

**PENGARUH RADIASI LAYAR KOMPUTER  
TERHADAP KEMAMPUAN DAYA AKOMODASI MATA  
MAHASISWA PENGGUNA KOMPUTER  
DI UNIVERSITAS MUHAMADIYAH SURAKARTA**

**INFLUENCE OF RADIASI SCREEN COMPUTER TO ABILITY  
OF ACCOMODATION OF EYE CONSUMER OF COMPUTER  
IN UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

*Ichwan Murtopo dan Sarimurni*

---

Fakultas Ilmu Kedokteran  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**ABSTRAK**

*Mata merupakan salah satu organ tubuh yang amat vital bagi manusia. Karena nilai kepentingannya yang besar bagi manusia maka harus selalu dijaga dan dicegah dari hal-hal yang dapat merusaknya. Salah satu alat bantu dalam sektor pendidikan khususnya di perguruan tinggi yang menghasilkan radiasi ialah layar komputer. Dalam masa pakai yang lama radiasi ini bisa menurunkan kemampuan akomodasi mata. Dalam kaitan ini berdampak negatif kepada mahasiswa di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta khususnya di fakultas teknik yang mau tidak mau akan selalu menggunakan komputer dalam menunjang kegiatan perkuliahan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh radiasi layar komputer terhadap kemampuan akomodasi para pengguna komputer dan mengetahui gejala-gejala yang menyertai penurunan kemampuan akomodasi mata pada kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar.*

*Rancangan Penelitian ini adalah cross sectional sifatnya observasional dan masalah yang diteliti terjadi dengan sendirinya tanpa intervensi dari peneliti. Populasi yang diambil adalah mahasiswa teknik UMS. Sampel penelitian adalah mahasiswa jurusan Teknik Industri dilakukan dengan cara random sampling dengan menggunakan harga proporsi dua sample bebas.*

**Kata kunci:** *layar komputer, radiasi, akomodasi mata*

## ABSTRACT

*Eye represent one of the body organ which vital very to human being. Because its importance value is big to human being hence having to is always taken care of and prevented from a things able to destroy it. One of appliance assist in education sector specially in college yielding radiasi is computer screen. In a period of wearing old ones this radiasi can degrade the accomodation of eye ability. In this bearing affect the negativity to environmental student of University of Muhamadiyah Surakarta specially in faculty of technique which will do not want to will always use the computer in supporting lecturing activity. Target of this research to know the influence of radiasi of computer screen to ability accomodate all computer consumer and know the symptom accompanying degradation of ability accomodation of eye of group of exposed and group do not expost. This Research Device cross sectional in character observasional . and accurate problem happened by itself without intervention from researcher. Population taken is student of technique UMS. Sampel Research is Industrial Technique majors student conducted by random sampling by proportion price two free sample.*

**Keyword:** *computer screen, radiation, accomodation of eye*

## PENDAHULUAN

Pada penyusunan Pembangunan Jangka Panjang bidang kesehatan didahului dengan suatu analisa situasi kecenderungan keadaan umum yaitu dengan terjadinya transisi demografi, transisi ekonomi dan transisi sosial budaya. Ketiga transisi itu menyebabkan terjadinya transisi epidemiologi. Transisi-transisi tersebut kemudian menyebabkan terjadinya transisi lingkungan yang meningkat penyakit-penyakit yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya adalah radiasi. Salah satu alat bantu dalam sektor pendidikan khususnya di perguruan tinggi yang menghasilkan radiasi ialah layar komputer. Dalam masa pakai yang lama radiasi ini bisa menurunkan kemampuan akomodasi mata.

Mata merupakan salah satu organ tubuh yang amat vital bagi manusia. Karena nilai kepentingannya yang besar bagi manusia maka harus selalu dijaga dan dicegah dari hal-hal yang dapat merusaknya. Otot siliaris dan lensa mata yang merupakan bagian dari organ mata memegang peranan penting dalam sistem akomodasi mata. Gangguan pada sistem akomodasi mata dapat menurunkan kemampuan akomodasi mata.

