

ASTHENOPIA PADA PEKERJA WANITA DI CALL CENTRE –X

Frans X. Suharyanto¹ dan Erizone Safari²

¹ Puslitbang Biomedis dan Farmasi, Badan Litbangkes

² Suku Dinas Kesehatan Jakarta Utara

Abstract. *Nowadays, computers have been used widely in every kind of occupation. One of the health problems of the computer using is eyestrain or asthenopia. Some experts have tried to correlate the exposure of Video Display Terminal (VDT) with the occurrence of asthenopia but until present there is no database about the prevalence of asthenopia within the call centre workers in Indonesia. Previous study among female computer operators found they more easily become asthenopic. The complain of asthenopia itself is subjective and varies in every individual and therefore one measureable objective value is needed to determine the occurrence of the asthenopia case itself.*

The design of the study was using "pre and post test", it involved 72 subjects in "X"-call centre and using photostress test to measure objectively the occurrence of asthenopia by measuring the increasing of Macular Recovery Time (MRT) before and after working.

The average shift of MRT was about 2.98 ± 3.57 second within 68.1 % of the subjects, which were evaluated after 4-hour working time with their VDT. The distance between the eyes to VDT and the satisfaction with the working shift arrangement had significant correlation with the occurrence of asthenopia. There was significant correlation between subjective complaints such as pain within the area around the eyes, headache and dry eyes due to increasing of the MRT.

Keywords : *Asthenopia, Macular Recovery Time (MRT), Call Centre, Video Display Terminal (VDT).*

PENDAHULUAN

Persaingan bisnis jasa pelayanan masyarakat saat ini sangatlah ketat. Demi kepuasan pelanggan, setiap perusahaan dituntut untuk memberikan pelayanan yang maksimal kepada konsumennya. Pelayanan kepada konsumen saat ini tidak mengenal jam kerja, perusahaan menginginkan konsumen dapat dilayani 24 jam sehari. Dan untuk kemudahan pelanggan, konsumen tidak perlu datang ke perusahaan pemberi jasa tetapi cukup melalui telepon saja. Hal ini tentu saja sangat memudahkan konsumen, untuk itu kehadiran *call center*

diperusahaan pemberi jasa saat ini merupakan lahan pekerjaan yang sangat berkembang dengan pesat dan hampir merupakan suatu keharusan.

Potensial hazard utama yang ditemukan di jasa pelayanan call center diantaranya adalah gangguan musculoskeletal, mata lelah atau asthenopia, gangguan pada telinga, stress kerja, dan lain-lain. Gangguan musculoskeletal dan *asthenopia* umumnya terjadi akibat penggunaan telepon dan VDT (*video display terminal*), kondisi disain tempat kerja yang kurang ergonomis, serta akibat kurangnya waktu

istirahat saat bekerja. Gangguan pada telinga biasanya akibat terjadinya bising dengan nada tinggi yang terjadi mendadak selama menerima telepon/penggunaan *headset*. Stress kerja, akibat timbulnya tekanan pada karyawan selama menjawab telepon, kerja yang monoton, klien yang agresif dan suka mengganggu.⁽¹⁾

Computer Vision Syndrome adalah keluhan yang sering timbul pada pekerja akibat penggunaan layar komputer dalam jangka waktu lama setelah bekerja. *American Optometric Association* (AOA) mendefinisikan hal ini sebagai masalah utama kesehatan kerja yang berhubungan dengan pemakaian komputer dalam jangka waktu lama di tempat kerja, dengan gejala yang bervariasi mulai dari mata kering, rasa panas di mata, iritasi mata, mata kabur, mata lelah, yang timbul setelah bekerja dengan monitor komputer selama tiga jam atau lebih dalam sehari.⁽²⁾

Data dari berbagai penelitian yang telah dilakukan menyebutkan prevalensi terjadinya *asthenopia* pada pekerja yang menggunakan komputer besarnya cukup bervariasi. Menurut *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) hampir 90% dari pengguna komputer tiga jam atau lebih dalam satu hari mengeluhkan gangguan penglihatan. Data di Amerika Serikat menyatakan keluhan mata lelah ditempat kerja tercatat hampir 1 juta kasus baru setiap tahunnya⁽³⁾. Penelitian lain di Amerika Serikat menyebutkan angka 70%-90% pengguna komputer menderita *asthenopia*^(4, 5). Pada pekerja pengolah data di Inggris didapat berbagai keluhan pada mata akibat penggunaan komputer sebesar 25 - 47%⁽⁶⁾. Di India didapat peningkatan keluhan mata lelah dari 19% menjadi 23 % pada kelompok pekerja di *call center* dalam waktu 1 tahun.⁽⁷⁾

Banyak faktor yang mempengaruhi timbulnya keluhan *asthenopia* pada pe-

kerja yang terpajan VDT, diantaranya: kelainan pada otot bola mata, suhu dan kelembaban ruangan, posisi kerja dan disain tempat kerja yang tidak ergonomis⁽⁸⁾. Selain itu, jenis VDT yang digunakan, jenis pekerjaan, lama bekerja, lama istirahat juga berpengaruh terhadap terjadinya keluhan mata lelah. Beberapa penelitian juga menyimpulkan faktor psikologis status mental pekerja (rasa puas terhadap pekerjaan) juga berperan pada timbulnya keluhan mata lelah.⁽⁹⁾ *Asthenopia* pada pekerja yang menggunakan VDT ini dapat dinilai dari adanya keluhan subyektif berupa penglihatan buram, rasa nyeri pada mata, rasa berat pada mata dan penglihatan ganda⁽¹⁰⁾. Keluhan lain adalah: rasa kering pada mata, sering berkedip, sakit kepala, iritasi mata, dan lain-lain⁽¹¹⁾. Beberapa penelitian menyebutkan untuk penilaian objektif tentang *asthenopia* dapat dilihat dari adanya pemanjangan waktu pemulihan makula setelah dilakukan uji pembebanan cahaya (*photostress test*)^(12, 14).

