

Dampak Radiasi Monitor Komputer

Syahrul Humaidi

**Jurusan Fisika
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sumatera Utara**

I. Pendahuluan

Ilmu pengetahuan yang terus mengalami perkembangan akan senantiasa menghasilkan produk-produk teknologi yang baru. Sebagai konsumen dari produk-produk tersebut kita tentu saja merasakan perkembangan teknologi, yang sekarang ini sudah memasuki era teknologi canggih. Hal ini ditandai dengan produk baru yang memang lebih baik dari produk sebelumnya. Kita ambil sebuah contoh yang umum tentang pesawat televisi. Pada era itu tujuh puluhan, memiliki televisi dianggap sebagai barang lux. Era delapan puluhan pesawat televisi hitam putih sudah mulai memasyarakat dan memiliki televisi berwarna merupakan suatu kemewahan. Pada era sembilan puluhan sampai era milenium ini pesawat televisi berwarna sudah merupakan suatu kebutuhan. Kita lihat perkembangan teknologi yang begitu cepat, televisi berwarna dapat menggeser televisi hitam putih dalam masa 20 tahun saja. Akan tetapi tahukah kita bahwa radiasi televisi berwarna lebih besar dibandingkan dengan radiasi televisi hitam putih? Kita tentu saja tahu hal tersebut. Akan tetapi hal yang mungkin tidak bisa dipungkiri bahwa kemajuan teknologi akan senantiasa diikuti oleh dampak terhadap kehidupan manusia, ada dampak positif dan ada pula dampak negatif. ini memang sudah merupakan suatu hukum alam, artinya mau tidak mau, atau senang tidak senang kita harus menerima dampak tersebut.

Demikian pula halnya dengan komputer. Jika sebelum era milenium ini komputer merupakan barang mewah, maka sekarang komputer sudah mulai memasyarakat. Bahkan anak Taman Kanak-Kanak pun sudah mulai diajar mengoperasikan komputer. Jika sebelum ini komputer hanya digunakan dalam pengolahan data saja, maka sekarang berkirim surat kita hanya perlu waktu dibawah satu menit untuk tujuan seluruh dunia dengan komputer.

Ada hal yang menarik seiring berkembangnya komputer di kalangan kita sehari-hari. Jika dulu aplikasi komputer terbatas maka sekarang aplikasinya sudah semakin luas. Dan hal lain yang lebih menarik adalah orang sudah biasa berlama-lama berada didepan monitor atau layar komputer. mengapa orang tidak merasa jenuh atau bosan? Karena aplikasi yang semakin luas dari komputer itu menjadikannya sebagai bahan yang sangat menarik. Akan tetapi tahukah kita bahwa layar ataupun monitor komputer yang sering kita pandang dapat mempunyai dampak negatif bagi kesehatan kita? lelah mata merupakan hal yang biasa mungkin, tetapi lelah yang terlalu lama akan menyebabkan mata menjadi merah dan berair. Jika hal ini juga dianggap biasa maka gangguan syaraf akan terjadi yang bisa saja membuat mata menjadi tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Mata-marah bukan hanya disebabkan kelelahan saja, akan tetapi ada lagi penyebab lain yang mungkin terjadi pada layar atau monitor komputer yang kita gunakan yakni apa yang disebut sebagai radiasi.

II. Radiasi dalam Kehidupan Manusia

Kehidupan manusia dalam ini memang tidak terlepas dari sumber-sumber radiasi. Radiasi, yang berarti pemancaran atau penyinaran merupakan penyebaran partikel-partikel elementer dan energi radiasi dari suatu sumber radiasi. Energi radiasi dapat mengeluarkan elektron dari inti atom dan sisa atom akan dapat menjadi muatan positif dan disebut ion positif. sementara itu elektron yang dikeluarkan itu dapat tinggal bebas atau mengikat atom netral lainnya dan membentuk ion negatif. Ionisasi, yaitu peristiwa pembentukan ion positif dan ion negatif ini sangat penting sekali diketahui karena melalui proses ionisasi ini jaringan tubuh akan mengalami kelainan atau merasakan pada sel-sel tubuh.