Kemampuan akomodasi menurut Helmholtz (1989) adalah: "Lensa mata bersifat elastis. Lensa mata bila dalam keadaan normal bentuknya agak pipih

dan kaku oleh karena pengaruh dari *ligamentum suspensorium lentis (zonula zin)*. Bila terjadi akomodasi maka otot siliaris akan berkontraksi sehingga *zonula zin* kendor, lensa bertambah tebal, diameter lensa berkurang serta lensa bertambah cembung”.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan akomodasi antara lain:

- a. Radiasi  
Radiasi ultraviolet, radiasi gelombang mikro akan radiasi inframerah dapat menimbulkan kekeruhan pada lensa serta melemahnya otot siliaris sehingga menurunkan kemampuan akomodasi mata.
- b. Pengaruh umur  
Kemampuan akomodasi semakin menurun seiringan dengan bertambahnya umur. Dengan pertambahan umur maka akan terbentuk serabut-serabut lamel secara terus menerus sehingga lensa bertambah besar dan berkurang elastisitasnya. Hal ini menyebabkan sifat kecembungan lensa semakin menurun pula. Penurunan kecembungan lensa menyebabkan berkurangnya ketegangan pada *zonula zin* yang diakibatkan oleh kontraksi otot siliar yang terdapat dibadan siliar semakin lemah. Kontraksi otot siliar yang semakin lemah berarti kemampuan akomodasi juga semakin menurun. (Borish Irvin, 1970 dalam Martuti, 1989)
- c. Metabolik  
Sistem metabolisme tubuh yang terganggu misalnya karena diabetes dapat menyebabkan perubahan pada lensa dalam mekanisme *aldose-reduktase* dalam jangka panjang akan menyebabkan kekeruhan pada lensa dan menurunkan kemampuan akomodasi mata.
- d. Penyakit  
Jenis-jenis penyakit mata yang dapat menyebabkan menurunnya kemampuan akomodasi antara lain katarak dan glaukoma. Penyakit bukan dari jenis penyakit mata yang dapat menurunkan kemampuan akomodasi adalah hipertensi. Mata yang mengandung penyakit-penyakit tersebut bila dipakai tidak terlalu lama tidak akan mempengaruhi kemampuan akomodasi mata. Bila mata yang mengandung penyakit tersebut dipakai terlalu lama untuk melihat dekat maka kemampuan akomodasi menjadi lemah. Akibatnya, melihat jadi berkurang sampai akhirnya kabur. Angka kejadian katarak di Indonesia menurut DEPKES (1985) pada umur 60 tahun keatas 67,3% sedangkan pada usia 20-24 tahun hanya 0,2%. Prevalensi glaukoma pada usia 20-24 tahun hanya 0,13%.

Satu hal yang perlu diperhatikan sehubungan dengan kemampuan akomodasi adalah kecembungan lensa. Kecembungan lensa dipengaruhi oleh otot siliaris dan elastisitas lensa.

Penurunan kemampuan akomodasi dipengaruhi oleh kelelahan pada mata dan radiasi yang diserap oleh mata. Penelitian Tri Sejati (1989) terhadap 40 orang operator komputer ternyata 34 orang yang mengalami kelelahan mata. Dari jumlah tersebut ternyata 20% bekerja secara efektif antara 2-4 jam, sedang 65% bekerja secara efektif antara 5-8 jam. Penelitian Muhdahani (1994) pada 57 operator komputer yang mengoperasikan komputer minimal 4 jam sehari ternyata 88,5% mengalami astenopia akomodatif atau kelelahan. Penurunan kemampuan akomodasi serta gejala-gejala yang menyertainya merupakan obyek yang akan diteliti. Selain itu juga akan diteliti hubungan lama terpapar dengan kemampuan akomodasi. Hasil penelitian ini sangat penting bagi masyarakat dan produsen komputer agar lebih berupaya protektif terhadap radiasi layar komputer.