Operator wanita lebih rentan mendapatkan *asthenopia*, terlebih pada usia yang lebih tua⁽¹²⁾. Sampai saat ini belum ada data tentang kasus *asthenopia* pada pekerja *call center* di Indonesia. Oleh karenanya maka dianggap perlu dilakukan penelitian ini untuk melihat apakah pekerja di *call center* yang selama bekerja mereka menggunakan VDT juga mempunyai risiko menderita *asthenopia*.

Permasalahan yang ada *call center* adalah industri yang akan berkembang, dengan adanya penggunaan VDT di industri ini maka potensial terjadinya *asthenopia* pada karyawannya juga besar, terutama pada pekerja wanita.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran status kesehatan mata pada pekerja wanita di *call center* dan faktor - faktor yang mempengaruhi

nya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat mengurangi risiko terjadinya dampak yang merugikan terhadap kesehatan mata para pekerja, khususnya akibat pajanan VDT.

CARA

Disain penelitian yang digunakan adalah pre dan post test. Populasi adalah karyawan yang bekerja di *call centre* – X di Jakarta Selatan pada tahun 2007. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* dengan penghitungan besar sampel minimal 27 orang. Pada penelitian ini jumlah sampel sebanyak 72 orang, yaitu karyawan yang pada saat pengambilan data bekerja pada shift pagi- sore (shift 2, 3, 4) yang bersedia ikut penelitian dan memenuhi kriteria inklusi. Karena jadwal kerja mereka yang padat, maka untuk setiap shift dibatasi hanya diambil masing- masing sebanyak 1-2 orang responden saja dari 4 segmen (Halo Corporate, Halo Reguler, Simpati Reguler dan Simpati Zone masing-masing sebanyak 18 orang).

Data yang dikumpulkan berupa data primer yang didapat dari : pembagian lembar kuesioner, pemeriksaan fisik untuk mengetahui tajam penglihatan, pemeriksaan *photostress test* serta pengamatan dan pengukuran lingkungan/tempat kerja.

Pada responden yang sudah setuju untuk ikut dalam penelitian pertama - tama akan dilakukan pemeriksaan fisik berupa kondisi kesehatan mata untuk mengetahui tajam penglihatan dengan menggunakan kartu Snellen. Prosedur yang dilakukan adalah subyek berdiri atau duduk dengan jarak 6 meter dari kartu Snellen, lalu secara bergantian mata kanan dan mata kiri akan diperiksa tajam penglihatannya dengan membaca kartu snellen tersebut.

Salah satu kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah subyek mempunyai tajam penglihatan 6/6. Apabila subyek menggunakan kacamata, maka pemeriksaan tajam penglihatan dilakukan dengan menggunakan koreksi kacamata tersebut. Pada subyek penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian akan dibagikan kuesioner berisi data umum responden, penilaian responden tentang lingkungan kerja, kepuasan responden tentang pekerjaannya saat ini dan keluhan subyektif gangguan kesehatan yang timbul akibat penggunaan VDT. Lalu dilakukan pemeriksaan *photostress test* sebelum bekerja sebagai berikut : subyek berdiri atau duduk dalam jarak 6 meter dari *Snellen chart* yang digantung atau diletakkan di depan pasien dan secara bergantian kedua mata diberi sinar dengan jarak 2-3 cm dari mata dengan penlight atau lampu senter yang beriluminasi sekitar 2.300 lumen/m² selama 10 detik ^(12,13). Segera setelah lampu senter dimatikan, subyek diminta membaca huruf pada kartu snellen satu tingkat lebih tinggi dari tajam penglihatan terbaiknya, minimal dapat membaca tiga huruf. Dan, terakhir diukur waktu pemulihan makula, yaitu waktu yang dibutuhkan sejak sumber cahaya dimatikan sehingga subyek dapat melihat dengan jelas paling sedikit tiga huruf pada kartu Snellen, satu tingkat lebih besar dari tajam penglihatan terbaiknya. Waktu pemulihan makula yang didapat sebelum bekerja dihitung dalam detik (W_0) ⁽¹³⁾.

Setelah *photostress test* dilakukan subyek mulai bekerja seperti biasa sebagai agen *call center*. Setelah bekerja sekitar 4 jam yaitu saat karyawan istirahat makan siang, dilakukan pemeriksaan *photostress test* setelah bekerja, dengan prosedur yang sama seperti sebelumnya. Waktu pemulihan makula setelah bekerja dihitung dalam detik (W_1).

HASIL

Gambaran Umum Subyek

Total sampel berjumlah 72 subyek, semua berjenis kelamin wanita, yang bekerja sebagai agent call center di empat segmen yang berbeda yaitu Halo Reguler, Halo Corporate-Halo Club, Simpati Reguler dan Simpati Zone, yang masing-masing 18 orang. Semua subyek mempunyai lama jam kerja dalam satu hari selama 8 jam.

