tanda silang pada bagian yang sakit yang disebut *Nordic Body Map*.

Menurut Vanwonterghem (1994) dan Ahasan et.al. (1997) melaporkan bahwa gangguan sistem muskuloskeletal merupakan masalah besar pada industri yang disebabkan oleh: tempat kerja yang tidak memadai, gerakan yang repetitive, desain alat yang tidak sesuai dengan pemakai, sikap kerja yang tidak alamiah seperti pada sikap kerja para pengguna komputer yang menggunakan kacamata lensa bifokal. Pada saat melihat ke layar monitor kepala diangkat ke atas dengan posisi mendongak, dan posisi ini dilakukan dalam waktu yang relatif lama. Dengan menurunkan posisi monitor dari porosnya maka posisi ketinggian monitor akan dapat mengurangi keluhan sistem muskuloskeletal.

Mata

Mata adalah salah satu indera penglihatan. Mata dapat menerima begitu banyak informasi secara tepat. Mata manusia mampu memberi penglihatan yang baik dalam berbagai keadaan. Mata dapat melihat dengan baik dalam cahaya yang terang dan redup, melihat benda dekat dan jauh dan melihat berbagai warna (Ward, 1986)

Bentuk mata manusia mendekati bulat, pada orang dewasa memiliki diameter 2,5 cm (1 inci). Mata dilindungi cekungan bertulang pada bagian depan dan dapat bergerak bebas di dalam cekungan tersebut oleh seperangkat otot.

Lensa mata adalah salah satu bagian dari mata. Lensa tergantung pada bagian depan mata oleh ikat sendi yang berhubungan dengan lingkungan otot bulu mata. Lensa berfungsi memfokus cahaya hampir sebaik lensa kaca, sehingga dapat mengubah bentuknya untuk memfokus benda dengan jarak yang berbeda-beda. Hal ini memungkinkan mata bisa melihat benda yang jauh dan benda yang dekat dengan jelas. Ukuran lensa mata manusia kira-kira sebesar kacang kecil dan sangat bening sedikit kekuning-kuningan, dan permukaan sedikit datar. Pada orang tua lensa mata menjadi lebih kaku dan tidak dapat mengubah bentuknya dengan mudah. Ini berarti bahwa untuk membaca diperlukan kacamata.

Sakit kepala adalah merupakan salah satu tanda bahwa mata bekerja terlalu berat. Untuk mengusahakan penglihatan mata bekerja dengan baik. Konstruksi dan cara kerja mata dapat mengoreksi kesalahan-kesalahan kecil dalam memfokus. Terkadang mata tumbuh dengan tidak sempurna. Hal tersebut bisa disebabkan karena selama manusia tumbuh, pertumbuhan mata lebih lambat, sehingga kelainan mata dapat diketahui sedikit demi sedikit.

Menurut Ward 1986 bahwa ada beberapa kelainan mata yang paling umum adalah karena kesalahan pada pertumbuhan sehingga mata bisa menjadi terlalu panjang atau terlalu pendek. Pada mata normal bayangan terbentuk pada retina, sedangkan pada penglihatan jauh bayangan yang tajam terbentuk dibelakang retina dan pada penglihatan dekat, mata terlalu panjang sehingga bayangan terbentuk di depan retina. Adapun kelainan-kelainan mata yang dimaksud dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Myopi adalah penglihatan dekat, yaitu kelainan mata yang sangat umum terjadi dimana bola mata mengendur sehingga jarak bola mata dari depan ke belakang terlalu jauh. Untuk

memandang benda yang sangat dekat dapat dilihat dengan jelas, sedangkan benda yang jaraknya jauh mata tidak dapat memfokus.