Penurunan kemampuan akomodasi pada mata dapat memperlemah mata memfokuskan bayangan pada retina. Dalam kaitan ini dampak yang bisa dirasakan kepada mahasiswa di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta khususnya di fakultas teknik yang mau tidak mau akan selalalu menggunakan komputer dalam menunjang kegiatan perkuliahannya berupa menurunnya prestasi kerja berupa menurunnya prestasi belajar. Berarti, radiasi layar komputer dapat menurunkan produktivitas dan kualitas mahasiswa.

## METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini adalah Retrospektif, permasalahan tanpa intervensi dari peneliti. Berdasarkan sifat permasalahan rancangan penelitian ini adalah penelitian *observasional*.

Populasi yang diambil adalah mahasiswa teknik UMS dan sampelnya mahasiswa jurusan Teknik Industri Umur antara 20 – 22 tahun, visus 5/5, mahasiswa semester IV dan VI angkatan tahun 2002 dan 2003, bukan merupakan mahasiswa pindahan dari luar UMS. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara random sampling.

Klasifikasi variabel penelitian berdasarkan fungsi variabel sebagai berikut: Variabel terikat : kemampuan akomodasi, Variabel bebas : Paparan radiasi layar komputer, Keluhan kesehatan, Penggunaan *filter screen*. Variabel kontrol : umur, status mahasiswa, tahun masuk UMS dan ketajaman penglihatan.

Bahan atau Materi Penelitian yang digunakan adalah indra mata. Alat dan Instrumen Penelitian antara lain : *Optotif Snellen, Reading Card, Ruler Prince*

Analisis data dilakukan dengan dua metode, yaitu: Deskriptif, data yang telah diolah disajikan dalam tabel distribusi frekuensi dan Uji  $X^2$ : Digunakan untuk mengetahui perbedaan gangguan kesehatan mata, pemakaian filter screen terhadap akomodasi mata, Uji  $X^2$  trend: Mengetahui Pengaruh Paparan radiasi layar komputer terhadap kemampuan akomodasi.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil penelitian

#### 1. Paparan Radiasi Layar Komputer

Tabel 1. Distribusi Paparan Radiasi Layar Komputer dengan Kemampuan Akomodasi

Kemampuan akomodasi	Paparan radiasi layar komputer			Total
	Tinggi	Rendah	Tidak ada paparan	
Tidak normal	30 (50,0%)	12 (30,0%)	0 (0,0%)	42 (35,0%)
Normal	30 (50,0%)	28 (70,0%)	20 (100,0%)	78 (65,0%)
Total	60 (100,0%)	40 (10,0%)	20 (100,0%)	120 (100,0%)

Keadaan kemampuan akomodasi menurut paparan radiasi layar komputer, diterangkan sebagai berikut: kelompok pengguna komputer yang memiliki paparan tinggi dalam menggunakan komputer yang berkemampuan akomodasi tidak normal sebanyak 50,0% sedangkan yang berkemampuan akomodasi normal sebanyak 50,0%. Kelompok yang memiliki paparan rendah dalam menggunakan komputer yang berkemampuan akomodasi tidak normal sebanyak 30,0% sedangkan yang berkemampuan akomodasi normal sebanyak 70,0%. Kelompok yang tidak pernah terpapar radiasi layar komputer yang berkemampuan akomodasi tidak normal sebanyak 0,0% sedangkan yang berkemampuan akomodasi normal sebanyak 100%.