Umur pekerja termuda adalah 20 tahun dan paling tua berusia 29 tahun, dengan rata-rata berusia $25,04 \pm 1,72$ tahun. Golongan umur terbanyak adalah berusia < 25 tahun (63,9%). Sebanyak 6 subyek (8,3%) memiliki masa kerja sebagai agent call center paling pendek yaitu baru 7 bulan, 1 orang subyek (1,4%) memiliki masa kerja paling lama yaitu 30 bulan. Rata-rata memiliki masa kerja selama $15,67 \pm 5,35$ bulan. Golongan masa kerja terbanyak adalah < 15 bulan (54,2%).

Keluhan Subyektif Mata Lelah (*Asthenopia*)

Berdasarkan kuesioner yang diisi oleh subyek, maka didapatkan penilaian subyek tentang kondisi lingkungan kerja dan kondisi layar monitor serta kondisi psikologis di tempat kerja. Hampir semua

subyek tidak mengeluh mengenai lingkungan tempat kerja dan kondisi layar monitor yang digunakan di tempat kerja.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah meskipun layar yang digunakan berjenis LCD yang secara teori tidak menghasilkan *flicker*, tetapi ada 23,6 % subyek yang mengeluh adanya *flicker* dilayar monitornya. Selain itu walaupun seluruh responden mempunyai kesempatan istirahat (*mini break*) di luar jam makannya selama kurang lebih 30 menit setiap shift, tetapi sebanyak 76,4% dari subyek merasa waktu istirahat mereka terasa singkat dan 62,5% subyek merasa jam kerja mereka terasa lama. Sebanyak 34,7% dari subyek merasa disain tempat kerja mereka tidak nyaman, 68,1 % subyek merasa pekerjaan mereka saat ini monoton / membosankan, sebanyak 61,1 % subyek merasa tertekan dengan beban pekerjaan mereka saat ini. Subyek yang merasa tidak puas pekerjaan mereka saat ini sebanyak 58,3 % dan sebanyak 68,1% subyek merasa apa yang telah mereka kerjakan untuk perusahaan tidak sesuai dengan imbalan yang diperoleh.

Dari hasil pengisian kuesioner juga diperoleh data keluhan subyektif *asthenopia* atau mata lelah berturut-turut dari yang terbanyak dirasakan oleh subyek

Tabel 1. Distribusi Subyek berdasarkan segmen kerja, usia, dan masa kerja

No.	Variabel	N=72	(%)	Mean
1.	Segmen kerja			
	- Halo Reguler	18	25	
	- Halo Corporate	18	25	
	- Simpati Reguler	18	25	
	- Smpati Zone	18	25	
2.	Usia			$25,04 \pm 1,72$
	- ≤ 25 tahun	46	63.9	
	- ≥ 25 tahun	26	36.11	
3.	Masa kerja			$15.67 \pm 5,35$
	- ≤ 15 bulan	39	54.2	
	- ≥ 15 bulan	33	45.8	

Tabel 2. Distribusi Subyek berdasarkan keluhan subyektif kelelahan mata

No.	Keluhan Subyektif	N	%
1.	Keluhan pd leher atau bahu	58	80,6
2.	Mata terasa pegal	49	68,1
3.	Sakit kepala	39	54,2
4.	Mata terasa kering	31	43,1
5.	Mata terasa panas	30	41,7
6.	Nyeri disekitar mata	27	37,5
7.	Mata berair	25	34,7
8.	Mata kabur	21	29,2
9.	Penglihatan ganda	10	13,9

adalah rasa pegal di leher dan bahu (80,6%), mata terasa pegal (68,1%), sakit kepala (54,2%), dan mata kering (43,1%).

Pengukuran Waktu Pemulihan Makula

Pemeriksaan photostress test dilakukan secara bergantian berturut - turut pada mata kanan dan mata kiri sebelum bekerja dan saat agent *call center* akan istirahat makan siang (sekitar 4 jam setelah bekerja). Pencatatan waktu pemulihan makula (WPM) sebelum bekerja dilakukan oleh 2 orang lalu diambil nilai rata-ratanya.

Pada mata kanan diperoleh hasil rata- rata sebesar 26,97± 2,59 detik dan mata kiri rata- rata sebesar 26,92 ± 2,51 detik. Pada uji Wilcoxon tidak terdapat perbedaan bermakna antara nilai rata- rata WPM pada mata kanan dan mata kiri sebelum bekerja ($p=0,933$). Karena tidak ada perbedaan pada kedua mata sebelum bekerja, maka dicari nilai rata - rata dari WPM sebelum bekerja dari kedua mata tersebut dan diperoleh 26,95 ± 2,24 detik. Angka ini lalu dianggap sebagai nilai normal waktu pemulihan makula sebelum bekerja (W_0).

Pencatatan WPM setelah bekerja pada mata kanan diperoleh nilai rata- rata sebesar 29,97 ±3,63 detik, dan pada mata

kiri diperoleh nilai rata- rata sebesar 29,89 ± 3,71 detik. Setelah dilakukan uji-T berpasangan, diketahui bahwa tidak ada perbedaan bermakna pada nilai rata - rata WPM setelah bekerja pada mata kanan dan mata kiri ($p=0,683$). Karena tidak berbeda bermakna maka dicari nilai rata- rata WPM setelah bekerja yaitu 29.92 ± 3,57 detik. Angka ini dianggap sebagai nilai waktu pemulihan makula setelah bekerja (W_1).