II.1 Jenis Radiasi

Berdasarkan terjadi atau tidaknya ionisasi maka radiasi dapat digolongkan menjadi (Gabriel, 1996):

i) Radiasi yang tidak menimbulkan ionisasi, yaitu:

- sinar ultra ungu
- sinar merah infra
- gelombang ultrasonik

ii) Radiasi yang dapat menimbulkan ionisasi, yaitu:

- sinar alfa
- sinar beta
- sinar gamma
- sinar-X
- proton

II.2. Energi Radiasi

Radiasi, dari manapun sumbernya senantiasa memiliki energi. Menurut Max planck (Arthur Beiser, 1983) pertukaran energi antara sumber radiasi dengan materi tidak terjadi secara kontinu, melainkan pertukaran energi itu berlangsung melalui satu paket energi yang disebut kuantum. Besarnya kuantum energi radiasi dari suatu gelombang elektromagnetik (sinar gamma ataupun sinar-X) dapat dihitung secara matematis dengan menggunakan persamaan:

$$E = hf$$

dengan:

- E = Energi radiasi
- h = konstanta planck
- f = frekwensi radiasi

sedangkan frekwensi adalah berbanding terbalik dengan panjang gelombang, maka energi radiasi akan berbanding terbalik pula dengan panjang gelombang. Artinya semakin besar energi radiasi, maka akan semakin pendek panjang gelombang dan sebaliknya semakin pendek panjang gelombang akan menyebabkan energi radiasi semakin besar.

Dengan adanya radiasi maka antara sumber radiasi dengan jaringan tubuh akan

terjadi interaksi yakni pemindahan atau penyerapan energi radiasi kedalam materi atau jaringan tubuh yang terkena radiasi, yang dapat dikelompokkan menjadi 3 proses:

- efek fotolistrik
- efek Compton
- produksi pasangan

II. 3 Sinar-X

Seperti halnya pesawat televisi, maka cara kerja monitor komputer memakai sistem Cathode Ray Tube (CRT); yang pada prinsipnya akan menghasilkan elektron-elektron yang berkecepatan tinggi yang menumbuk layar monitor. Karena cara kerjanya serupa dengan prinsip tabung sinar-X, maka ada baiknya kita tinjau sifat-sifat dari sinar-X.

Seorang ilmuwan bernama wilhelm Roentgen pada tahun 1895 mendapatkan bahwa radiasi yang kemampuannya untuk menembus besar yang sifatnya belum diketahui (yang disebutnya sebagai sinar-X), ditimbulkan jika elektron cepat menumbuk materi (Arthur Beiser, 1983). Sekarang ini telah diketahui sifat-sifat sinar-X diantaranya:

- Tidak kelihatan dan mempunyai daya tembus besar. Jika dikaitkan dengan panjang gelombang maka sinar-X mempunyai panjang gelombang yang kecil atau berfrekwensi besar.
- Merambat menurut garis lurus.
- Tidak bermuatan sehingga tidak dapat dibelokkan oleh medan listrik maupun medan magnet.
- Merupakan gelombang elektromagnetik transversal.
- Dapat menghitamkan pelat fotografis/film photo.
- Refraksi, difraksi, refleksi dan polarisasi sama seperti pada sinar biasa.
- kecepatannya sama dengan kecepatan cahaya.
- Dapat merusak jaringan hidup atau sel.

III. Monitor Komputer

Kita tentu sudah faham apa yang dimaksud dengan monitor. Tidak dapat dibayangkan sekarang ini bagaimana mungkin sebuah komputer dapat bekerja tanpa adanya monitor. Monitor, sesuai dengan namanya akan menampilkan hasil kerja atau input yang diberikan pada komputer. Jadi monitor merupakan suatu output dalam sistem komputer. Secara kasar kerja dari sebuah komputer, walau komputer jenis apapun dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1: Sistem kerja sebuah komputer

III.1 Pengertian Monitor

Monitor yang dengan istilah lain disebut juga dengan VDU (Video Display Unit), merupakan salah satu bagian yang terpenting pada suatu unit komputer. Seperti yang telah disebutkan diatas, monitor merupakan output dan yang paling sering dipandang bila kits sedang mdngoperasikan sebuah komputer.