#### 2. Hubungan Penggunaan *Filter Screen*

Tabel 2. Distribusi Penggunaan *Filter Screen* dengan Kemampuan Akomodasi

Kemampuan akomodasi	penggunaan filter screen		Total
	Ya	Tidak	
Tidak normal	15 (38,5%)	37 (43,2%)	52 (42,0%)
Normal	21 (61,5%)	47 (56,8%)	68 (58,0%)
Total	36 (100,0%)	84 (100,0%)	120 (100%)

Pengguna komputer *ber-filter screen* berkemampuan akomodasi tidak normal adalah 38,5%, yang tidak memiliki *filter screen* yang berkemampuan akomodasi tidak normal 43,2%. Para pengguna komputer yang memiliki komputer yang menggunakan *filter screen* dan berkemampuan akomodasi normal 61,5% sedang yang tidak menggunakan *filter screen* yang berkemampuan akomodasi normal adalah 56,8%.

### 3. Keluhan Kesehatan

Hasil penelitian yang dianalisis sehubungan dengan keluhan kesehatan responden pada daerah kontrol dan terpapar antara lain sebagai berikut:

- a. Sakit kepala sekitar mata

Tabel 3. Distribusi Keluhan Sakit Kepala Sekitar Mata Kelompok Terpapar dan Kontrol

Keluhan sakit kepala sekitar mata	Lokasi		Total
	Terpapar	Kontrol	
Ya	28 (46,7%)	10 (16,7%)	38 (31,7%)
Tidak	32 (53,3%)	50 (83,3%)	78 (68,3%)
Total	60 (100,0%)	60 (100,0%)	120 (100,0%)

Dengan uji *Chi-square* didapatkan harga  $X^2 = 11,130$ , dan lebih besar dari  $X^2$  tabel yaitu 3,84146 yang menggunakan harga  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$ . Nilai probabilitas atau  $P = 8,496E-04$ , ternyata lebih kecil dari nilai  $\alpha$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna responden yang mengalami keluhan sakit kepala sekitar mata pada daerah kontrol dan daerah terpapar.

b. Mata merah

Tabel 4. Distribusi Keluhan Mata Merah pada Kelompok Terpapar dan Kontrol

Keluhan mata merah	Lokasi		Total
	Terpapar	Kontrol	
Ya	28 (46,7%)	5 (8,3%)	33 (27,5%)
Tidak	32 (53,3%)	55 (91,7%)	87 (72,5%)
Total	60 (100,0%)	60 (100,0%)	120 (100,0%)

Dengan uji *Chi-square* didapatkan harga  $X^2 = 20,230$ , dan lebih besar dari  $X^2$  tabel yaitu 3,84146 yang menggunakan harga  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$ . Nilai probabilitas atau  $P = 6,876E-06$ , ternyata lebih kecil dari nilai  $\alpha$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna responden yang mengalami keluhan mata merah pada daerah kontrol dan daerah terpapar.

c. Mata berair

Tabel 5. Distribusi Keluhan Mata Berair pada Kelompok Terpapar dan Kontrol

Keluhan Mata Berair	Lokasi		Total
	Terpapar	Kontrol	
Ya	26 (43,3%)	8 (13,3%)	34 (28,3%)
Tidak	34 (56,7%)	52 (86,7%)	86 (71,7%)
Total	60 (100,0%)	60 (100,0%)	120 (100,0%)

Dengan uji *Chi-square* didapatkan harga  $X^2 = 11,860$ , dan lebih besar dari  $X^2$  tabel yaitu 3,84146 yang menggunakan harga  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$ . Nilai probabilitas atau  $P = 5,734E-04$ , ternyata lebih kecil dari nilai  $\alpha$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna responden yang mengalami keluhan mata berair pada daerah kontrol dan daerah terpapar.

d. Mata terasa pedih

Tabel 6. Distribusi Keluhan Mata Terasa Pedih pada Kelompok Terpapar dan Kontrol

Keluhan Mata Terasa Pedih	Lokasi		Total
	Terpapar	Kontrol	
Ya	40 (66,7%)	12 (20,0%)	52 (43,3%)
Tidak	20 (33,3%)	48 (80,0%)	78 (56,7%)
Total	60 (100,0%)	60 (100,0%)	120 (100,0%)