Pada uji Wilcoxon ternyata ditemukan perbedaan yang bermakna ($p< 0,001$) antara WPM sebelum bekerja (W_0) dan WPM setelah bekerja (W_1). Dengan mengukur selisih antara W_1 dan W_0 dimana W_1 adalah nilai WPM setelah bekerja dan W_0 adalah WPM rata- rata sebelum bekerja yang dianggap sebagai nilai normal WPM yaitu 26,95% ± 2,24 detik, maka diperoleh sebanyak 49 subyek (68,1%) mengalami pemanjangan WPM, sementara 23 subyek (31,9%) tidak mengalami pemanjangan WPM dengan nilai rata- rata WPM (selisih antara W_1 dan W_0) sebesar 2.98 ±3,57 detik.

Pengukuran dan Pengamatan Lingkungan Kerja

Ruangan tempat bekerja para *agent call center* terletak di Jakarta Selatan. Ukuran ruangan kira - kira panjang 25 meter dan lebar sekitar 10 meter. Karena

Tabel 3. Nilai WPM Sebelum Bekerja (W₀), Sesudah Bekerja (W₁) dan Rata-rata Δ WPM Mata Kanan dan Kiri pada Pekerja Wanita

No.	Waktu Pemulihan Makula (WPM)	Mata kanan	Mata kiri	Rata-rata
1.	WPM Sebelum Bekerja (W ₀)	26,97 ± 2,59	26,92 ± 2,51	26,95 ± 2,24
2.	WPM Setelah Bekerja (W ₁)	29,97 ± 3,63	29,89 ± 3,71	29,92 ± 3,57
3.	Δ WPM			2,98 ± 3,57

Tabel 4. Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban, Kebisingan dan Pencahayaan Lingkungan Kerja

No.	Segmen	Suhu Kering (°C)	Suhu Basah (°C)	ISSB (°C)	Kelembaban (%)	Kebisingan (dBA)	Pencahayaan (Lux)
1.	Segmen Simpati Zone	28,1	21,5	23,5	60	57,9	224,33±54,41
2.	Segmen Simpati Reguler	27,5	20,5	22,5	64	57,4	216,58±47,74
3.	Segmen Halo Reguler	24,6	18,8	20,7	58	57,7	145±92,11
4.	Segmen Halo Corporate	26,1	19,8	21,9	56	58,4	169,33±65,49
	Rata-rata						197,15±62,74

kebijakan perusahaan maka kami tidak bisa mendapatkan cetak biru denah ruangan *call center*. Secara umum, dari hasil pengamatan ruangan tersebut terkesan agak gelap, pencahayaan sebagian besar berasal dari pencahayaan buatan yang berasal dari beberapa lampu TL berpasangan yang ada di tempat kerja. Meskipun disepanjang dinding bagian bawah ruangan kerja mulai dari sisi utara sampai sisi selatan (25 meter), sebenarnya terdapat jendela kaca setinggi 60 cm, tetapi semua jendela itu ditutup dengan tirai sehingga praktis sumber pencahayaan hanya berasal dari penerangan buatan.

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa di tempat kerja tersebut terdapat beberapa lampu TL yang mati dan belum sempat diganti. Layar monitor yang

digunakan semua berjenis LCD. Suhu di ruangan kerja tersebut terasa cukup nyaman karena terdapat 4 buah mesin pendingin ruangan yang terletak di sudut ruangan dan 1 buah lagi diletakkan di bagian tengah dinding. Sepintas suhu yang dikeluarkan mesin pendingin ruangan itu tidak merata karena ada beberapa pekerja yang merasa tidak terlalu tahan dengan suhu yang dingin, sehingga pengaturan suhu di tiap- tiap mesin pendingin berbeda. Suara yang dikeluarkan mesin pendingin ruangan juga bervariasi, ada yang mengeluarkan suara keras dan ada juga yang tidak terlalu mengeluarkan suara.

Titik- titik pengukuran untuk pengukuran suhu, kelembaban, bising dan pencahayaan diambil sebanyak 4 titik, masing - masing di bagian tengah dari

setiap segmen yang diamati. Khusus untuk pengukuran tingkat pencahayaan ruangan diambil di beberapa tempat di tiap segmen yang diamati. Secara obyektif, hasil pengukuran lingkungan tempat kerja diperoleh hasil suhu ruangan antara 20,7⁰C - 23,5⁰C dengan kelembaban 56% - 64%, tingkat kebisingan 57,4 - 58,4 dbA. Hasil pengukuran pencahayaan di tempat kerja diketahui, iluminasi antara 95 lux - 298 lux, dengan rata-rata pencahayaan 197, 15 ± 62, 74 lux.

Dari pengamatan lingkungan kerja, diketahui bahwa kursi kerja yang dipergunakan semua dapat disesuaikan ketinggiannya dan mempunyai sandaran punggung dan lengan. Tinggi meja semua sama yaitu 71 cm. Posisi tubuh pekerja yang dianggap baik selama bekerja sebanyak 61 orang (84,7%), dan 57 orang (79,2%) mempunyai jarak mata ke layar monitor yang dianggap baik.