2. Hipermetropia yaitu kelaian mata yang tidak dapat melihat dekat. Pada tipe ini mata terlalu pendek atau lensa mata terlalu datar, sehingga bayangan terbentuk dibelakang retina. Orang dengan kelainan mata ini dapat melihat benda yang jauh letaknya dengan jelas tetapi tidak dapat memfokus sesuatu yang dekat. Kelainan ini pada umumnya akan dialami pada orang-orang yang sudah berumur atau sudah tua. Karena pada saat itu lensa mata menjadi kaku dan bentuk lensa menjadi datar. Supaya dapat melihat dengan jelas, orang yang mempunyai kelainan mata ini harus mempergunakan kacamata yang dilengkapi dengan lensa cembung sehingga dapat menambah kekuatan pembiasan lensa mata dan memperbaiki bayangan.
3. Astigmatik adalah kelainan mata dimana lensa didalam mata menggeliat sehingga bentuknya agak mirip silinder dimana kornea yang tidak benar-benar bundar akan mempengaruhi pembiasan cahaya sehingga bayangan yang dilihat menjadi mengembang (menjadi lebih panjang), menyerong dan menjadi lebih pendek tergantung arah mata melihat. Untuk memperbaiki dapat menggunakan lensa yang dibentuk sedemikian rupa sehingga menghasilkan pengaruh lengkungan permukaan kornea yang tidak sempurna. Apabila lensa mata kehilangan fleksibilitasnya dan tidak dapat mengakomodasi penglihatan jauh dan dekat, kadang-kadang diperlukan lensa khusus yang disebut dengan bifokal. Lensa bifokal dibuat sedemikian rupa sehingga bila mata melihat lurus ke depan, benda yang jauh dapat dilihat dengan jelas. Jika mata melihat kebawah seperti pada saat membaca, mata dapat melihat melalui lensa yang dibentuk secara khusus sehingga benda-benda dekat dapat dilihat dengan jelas.

Analisis Karakteristik Subjek

Penelitian perbaikan posisi ketinggian monitor ini adalah merupakan penelitian pendahuluan dengan jumlah sampel sebanyak 3 orang, jenis kelamin laki-laki yang memakai kacamata dengan lensa bifokal. Masing-masing diberikan dua perlakuan yang sama yaitu pada kontrol subjek melakukan aktivitas mengetik dengan posisi ketinggian monitor sejajar dengan garis mata (posisi standar), pada perlakuan subjek melakukan aktivitas mengetik dimana posisi ketinggian monitor diturunkan dengan melepas poros bagian bawah monitor. Pada posisi ini sikap kerja subjek saat melihat ke layar monitor kepala tidak mendongkakan lagi sehingga keluhan subjektif pada mata dan keluhan muskuloskeletal pada leher menjadi berkurang. Dari analisis deskriptif terhadap data karakteristik subjek meliputi umur berat badan, tinggi badan, pengalaman menggunakan komputer diketahui bahwa rerata umur subjek dalam penelitian ini adalah 5.00 ± 5.00 tahun, rerata berat badan subjek 70.33 ± 2.52 kg, dan tinggi badan 170.33 ± 2.52 cm. pengalaman menggunakan komputer rerata 4.33 ± 1.15 th, kondisi mata rerata lensa min 2.67 ± 0.58 dan lensa plus 5.67 ± 2.52 .

Berdasarkan atas umur, berat badan, tinggi badan, pengalaman, dan kondisi mata, maka subjek termasuk dalam kategori tua. Dimana pada kondisi ini sebagian dari kekuatan otot-otot sudah mulai menurun. Demikian juga dengan kondisi mata karena otot-otot pada mata sudah mulai kaku sehingga mata pada kondisi ini memerlukan kacamata dengan lensa ganda, demikian juga dengan kondisi otot-otot skeletal juga mengalami penurunan, dengan melihat kondisi subjek yang demikian maka perlu diberikan perlakuan yang berbeda dari mereka yang normal. Dilihat

dari pengalaman kerja menggunakan komputer dapat dikatakan subjek sudah cukup berpengalaman.

Analisis Keluhan Subjektif Kelelahan Mata

Keluhan subjektif dihitung dari hasil skor pengisian kuesioner dengan menggunakan empat skala likert yang diberikan kepada subjek yaitu sebelum dan sesudah melakukan aktivitas mengetik dengan posisi ketinggian monitor yang sejajar dengan garis mata dan pada posisi ketinggian monitor yang diturunkan dari garis mata subjek. Penilaian terhadap kelelahan mata adalah semakin tinggi nilai keluhan kelelahan mata berarti semakin banyak keluhan yang dirasakan oleh subjek.

Hasil skor rerata kelelahan mata sebelum mengetik dengan menggunakan monitor sejajar dengan garis mata adalah sebesar 11.34 ± 0.57 dengan menggunakan monitor yang diturunkan adalah sebesar 10.40 ± 0.53 . Rerata kelelahan mata sesudah melakukan aktivitas mengetik dengan menggunakan monitor yang sejajar dengan garis mata adalah sebesar 19.81 ± 0.66 dan sesudah menggunakan monitor yang diturunkan diperoleh rerata sebesar 13.78 ± 0.77 . Sehingga terjadi penurunan keluhan mata setelah menggunakan monitor yang diturunkan sebesar 6.03 ± 0.11 .