Adapun fungsi dari monitor adalah untuk memperagakan data atau proses yang

terjadi dalam CPU (Central Processing Unit) secara visual. Proses yang terjadi dalam CPU dikonversikan oleh suatu adapter video/video board dari data berbentuk digital menjadi sinyal yang akan disalurkan melalui kabel penghubung ke monitor.

III.2 Bagian-bagian Monitor

Bagian-bagian dari sebuah monitor dapat dibedakan menjadi 2 bagian (Yus, 1994) yaitu:

a. Bagian luar

Bagian luar dari monitor serupa dengan bagian layar televisi. Bagian luar monitor terdiri atas beberapa komponen antara lain; casing monitor, layar dan front control yang terdiri atas:

- power switch
- power indicator
- horizontal phase control
- vertical phase control
- bright control
- contrast control
- horizontal size control
- vertical size control

b. Bagian Dalam

Jika kita pernah membuka sebuah monitor, maka akan kita lihat suatu rangkaian elektronik yang terdiri dari komponen elektronik maupun IC-IC. Kesemua komponen elektronik tersebut bekerja untuk suatu bagian yang disebut tabung hampa udara. Di bagian depan dari tabung hampa udara akan dijumpai sebuah lapisan fosfor. Fosfor digunakan karena ianya dapat berpendar dapat berpendar jika terkena elektron. Lapisan fosfor ini berguna untuk menampilkan titik-titik seperti yang terlihat pada layar.

Sementara itu di belakang lapisan fosfor dijumpai sebuah bagian lain yang disebut sebagai penutup bayangan (shadow mask). Penutup bayangan ini dilengkapi pula dengan lubang-lubang kecil. Fungsi lubang-lubang yang sangat kecil ini adalah untuk jalan fang akan dilewati elektron. Dapat pula di tambahkan bahwa jarak enter lubang-lubang ini akan menentukan jarak antar pixel di monitor komputer kita.

Di bagian belakang dari tabung hampa udara akan dijumpai satu bagian untuk penembak elektron kearah depan tabung. Bagian ini dikelilingi oleh suatu medan magnet elektrik yang berfungsi untuk membelokkan elektron. Pada monitor jenis monokrom hanya ada satu penembak elektron, sedang pada monitor yang berwarna terdapat tiga buah penembak elektron.

III.3. Jenis Monitor

Monitor komputer terus mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan komputer itu sendiri. Monitor awal yang diciptakan mulanya hanya satu warna saja, akan tetapi sehingga kini sudah berhasil diciptakan monitor dengan puluhan juta warna. Monitor dapat dibagi kepada tiga kelompok (Yus, 1994)

yaitu:

a. Monitor digital

Monitor jenis ini menggunakan sinyal digital dalam proses pengiriman data dari video card (suatu perangkat pads komputer) ke monitor. Jadi hanya ada dua status yaitu 1

(high) untuk lampu menyala dan status 0 (low) untuk lampu mati.

Beberapa jenis monitor yang dapat dimasukkan ke dalam jenis monitor digital ini antara lain: monitor monokrom (MDA = Monochrome Display Adapter), CGA (color Graphics Adapter) dan EGA (Enhanced Graphics Adapter).

b. Monitor analog

Monitor jenis ini menggunakan sinyal analog dalam proses pengiriman datanya. Adapun yang dimaksud dengan sinyal analog adalah sinyal ataupun isyarat yang berisi nilai maksimum dan nilai minimum. Jika dalam sinyal digital dikenal hanya ada dua status (high dan low), maka pada sinyal analog ada keadaan antara status yang terdapat pada sinyal digital. Beberapa monitor yang dikelompokkan sebagai monitor analog antara lain: monitor VGA (Video Graphics Adapter).