Pemanjangan WPM dan Faktor yang Mempengaruhi

Adanya pemanjangan waktu pemulihan makula setelah bekerja bila dibandingkan dengan sebelum bekerja, maka dicoba dicari apakah ada hubungan antara faktor - faktor yang diamati dengan pemanjangan WPM tersebut. Ternyata, hampir semua faktor yang diamati tidak bermakna menyebabkan pemanjangan WPM atau menyebabkan kelelahan mata.

Variabel yang ternyata bermakna terhadap kelelahan mata yaitu penerangan di tempat kerja ($p=0,049$ Fisher's) rasa puas dengan pengaturan shift ($p=0,002$) dan jarak mata ke VDT ($p=0,046$). Sementara variabel lama kerja per hari pada subyek semuanya sama yaitu 8 jam sehari dan adanya mini break juga semua subyek mempunyai kesempatan istirahat selain di jam makannya, sehingga faktor ini diabaikan karena hasilnya adalah sama.

Variabel - variabel dengan nilai $p < 0,250$ akan diikuti sertakan dalam analisis multivariat. Selanjutnya diperoleh hasil jarak mata - VDT bermakna dikaitkan dengan pemanjangan WPM ($p=0,007$) dengan OR: 0,082, CI 95% 0,013- 0,500; sementara rasa puas terhadap pengaturan shift kerja juga bermakna terhadap pemanjangan WPM ($p=0,008$) dengan OR: 0,135, CI 95% 0,031- 0,593.

Dari selisih WPM sebelum dan setelah bekerja (Δ WPM) diketahui jumlah pekerja wanita yang mengalami kelelahan mata sebanyak 49 orang (68,1%) dari seluruh responden yang diperiksa.

Bila dihubungkan dengan keluhan subyektif gangguan mata yang timbul pada pekerja dengan WPM yang memanjang maka diketahui keluhan terbanyak yang timbul adalah pegal pada leher atau bahu sebanyak 39 subyek (79,6%), mata terasa pegal sebanyak 35 subyek (71,4%), mata terasa kering sebanyak 26 subyek (53,1%), dan mata terasa panas sebanyak 21 subyek (42,9%). Hasil analisis bivariat didapatkan keluhan mata kering ($p=0,012$), sakit kepala ($p=0,021$) dan nyeri di sekitar mata ($p=0,005$) ternyata bermakna dikaitkan dengan kelelahan mata.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan karena selama ini belum ada data tentang ke-lelahan mata (*aesthenopia*) pada pekerja *call center* di Indonesia. Pada penelitian ini hanya melibatkan pekerja wanita saja karena secara teoritis ada perbedaan terjadinya *asthenopia* pada pria dan wanita. Suharyanto pada penelitiannya menemukan bahwa wanita adalah kelompok yang relative lebih rentan untuk menderita *asthenopia* setelah bekerja dengan monitor komputer secara terus menerus bila dibandingkan dengan pria⁽¹²⁾.

Tabel 5. Variabel Yang Bermakna Terhadap Pemanjangan WPM

No.	Variabel	WPM Memanjang		P	Ket
		Tidak	Ya		
1.	Penerangan di Tempat Kerja			0,049	Fisher's
	Baik	23	41		
	Tidak Baik	0	0		
2.	Puas thd Pengaturan Shift Kerja			0,002	
	Ya	8	36		
	Tidak	15	13		
3.	Jarak Mata ke VDT			0,046	
	Baik	15	42		
	Tidak Baik	8	7		

Tabel 6. Keluhan Subyektif pada Mata yang timbul pada Pekerja dengan Δ WPM Yang Memanjang

No.	Keluhan Subyektif	N	%	P	Ket
1.	Keluhan pd leher atau bahu	39	79,6	1,000	Fisher's
2.	Mata terasa pegal	35	71,4	0,370	
3.	Mata terasa kering	26	53,1	0,012	
4.	Sakit kepala	22	44,9	0,021	
5.	Mata terasa panas	21	42,9	0,765	
6.	Mata berair	18	36,7	0,601	
7.	Mata kabur	14	28,6	0,871	
8.	Nyeri disekitar mata	13	26,5	0,005	
9.	Penglihatan ganda	8	16,3	0,485	Fisher's

Secara teoritis pemanjangan WPM ini disebabkan karena adanya rangsangan cahaya yang berasal dari layar monitor terhadap makula. Merujuk kepada patofisiologi proses pemucatan (bleaching) di retina, dimana setelah adanya pajanan cahaya dari layar monitor, maka cahaya itu akan diserap oleh pigmen penglihatan (sel batang dan sel kerucut) yang akan terjadi proses fotokimia berupa pemucatan (bleaching) di makula. Hasil reaksi ini akan diubah menjadi *energy* listrik yang akan diteruskan melalui sistem saraf ke otak, lalu diolah sehingga terjadi persepsi. Proses pembaruan pigmen penglihatan di sel-sel fotoreseptor akan dikatalisasi oleh dua macam enzim di epitel pigmen retina,

dimana siklus tersebut memerlukan energi dan waktu ⁽¹³⁻¹⁴⁾. Sehingga pada pekerja yang telah bekerja hampir selama 4 jam kemungkinan telah terjadi pemanjangan proses siklus pembaruan pigmen penglihatan sel-sel fotoreseptor ini.