Dengan uji *Chi-square* didapatkan harga  $X^2 = 24,740$ , dan lebih besar dari  $X^2$  tabel yaitu 3,84146 yang menggunakan harga  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$ . Nilai probabilitas atau  $P = 6,562E-07$ , ternyata lebih kecil dari nilai  $\alpha$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna responden yang mengalami keluhan mata terasa pedih pada daerah kontrol dan daerah terpapar.

e. Mata terasa kabur

Tabel 6. Distribusi Keluhan Mata Terasa Kabur pada Kelompok Terpapar dan Kontrol

Keluhan Mata Terasa Kabur	Lokasi		Total
	Terpapar	Kontrol	
Ya	36 (60,0%)	14 (23,3%)	50 (41,7%)
Tidak	24 (40,0%)	46 (76,7%)	70 (58,3%)
Total	60 (100,0%)	60 (100,0%)	120 (100,0%)

Dengan uji *Chi-square* didapatkan harga  $X^2 = 15,120$ , dan lebih besar dari  $X^2$  tabel yaitu 3,84146 yang menggunakan harga  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$ . Nilai probabilitas atau  $P = 1,009E-04$ , ternyata lebih kecil dari nilai  $\alpha$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna responden yang mengalami keluhan mata terasa kabur pada daerah kontrol dan daerah terpapar.



## Pembahasan

Analisis statistik mengenai pengaruh paparan radiasi layar komputer terhadap kemampuan akomodasi mata menunjukkan perbedaan yang bermakna, dengan  $P = 1,00E-05$ . Dengan demikian, semakin lama terpapar radiasi layar komputer maka kemampuan akomodasi mata semakin menurun. Radiasi yang dikeluarkan oleh komputer memancarkan radiasi yang dapat diserap oleh mata saat menggunakan komputer. Jumlah dosis radiasi yang diserap oleh mata tergantung pada lama terpapar radiasi tersebut. Makin lama terpapar radiasi layar komputer maka dosis yang diserap oleh lensa mata akan menyebabkan kekeruhan pada lensa mata dan menurunkan kemampuan akomodasi. Dengan demikian kemampuan akomodasi mata akan semakin menurun bila jumlah tahun dan jumlah jam terpapar radiasi layar komputer per hari semakin besar. Hal ini disebabkan kemampuan fisiologis otot-otot sekitar mata yang terpapar radiasi secara langsung mengalami kelelahan akibatnya fungsi otot menjadi menurun dan akibatnya terjadi penurunan daya akomodasi mata.

Penelitian Tri Sejati terhadap 40 orang operator komputer di kantor Cabang Perum Pelabuhan III Tanjung Perak Surabaya tahun 2000 ternyata 34 operator mengalami kelelahan mata. Dari 34 operator komputer yang mengalami kelelahan mata itu ternyata 20% bekerja secara aktif antara 2-4 jam sehari sedang 65% bekerja efektif antara 5-8 jam sehari di depan layar komputer.

Dengan uji *Chi-Square* didapatkan harga  $X^2 = 0,038$  dan  $P = 0,8462$  yang berarti lebih besar dari  $X^2$  tabel yaitu 3,84146 yang menggunakan harga  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 1$ . Nilai probabilitas ( $P$ ) = 0,8462, ternyata lebih besar dari nilai  $\alpha$ . Secara statistik didapatkan  $P = 0,8462$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan akomodasi yang dikaitkan dengan penggunaan *filter screen* tidak terdapat perbedaan secara nyata antara pengguna *filter screen* dan bukan pengguna *filter screen*. *filter screen* yang dipasang di depan layar komputer dimaksudkan untuk menyerap radiasi yang dikeluarkan oleh tabung layar komputer. Dengan demikian seharusnya terdapat perbedaan bermakna kemampuan akomodasi mata antara para pengguna komputer yang memasang *filter screen* dengan yang tidak memasang *filter screen* pada layar. Kelemahan dalam penelitian ini karena tidak adanya penelitian kemampuan akomodasi sebelum memakai *filter screen* dengan setelah memakai *filter screen*. Selain itu mutu dari *filter screen* dari berbagai produk tidak sama kualitasnya.