c. Monitor multi scanning

Perpaduan antara monitor analog dan digital, yang dapat menerima dua jenis bentuk sinyal atau isyarat disebut sebagai monitor multi scanning. Jadi monitor yang dapat menerima dua sinyal yakni sinyal digital dan sinyal analog ini dapat dipasangkan dengan berbagai macam video card. Monitor ini sudah mulai populer sekarang diantaranya monitor modus super VGA.

beberapa perkembangan dalam dunia monitor komputer yang patut kita catat antara lain pengembangan teknologi terbaru yang menghasilkan beberapa macam jenis monitor antara lain:

- i. Monitor super VGA
- ii. Monitor low radiation
- iii. Monitor hemat energi
- vi. Monitor multi fungsi

i. Monitor super VGA

Monitor super VGA ini lebih baik jika dibandingkan dengan monitor VGA dari segi resolusi dan warnanya. Umumnya resolusi monitor jenis super VGA ini tergolong tinggi. Beberapa resolusi untuk monitor super VGA seperti diperlihatkan pada tabel berikut (Yus, 1994): **Tabel 1**

Jenis	Resolusi	Warna
Grafik	640 x 400	256
Grafik	640 x 400	64K
Grafik	640 x 400	16M
Grafik	640 x 480	256
Grafik	640 x 480	64K
Grafik	640 x 480	16M
Grafik	640 x 600	16M
Grafik	640 x 600	256
Grafik	640 x 600	64K
Grafik	640 x 600	16M
Grafik	1024 x 768	2M
Grafik	1024 x 768	4
Grafik	1024 x 768	16
Grafik	1024 x 768	256

Grafik	1024 x 768	64K
Grafik	1024 x 1024	2
Grafik	1024 x 1024	4
Grafik	1024 x 1024	256

ii. Monitor low radiation

Seperti halnya dengan layar televisi, monitor komputer juga berpengaruh terhadap kesehatan penglihatan. Disebabkan oleh dekatnya jarak antara mata dengan layar monitor komputer, dapat dikatakan bahwa bahaya radiasi terhadap mata lebih besar jika dibandingkan dengan layar televisi. Hal ini dapat dimengerti karena pada umumnya jarak mata dengan layar televisi biasanya lebih jauh jika dibandingkan dengan jarak mata seorang yang bekerja dengan layar monitor komputer.

Radiasi yang timbul pada layar monitor komputer sebagai efek penembakan elektron pada tabung hampa udara mempunyai dampak yang besar terhadap penglihatan kita. ini dikarenakan oleh elektron yang keluar dari monitor dapat menimbulkan medan magnet dan medan listrik dan dapat mengganggu prosedur kerja syaraf manusia. Karena sebagai mana yang kita ketahui bahwa tidak semua elektron-elektron itu dapat ditahan oleh lapisan fosfor pada monitor komputer. Salah satu usaha untuk mengurangi bahaya radiasi ini adalah dengan menempatkan filter atau yang lebih terkenal dengan sebutan screen filter. Akan tetapi pemakaian filter ini belum memuaskan bahkan dapat pula meningkatkan muatan elektrostatis jika pemakaiannya tidak betul. Salah satu usaha untuk mengurangi bahaya radiasi ini maka perusahaan pembuat komputer meluncurkan produk layar monitor yang disebut sebagai monitor low radiation, tentu saja monitor jenis ini telah melalui suatu proses standardisasi secara internasional. Monitor jenis ini bisa kita jumpai di pasaran.

iii. Monitor hemat energi

Hal yang paling diperhatikan dalam bidang teknologi adalah masalah energi. Dalam kehidupan sehari-hari kita juga harus senantiasa memperhatikan yang satu ini, yakni berusaha semaksimal mungkin untuk menggunakan energi seminimal mungkin. Dalam teknologi komputer sering kita dengar istilah 'green monitor' untuk jenis monitor tertentu. Monitor dengan istilah ini maksudnya adalah monitor yang hemat energi.