Suharyanto dan Sutarsih dalam penelitiannya menyebutkan terjadinya pemanjangan WPM pada operator telekomunikasi setelah bekerja selama 2 jam ⁽¹²⁻¹³⁾, demikian juga dengan Basri yang menyatakan adanya pemanjangan WPM pada operator radar setelah bekerja ⁽¹⁴⁾. Seperti halnya operator telekomunikasi maupun operator radar yang bekerja untuk menggunakan VDT, maka pada *agent call center* ini pun mengalami dampak akibat

rangsangan cahaya dari layar monitor. Yang membedakan pekerja pada *call center* dengan jenis operator telekomunikasi ataupun radar mungkin dalam intensitas, lama kerja dan faktor lingkungan kerja termasuk disini adalah pencahayaan, kesilauan, suhu dan kelembaban. Kemungkinan pemanjangan siklus resintesa di sel foto reseptor retina ini terjadi akibat rangsangan cahaya dengan intensitas tinggi yang diterima makula dalam waktu lama yang menyebabkan timbulnya sensasi silau dan menurunnya daya sensitivitas kontras sehingga berakibat rasa tidak nyaman dan letih pada mata^(12, 14).

Dengan mencari nilai segitiga **WPM** yang dapat dihitung dari selisih antara $W1$ dengan $W0$ maka diperoleh hasil yang bervariasi, sebanyak 49 orang responden (68,1%) mengalami pemanjangan waktu pemulihan makula, dan sebanyak 23 orang responden (31,9%) tidak mengalami pemanjangan waktu pemulihan makula. Sehingga dapat disimpulkan sebanyak 68,1 % pekerja wanita di *call center -X* mengalami *asthenopia*, hal ini juga menjawab tujuan dari penelitian ini, bahwa telah terjadi pemanjangan waktu pemulihan makula pada pekerja wanita di *call center*.

Dengan melihat faktor-faktor yang mungkin berperan terhadap terjadi kelelahan mata, maka dilakukan uji chi-square dimana ternyata sebagian besar faktor-faktor yang diamati tidak bermakna, dikaitkan dengan terjadinya keluhan kelelahan mata. Beberapa faktor yang ternyata bermakna secara statistik menyebabkan pemanjangan WPM pada pekerja wanita di *call center* adalah kualitas penerangan di tempat kerja ($p=0,049$ Fisher's), rasa puas responden terhadap pengaturan shift kerja ($p=0,002$) dan jarak mata ke layar monitor ($p=0,046$).

Pada pengukuran lingkungan kerja didapat hasil suhu ruangan antara $20,7^{\circ}\text{C}$ - $23,50^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 56-64%, tingkat kebisingan 57,4-58,4 dbA. Hasil pengukuran pencahayaan ditempat kerja diketahui, iluminasi antara 95-298 lux, dengan rata-rata pencahayaan $197,15 \pm 62,74$ lux. Merujuk kepada nilai normal dimana suhu dan kelembaban relative 65-80%, tingkat kebisingan sesuai dengan perkantoran yaitu 60-70 db(A)⁽¹¹⁾ dan penerangan tempat kerja yang direkomendasikan oleh WHO dan ILO untuk bekerja dengan VDT yaitu sebesar 250-500 lux⁽¹²⁾, atau menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) untuk penerangan buatan di ruangan komputer sebesar 350 lux⁽²²⁾, maka dari hasil pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu, kelembaban dan kebisingan masih dianggap normal, sementara pencahayaan di lingkungan kerja terkesan kurang.

Dari pengamatan lingkungan kerja diketahui beberapa lampu TL berpasangan yang terdapat di tempat kerja ada yang mati sebagian dan belum diganti. Secara teori pemasangan lampu TL yang berpasangan sudah sesuai karena hal itu akan mengurangi kerlipan yang berasal dari lampu TL itu sendiri dibandingkan bila hanya satu lampu TL saja yang dipasang⁽²²⁾. Sehingga bila ada satu lampu TL yang putus dan belum sempat diganti, tentu saja kerlipan dari lampu TL akan lebih terasa.

Jarak mata ke VDT yang terlalu dekat juga secara teori akan lebih cepat menimbulkan *asthenopia* dibandingkan bila bekerja dengan jarak yang baik. Jarak ideal antara mata ke VDT adalah 50-70 cm^(17, 21), sementara menurut ILO jarak ideal mata ke VDT adalah 45-75 cm⁽¹¹⁾. bila bekerja dengan jarak dekat dan dalam waktu yang cukup lama terjadi pergerakan diafragma iris lensa ke depan karena mata yang harus berakomodasi terus menerus

saat harus bekerja dengan jarak dekat dan dalam waktu lama. Hal ini menyebabkan spasme dari otot-otot siliaris sehingga untuk dapat kembali ke posisi semula maka diperlukan waktu pemulihan yang lebih lama sehingga terjadi penurunan amplitude akomodasi pada individu tersebut sehingga terjadi *transient myopia* yang juga akan disertai dengan terjadinya gangguan sensitivitas kontras⁽¹⁰⁾. Selain itu, semakin dekat jaraknya maka semakin kuat intensitas cahaya dari layar monitor yang masuk ke mata sehingga proses fotokimia yang terjadi di retina akan semakin cepat, berarti waktu pemulihan di makula akan lebih cepat memanjang bila dibandingkan dengan bekerja dengan jarak yang baik.

Selain jarak mata ke VDT yang juga harus diperhatikan untuk mencegah terjadinya *asthenopia* adalah posisi layar monitor, layar monitor sebaiknya diatur posisinya sehingga puncak dari layar monitor harus setinggi mata, dengan sudut pandang yang ideal adalah 15-20 derajat dibawah mata^(2, 15). Monitor yang terlalu rendah atau tinggi akan menyebabkan leher dan pundak akan terasa pegal.