Penelitian badan kerja WHO tahun 1987 terhadap dampak negatif penggunaan layar komputer diperoleh data bahwa presentase terjadinya sakit kepala sekitar mata pada kelompok terpapar 80% dan kelompok kontrol 61 %, rasa pedih dimata kelompok terpapar 72% dan kelompok kontrol 47 %, gejala mata kabur kelompok terpapar 75% dan kontrol 52%. Demikian juga penelitian oleh

Tri Sejati tahun 2000 terhadap 40 operator komputer ternyata 10% mengalami keluhan mata merah, 32% menderita keluhan mata berair.

Kedua penelitian terdahulu mendukung penelitian ini bahwa pengguna komputer potensial menderita keluhan sakit kepala sekitar mata, mata merah, mata berair, mata terasa pedih dan mata terasa kabur. Keluhan kesehatan disekitar daerah mata ini disebabkan terforsirnya organ organ sekitar mata, sehingga akan mengalami ketegangan akhirnya tubuh merasa adanya gangguan. Dalam hal ini disarankan NIOSH'S VDT Studies and information untuk melakukan istirahat selama 15 menit terhadap pemakaian komputer selama 2 jam. Hal ini dimaksudkan untuk memotong rantai kelelahan sehingga akan menambah kenyamanan lebih lama bagi pengguna komputer.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Dari hasil analisa data serta bahasan yang telah dilakukan maka pada penelitian ini diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Semakin meningkat paparan radiasi layar komputer maka kemampuan akomodasi mata semakin menurun. Hal itu ditunjukkan dari data statistik dengan  $X^2$ -trend = 16,568 dan  $P = 1,00E-05$ .
2. Radiasi layar komputer dapat menyebabkan terjadinya keluhan-keluhan yakni sakit kepala sekitar mata ( $P = 8,496E-04$ ), mata merah ( $P = 6,876E-06$ ), mata berair ( $P = 5,734E-04$ ), mata terasa pedih ( $P = 6,562E-07$ ) dan mata terasa kabur ( $P = 6,562E-07$ ).

### **Saran**

Adapun saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh radiasi layar komputer terhadap beberapa bagian lain pada mata, selain kemampuan akomodasi mata, serta beberapa organ lain di dalam tubuh. Hal ini disebabkan semakin lajunya era informasi yang sangat didukung oleh perkembangan teknologi komputer.
2. Perlu dikembangkan komputer yang memiliki radiasi rendah pada layar komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Helmholtz, AE. 1989. *Eye Strain Resulting From VDT at The Swedish Telecommunication Administration*, Applied ergonomic, p.14.
- Mertuti, DP, 1989. *Pengaruh Akomodasi Terhadap Kelainan Refraksi*. Surabaya: Aros.
- Muhdahani, 1994. *Pengaruh Monitor Komputer Terhadap Miopisasi Mata*. Jakarta: FK UI.
- Resignol AM, Moese EP, Summer. 1987. VDT Use End Reporter Health Simtom Among Masschusetts Clerical Workers, *Journal Occupational Med.*
- Sejati T. 2000. *Studi Tentang Penerangan dan Kelelahan Mata pada Ruang Komputer di Surabaya*. Surabaya: Surabaya.
- Soekidjo. 1993. *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Reneka Cipta.
- WHO. 1987. *Deskriptiion And Classification Of Visual Display Terminal In VDT And Woker's Health*, Genewa, WHO Ofsset Publication, p. 99.