Keluhan para pengguna komputer yang memakai kacamata lensa bifokal yang sering dialami seperti pusing, mata perih, mata berair dan silau. Meskipun semua keluhan tersebut tidak menyebabkan kerusakan mata secara permanen, namun dapat menimbulkan ketidaknyamanan sewaktu mengetik. Penurunan keluhan subjektif yang dialami oleh para pengguna komputer yang memakai kacamata lensa bifokal disebabkan karena perbaikan posisi ketinggian monitor yang diturunkan dengan melepas poros bagian bawah monitor

Analisis Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal yang dialami para pengguna komputer yang memakai kacamata lensa ganda diperoleh dari score kuesioner yang diberikan pada masing-masing subjek yang diberikan pada posisi ketinggian monitor yang sejajar dengan garis mata yaitu sebelum dan setelah melakukan aktivitas mengetik dan pada waktu perbaikan yaitu dengan merubah posisi ketinggian monitor yang diturunkan. Hasil rerata yang diperoleh adalah keluhan sebelum mengetik keluhan muskuloskeletal pada kontrol sebesar 34.66 ± 2.081 dan rerata keluhan muskuloskeletal pada perlakuan sebesar 31.33 ± 1.527 . Rerata keluhan muskuloskeletal setelah melakukan aktivitas mengetik, rerata keluhan muskuloskeletal pada posisi monitor sejajar dengan garis mata subjek adalah sebesar 54.33 ± 2.516 sedangkan setelah mendapatkan perlakuan dengan menurunkan posisi monitor diperoleh rerata keluhan muskuloskeletal adalah sebesar 41.00 ± 4.358 , berarti terjadi penurunan keluhan muskuloskeletal sebesar 13.33 ± 1.842 . Hal ini menunjukkan setelah diberikan perlakuan dengan merubah posisi ketinggian monitor yang diturunkan. Dengan merubah posisi ketinggian monitor yaitu dengan menurunkan atau melepas poros bagian bawah monitor mengakibatkan pengguna komputer yang memakai lensa bifokal tidak mengangkat kepala lagi atau mendongkakkan kepalanya sehingga keluhan sakit pada leher menjadi menurun. Hal ini tentunya akan memberikan kenyamanan bagi pengguna komputer yang memakai lensa ganda pada saat mengetik sehingga nantinya akan dapat meningkatkan produktivitas kerja.

Yu, et.al (1993) meneliti 170 tukang ketik wanita dengan sikap kerja membungkuk, menimbulkan keluhan pada muskuloskeletal berupa low back pain (53%), nyeri leher (50%), nyeri tangan (27,6%) dan nyeri jari-jari (27,6%). Menurut Vanwonterghem (1994) dan Ayoub

(1994) melaporkan bahwa gangguan sistem muskuloskeletal merupakan masalah besar dalam dunia industri yang disebabkan oleh: tempat kerja yang tidak memadai, organisasi kerja yang tidak efisien, sikap kerja yang tidak alamiah dan jadwal istirahat yang tidak teratur. Sikap kerja yang tidak alamiah dan jadwal istirahat yang tidak teratur.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dengan pengaturan posisi ketinggian layar monitor yang diturunkan menyebabkan kelelahan mata para pemakai kacamata dengan lensa bifokal menjadi berkurang dibandingkan posisi ketinggian posisi monitor yang sejajar dengan garis mata.

Saran

1. Bagi para pemakai kacamata dengan lensa bifokal disarankan untuk bekerja dengan menggunakan posisi ketinggian monitor yang diturunkan dari garis mata dengan cara melepaskan poros bagian bawah dari monitor. Sehingga kepala tidak perlu mendongkakan pada saat melihat ke layar monitor sehingga kelelahan mata juga bisa dikurangi.
2. Bagi para produsen komputer agar mempertimbangkan aspek ergonomi sehingga bagi para pemakai kacamata lensa bifokal dapat aman dan nyaman menggunakan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

Abeyssekera, J. 2002. Ergonomic and Industrially Developing Countries. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, Vol. 1, No. 1:3-12.

Ahasan, R. Vayrynen, S Virokannas, H. Kangas, E. 1997. Thermoregulatory Responses and Work Related Muskuloskeletal Discomfort. A Case Study of Steel Mill Workers in Bangladesh. *Proceeding of 5th Southeast Asian Ergonomics society Conference*, Kuala Lumpur 6-8 November.

Ankrum, D.R. 2004. *Computer Monitor Height, Angle, and Distance*. (cited 2005, September 28). Available from [URL:http://www. Google. Com/ ergonomics. Guidelines.html](http://www.google.com/ergonomics/Guidelines.html).