Sementara hubungan rasa puas terhadap pengaturan shift kerja dikaitkan dengan pemanjangan WPM, bila dilihat dari penelitian yang dilakukan oleh Woods, Moci dan Serra yang telah menyatakan bahwa ada hubungan antara *asthenopia* dengan kondisi psikologis pekerja^(6, 9). Demikian juga pernyataan Rocha dan Ribeiro, yang menyatakan bahwa kondisi stress pada pekerja dapat menimbulkan keluhan di seluruh tubuh^(16, 18), maka faktor perasaan puas terhadap pengaturan shift kerja, yang juga merupakan salah satu aspek psikologis secara teori sangat mungkin berperan dalam terjadinya kelelahan mata pada pekerja.

Variabel lama kerja dalam penelitian diperoleh hasil 6 orang (8,3%) memiliki masa kerja paling pendek yaitu 7 bulan dan hanya 1 orang yang memiliki masa kerja paling lama yaitu 30 bulan (1,4%) dengan rata-rata memiliki masa kerja selama $15,66 \pm 5,35$ bulan. Ternyata, masa kerja tidak bermakna secara statistik dalam menyebabkan keluhan *asthenopia* ($p=0,791$). Hal ini menunjukkan bahwa efek cahaya dari VDT terhadap makula tidak diakumulasikan dan bersifat *reversible*, sehingga faktor lama bekerja tidak bermakna dengan kelelahan mata pada pekerja wanita di *call center*. Hal ini sesuai dengan penelitian Sutarsih yang menyatakan bahwa efek VDT terhadap mata hanya bersifat *reversible*⁽¹³⁾.

Dari hasil analisis multivariat diperoleh hasil jarak mata ke VDT bermakna dikaitkan dengan pemanjangan WPM ($p=0,007$) dengan OR:0,082. CI 95%: 0,013- 0,500; sementara rasa puas terhadap pengaturan shift kerja juga bermakna terhadap pemanjangan WPM ($p=0,008$) dengan OR:0,135. CI 95%: 0,031-0,593. Dari hasil analisis tersebut diambil kesimpulan bahwa jarak mata ke VDT yang baik dan perasaan puas terhadap pengaturan jadwal shift kerja, merupakan protektif terhadap terjadinya pemanjangan WPM. Hal ini sekaligus juga telah menjawab tujuan khusus ke-dua dalam penelitian ini.

Bila dihubungkan dengan keluhan subyektif gangguan mata yang timbul pada pekerja dengan WPM yang memanjang maka diketahui keluhan terbanyak yang timbul adalah pegal pada leher atau bahu sebanyak 39 subyek (79,6%), mata terasa pegal sebanyak 35 subyek (71,4%), mata terasa kering sebanyak 26 subyek (53,1%) dan mata terasa panas sebanyak 21 subyek (42,9%). Hasil analisis bivariat didapatkan keluhan mata kering ($p=0,012$), sakit

kepala ($p=0,021$) dan nyeri disekitar mata ($p=0,005$) ternyata bermakna dikaitkan dengan kelelahan mata.

Keluhan mata kering yang timbul pada pekerja yang terpajan dengan VDT, sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Anshell yang menghubungkan ukuran dari mata yang terbuka dengan sudut pandang obyek yang dilihat. Apabila kita melihat sesuatu dengan sudut pandang yang besar seperti saat sedang bekerja dalam jarak dekat (termasuk menggunakan VDT) maka mata akan terbuka lebih lebar. Hal ini akan menyebabkan semakin cepat terjadinya penguapan air mata, dan mekanisme berkedip juga tidak sempurna sehingga timbul keluhan mata kering⁽⁵⁾. Nendyah menghubungkan antara penggunaan VDT dengan sindroma *dry eye*. Dimana ditemukan prevalensi sebesar 48,61% dari karyawan Universitas X menderita sindroma *dry eye*⁽¹⁹⁾.

Wolkoff menyebutkan permukaan luar bola mata manusia dilapisi oleh suatu lapisan yang disebut *precorneal tear film* (PTF) yang melindungi lapisan luar bola mata dari faktor lingkungan. Kondisi normal PTF ini sendiri dijaga oleh refleksi berkedip dan sekresi air mata yang normal. Beberapa kondisi yang dapat menyebabkan penipisan dari lapisan PTF ini antara lain faktor suhu (kelembaban yang relatif rendah, suhu ruangan yang tinggi), tuntutan pekerjaan (berkurangnya berkedip dan lebarnya area permukaan bola mata yang terpapar dengan sinar) dan karakteristik individu (contoh alterasi lapisan air mata, anomaly dalam berkedip, disfungsi kelenjar air mata) serta penggunaan lensa kontak⁽²⁰⁾. Namun demikian, pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan bermakna antara jarak- mata VDT terhadap keluhan subyektif mata kering ($p=0,393$).