Monitor komputer mengkonsumsi tenaga (power) listrik, yang digunakan untuk menghidupkannya. Monitor generasi pertama dan beberapa generasi berikutnya mengkonsumsi energi listrik dalam jumlah yang besar. Hal ini disebabkan karena komponen-komponen yang menyusunnya menggunakan energi listrik yang besar. Seiring dengan kemajuan teknologi, maka telah di gunakan atau telah ditemukan komponen-komponen penyusun monitor yang konsumsi listriknya lebih kecil, sehingga menghemat pemakaian energi listrik. Disamping itu sekarang telah kita jumpai monitor yang dapat dimatikan secara otomatis yang bisa disebut *auto off*. Bahkan komputer jenis terbaru dapat mati secara keseluruhan (monitor dan CPU) jika tidak digunakan selama waktu tertentu (biasanya sekitar 10 menit). Hal ini tentu saja merupakan penemuan baru dalam upaya penghematan energi listrik.

iv. Monitor multi fungsi

Para produsen monitor komputer nampaknya sadar betul akan munculnya kebosanan para pemakai komputer yang berjam-jam duduk didepan layar monitor. Untuk mengatasi hal ini, maka sekarang monitor yang terbaru bukan saja untuk menampilkan output dari komputer, akan tetapi dapat pula difungsikan menjadi pesawat televisi yang dapat pula dipakai sebagai penyiaran saluran televisi, dan penayangan video.

Dalam upaya menjadikan monitor sebagai multi fungsi tentu saja ada komponen atau peralatan khusus yang dipasang pada komputer tersebut, diantaranya internal speaker, video receiver board dan video cassette recorder. walaupun perkembangan komputer dan monitornya sudah sangat canggih seperti diuraikan diatas, kita tetap perlu waspada terhadap dampak yang ditimbulkan oleh monitor tersebut kepada kesehatan.

IV. Dampak Radiasi Monitor

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, monitor komputer merupakan bagian yang penting dari suatu perangkat komputer. setiap pemakai komputer pastilah memandang bagian ini, sejak komputer dihidupkan hingga komputer dimatikan. Bagaimanapun, monitor menghasilkan beberapa jenis radiasi. Akan tetapi adalah hal yang mustahil untuk mengoperasikan komputer tanpa adanya monitor. Untuk hal ini, tentu kita harus mengetahui dampak apa saja yang dapat dihasilkan oleh radiasi monitor sebuah komputer.

Monitor komputer menghasilkan beberapa jenis radiasi, yang kesemuanya tidak dapat diderai oleh panca indera kita. Adapun gelombang-gelombang dan radiasi yang dihasilkan oleh sebuah monitor diantaranya (Dipa, 1994):

- a. Sinar-X
- b. Sinar ultraviolet
- c. Gelombang mikro
- d. Radiasi elektromagnetik frekwensi sangat rendah
- e. Radiasi elektromagnetik frekwensi amat sangat rendah

Diantara radiasi yang tersebut diatas, mungkin sinar-X merupakan sinar ataupun radiasi yang berbahaya karena sinar ini dapat mengion, sehingga akan merusak jaringan tubuh: Akan tetapi penelitian menunjukkan bahwa radiasi sinar-X ini tidak empat sampai ke pemakai dikarenakan radiasi sinar-X akan diserap oleh kaca CRT.

Beberapa gangguan kesehatan dicurigai dari radiasi monitor diantaranya: katarak, epilepsi, cacat bawaan bahkan sampai kepada gangguan seksual. Jika kita telaah ternyata katarak disebabkan oleh proses menua dan sinar ultraviolet, sementara hasil kajian menunjukkan bahwa batas ambangnya. Sementara nyeri pada mata ataupun mata berair maupun mata kabur bukanlah disebabkan oleh radiasi monitor. Gangguan-gangguan ini disebabkan oleh mata yang lelah. Walaupun demikian mata lelah dapat disebabkan oleh terlalu lama berada di depan layar monitor komputer. Untuk itu, kepada para pemakai komputer disarankan jangan terlalu berlama-lama mengoperasikan komputer. Jika terpaksa harus bekerja dalam waktu yang lama misalnya, maka disarankan untuk mengambil waktu jeda supaya membolehkan mata melakukan istirahat, misalnya dengan melihat pepohonan hijau.