Ardana. I Gusti Ngurah. 2005. *Penggunaan Monitor di Bawah Meja Menyebabkan kelelahan dan Keluhan Muskuloskeletal Operator Komputer Lebih Berat daripada Monitor di Atas Meja*. Tesis Program Studi Pascasarjana ergonomi Fisiologi kerja Universitas Udayana, Denpasar.

Ayoub, M. M. 1994. Modeling in manual material handling. *Proceeding of the SEAES Conference*, Bangkok, 21-23 November.

Brian R Ward, 1986. *Mata dan Penglihatan*. Semarang: P.T. Mandira. 12-13;34-35.

Bridger, R.S.. 1995, *Introduction to Ergonomics*, Singapore: Mc GrawHill.

Carayon, P. 1995. Effect of Computer System Performance and Other Work Stressor on Strain of Office Workers. Dalam Anzai, Y.K. Ogawa dan H. Mori (Eds), *Preceeding of the Sixth International Conference on Human Computer Interaction*, Tokyo: Elsevier. Hal. 693-698.

Cornell University. 2004. *Arranging Your Workstation Eronomically*. (cited 2004, September 28). Available at; URL: [http://www. Google. Com/ CUergoweb/posture typing.html](http://www.Google.Com/ CUergoweb/posture typing.html).

Dul, J. & Weerdmeester, B.A. 193. *Ergonomic for Beginer a Quick eference Guide*. Washinton: taylor & Francis. 5-9; 12-21:25;43.

FEOSH. 2005. *Creating a Healthy Workstation Environment*. (cited 2005, Oktober 5). Available at [URL:http://www.eh.doe.gov/feosh/pubs/ergo-12-10.pdf](http://www.eh.doe.gov/feosh/pubs/ergo-12-10.pdf).

Grandjean, E. 1988. *Fitting the Task To the Man. A Texbook of Occupational Ergonomics*, 4th Edition London: Taylor& Francis.

Helander, M. 1995. *A Guide to the Ergonomics of Manufacturing*. London: Taylor & Francis. 5-60; 65-72; 79-86; 91-96.

Jaschinski-Kruza, 1991. *In VDU-User Viewing Distance*, Diakses 23 oktober 2005.

Krueger, H. 1980. Ophtamological Aspects of Work with Display Workstation. Ergonomic Aspects of Visual Display Terminal,*Proceedings of the International Workshop*, Milan. Eds: Grandjean, E. and Vigliani, E. London: taylor & Francis Ltd. 32-34.

Manuaba Adnyana, 2000. Ergonomi – Kesehatan dan Keselamatan kerja, *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi*, Surabaya,6-7 juli.

McCormick, E. J. and Sanders, M. S. 1987. *Human Factors in Engineering and Design*. McGraw-Hill, Inc. 37-123;313-452.

McDowell, J. 2005. *Computer related Injury: How Information Technology Mangers Help ease the Pain*. (cited 2005). Available from:URL:<http://cm.bell-labs.com/who/ches/me/index.html>.

Nurmianto, E. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: PT. Guna Widya. 1-6; 9-22; 25-28; 33-34; 125-145; 421-236; 278-281.

Pheasant, S. 1991. *Ergonomics Work and Health*. London: Macmillan Press Scientific & Medical. 32-53;58-74;81-95;100-105;153-162;196-210;212-246.

Sugiono, 2003. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

Sweere, H. C. 2005. *Ergonom factors Involved in Optimum Computer Workstation Design a Pragmatic Approach*. (cited 2005, September 28). Available from URL=http://www.ergotron.comm/5_support/literature/PDF/ERGONOMIC_FACTORS.pdf.

TWCC.2005. *Workstation Adjustments*. (cited 2005, Oktober 24). Available at [URL:http://www.twcc.state.tx.us/information/videoresources/wrkstn.pdf](http://www.twcc.state.tx.us/information/videoresources/wrkstn.pdf).

Vanwonderghem K. 1994. Work related musculoskeletal problems. *Proceedings of the SEAES Conference*, Bangkok, 21-23 November.

Widana, K. 1986. *Occupational Cervicobrachial (pain) Syndrome and Visual Display Units. Discussion Paper*, Perth: Community Health Schooll, UWA.

Wignjosoebroto, S. (2003). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu, Teknik Analisis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Surabaya: PT. Guna Widya. 72-92.

Yale University. 2005. *Comfort and Health. Health Problems of VDT Work*. (cited 2005. September 28). Available at: [URL:http://www.theoffice.com/office/yale/html](http://www.theoffice.com/office/yale/html).

Yu, T.S.I., Y.Y. Tsang and T. Y. Liu 1993. *Self Reported Musculoskeletal Problems Amongst Typist and Possible risk Factor*. *J Human Ergol*, 22 (2): 83-93.