Walaupun demikian, secara keseluruhan tujuan penelitian dalam penelitian ini

sudah diketahui prevalensi *asthenopia* pada pekerja wanita di *call center-X* sebesar 68,1 % dimana faktor yang bermakna berpengaruh terhadap terjadinya *asthenopia* adalah jarak mata ke VDT dan perasaan puas terhadap pengaturan shift kerja dan yang terakhir, adanya hubungan bermakna antara keluhan subyektif yang timbul yaitu nyeri disekitar mata, sakit kepala dan mata kering dikaitkan dengan parameter obyektif terjadinya kelelahan mata (*asthenopia*) berupa pemanjangan waktu pemulihan makula pada pekerja wanita di *call center*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah nilai waktu pemulihan makula (WPM) dengan melakukan *photostress test* didapatkan prevalensi pekerja wanita di *call center* yang mengalami kelelahan mata (*aesthenopia*) sebanyak 68,1%. Didapatkan perbedaan bermakna antara waktu pemulihan makula sebelum dan setelah bekerja 4 jam. Faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya *asthenopia* pada pekerja wanita di *call center* adalah jarak antara mata ke VDT dan perasaan puas pekerja terhadap pola pengaturan shift kerjanya. Sedangkan faktor masa kerja tidak berhubungan dengan terjadinya *asthenopia*, hal ini karena efek cahaya dari VDT hanya bersifat *reversible* dan tidak diakumulasikan. Juga terdapat hubungan bermakna antara pemanjangan waktu pemulihan makula (nilai obyektif) dengan keluhan subyektif yang timbul yaitu rasa nyeri di sekitar mata, sakit kepala dan mata kering.

Saran pada penelitian ini adalah memperbaiki pencahayaan buatan di ruangan tempat kerja, sampai ke tingkat pencahayaan yang sesuai dengan ruang komputer yaitu 350 lux. Kemudian seluruh

pekerja di *call center* harus menjaga jarak mata ke layar monitor antara 50- 70 cm, untuk mengurangi kelelahan mata. Perlu mengganti lampu TL yang mati dengan yang baru agar efek kerlipan dari lampu TL disebelahnya tidak terasa mengganggu pencahayaan di ruang kerja.

DAFTAR RUJUKAN

1. Commission for Occupational Safety and Health. Code of practice occupational safety and health in call centres. Australia. 2005
2. Computer Vision Syndrome: Survey: Americans concerned about vision problem from computer use. Health & Medicine Week. Atlanta. Jan 5, 2004. pg. 197
3. Computer Vision Syndrome: Computer keyboards offer relief from computer eye strain in the workplace. Obesity, Fitness & Wellness Week. Atlanta. Oct 23, 2004. pg. 360.
4. Clear View Vision Care. Computer vision syndrome- What it is and how we can help. Diunduh dari <http://www.clearviewvisioncare.com>
5. Anshel J. Computer vision syndrome: Cause and cures. Managing Office Technology. Cleveland. July 1997. Vol 42. pg. 17.
6. Woods V. Musculoskeletal disorder and visual strain in intensive data processing workers. Occupational Medicine, UK, 2005. Vol. 55. No. 2. pg. 121- 127.
7. Sharma S. Human issues on call centers and BPO industry- A Report. 31 Maret 2005. Diunduh dari <http://sanjeevhimachali.blogspot.com>
8. Morse T, Warren N, Dillon C. Cumulative Trauma Disorders (CTD) & Computer workstation problems. Occupational and Environmental Health Center at Uconn Health Center.htm.
9. Mocchi F, Serra A. Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. Occup Environ Med. 2001. Vol. 58. pg. 267-271.
10. Suharyanto FX, Achmadi UF. A Modified photostress test among video display terminal workers in a certain governmental company in Jakarta. Journal Occupational Health. 1999. Vol.41. pg.209-214.
11. Suharyanto FX, Wawolumaya C. Can the work productivity of VDT workers be enhanced?. 7th International Conference on Work with Computing Systems. Kuala Lumpur. 2004.
12. Suharyanto FX. Asthenopia pada tenaga kerja yang menggunakan komputer jenis CRT di PT. Indosat Jakarta. Tesis Magister Kesehatan dan Keselamatan Kerja Hiperkes Medis. Jakarta. 1995.
13. Sutarsih S. Perbandingan waktu pemulihan makula pada photostress test, sebelum dan sesudah bekerja menggunakan komputer. Tesis Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Penyakit Mata FKUI. 1995.
14. Basri, Nusyirwan. Perbandingan uji pembebanan cahaya dengan dan tanpa filter pada operator radar. Tesis Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Penyakit Mata FKUI. 1996.
15. SNI 03-6575-2001 : Tata cara penerangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung. 2001. Hlm.5
16. Asthenopia ancam pengguna komputer. Diunduh dari <http://www.republikaonline.com>
17. AAFSCME Workplace Health and Safety. Solving VDT Health Problems. Diunduh dari <http://afscme.org>
18. U.S. Department of Labor- Occupational Safety & Health Administration. Ergonomic solutions computer workstations. Diunduh dari www.osha.gov
19. Wong C. Computer Vision Syndrome. Diunduh dari <http://www.altmedicine.about.com>
20. Rocha LE, Ribeiro MD. Working conditions, visual fatigue and mental health among systems analysts in Sao Paulo, Brazil. Occupational and Environmental Medicine. 2004. Vol. 61. pg.24-32
21. Nendyah R. Hubungan pengguna VDT, faktor pekerja dan lingkungan kerja dengan syndroma dry eye. Tesis Magister Kedokteran Kerja. 2004
22. Wolkoff P, Nojgaard JK, Troiano P, Piccoli B. Eye complaints in the office environment: precorneal tear film integrity influenced by eye blinking efficiency. Occupational and Environmental Medicine. 2005. Vol 62. pg.4-12.