Kelainan bawaan pada bayi ataupun gangguan seksual ternyata bukanlah diakibatkan oleh radiasi monitor komputer. Salah satu gangguan kesehatan yang langsung

disebabkan oleh radiasi monitor komputer ini adalah dermatitis pada muka. Warna kemerahan pada muka ini akan terjadi setelah seseorang bekerja antara 2 jam-6 jam didepan komputer serta ditempat yang mempunyai kelembaban yang rendah.

V. Pemakaian Filter pada Layar Monitor

Sekarang ini banyak kita jumpai filter untuk monitor dipasaran. Tujuan pemakaian filter ini dimaksudkan untuk mengurangi akibat atau dampak radiasi yang dihasilkan oleh layar monitor. Dengan kata lain filter pada layar monitor akan berfungsi sebagai penangkal radiasi yang mungkin terlepas ke luar monitor. Karena seperti yang telah diuraikan sebelumnya bahwa tidak semua radiasi akibat elektron yang dipercepat dari tabung sinar katoda terserap oleh layar, walau kemungkinannya kecil tetapi pasti ada yang keluar. Disamping itu filter ini akan berfungsi pula sebagai alat untuk mengurangi akan pantulan, kedipan dan sebagainya.

Walaupun filter berfungsi positif seperti yang diuraikan diatas, kalau tidak tepat pemakaiannya justru akan menimbulkan dampak negatif pula. Artinya penggunaan filter yang tidak tepat tidak akan membawa manfaat bahkan sebaliknya akan berdampak negatif pada pemakai. Pada beberapa jenis monitor sudah dilengkapi dengan bahan anti refleksi (pantulan) dan radiasi. Untuk monitor jenis ini tentu saja keberadaan filter tidak diperlukan lagi. Manfaat filter akan sangat bergantung pada bahan pembuatnya. Ada filter yang dibuat untuk mengurangi medan elektrostatis yang terjadi (Dipa, 1994). Pada umumnya filter yang kita temui dilengkapi dengan suatu kabel untuk ditanahkan (ground). Dengan adanya kabel ground ini, maka disekitar kaca layar monitor komputer tidak ada lagi penimbunan muatan elektrostatis.

PENUTUP

Radiasi yang ditimbulkan oleh monitor komputer sebenarnya masih dalam batas ambang radiasi yang boleh diterima oleh tubuh kita. Untuk merasa lebih aman pengguna komputer disarankan menggunakan filter pada monitor. Akan tetapi pemakaian filter haruslah dengan cara yang benar, sehingga filter dapat benar-benar berfungsi.

Pengguna komputer disarankan mengatur jarak antara mata dengan layar monitor supaya jangan terlalu dekat (minimal 0,5 meter). jika mata sudah merasa lelah karena terlalu lama berada di depan komputer maka sebaiknya beristirahat dengan melihat bunga-bunga atau hijau pepohonan.

Efek radiasi erat kaitannya dengan sumber radiasi, untuk itu dalam memilih monitor harus diusahakan monitor dengan resolusi yang tinggi dan rendah radiasi. Walaupun harganya termasuk mahal, akan tetapi keuntungan lain yang diperoleh lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur Beiser (1983), "Konsep Fisika Modern", terjemahan oleh The Houw Liong ph.D, Erlangga, Jakarta.
- Dipa Pamitrapati (1994), "Dampak Monitor Terhadap Kesehatan" dalam "Seputar Monitor dan pemrogramannya", Mikrodata vol. 11 seri 9, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Gabriel , J. F. (1996), "Fisika kedokteran", Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Yus DH (1994), "Lebih jauh dangan monitor" dalam "Seputar Monitor dan pemrogramannya", mikrodata vol. 11 seri 9, Elex Media Komputindo, Jakarta .