

# INDIKATOR JARAK AMAN MINIMUM MATA TERHADAP MONITOR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK (PING)) BERBASIS MIKROKONTROLER AT 89S51

Trisianto dan Setiya Purnawan

Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

## ABSTRACT

*This research aims at 1) designing an indicator device, 2) making an indicator device, 3) knowing the work of an indicator device of the safe distance of minimum visual range toward monitor using microcontroller AT 89S51-based ultrasonic sensor. It is hoped that this device can help the user of monitor in determining the safe distance of minimum visual range toward the monitor. Thus, it can reduce the radiation risk.*

*This research employed experimental-quantitative method, in which the researcher took part in the making and testing of the device. The basic concept of the device design is stringing up some electronic components which their works are interdependent in displaying the distance between the user and the monitor. Starting from the distance detection, data processing, and data display, all will be assembled and work synergically. The steps of the device making consist of two steps, they are the making of hardware and software.*

*Based on the steps of the program, it is found an indicator device of minimum visual range toward monitor and a portable device. This device can help the user of monitor in determining the safe distance of minimum visual range toward monitor.*

Key Word: indicator device, safe distance

## PENDAHULUAN

Barang-barang elektronik makin merajalela seiring kemajuan teknologi. Dari mulai anak TK sampai lansia, tidak ada yang mau disebut gagap teknologi (gaptek). Tersebarinya alat komunikasi canggih dan alat elektronik lainnya, tentunya memiliki dampak yang besar baik positif maupun negatif. Salah satu dampak negatif yang kurang disadari masyarakat umum adalah bahaya radiasi. Radiasi merupakan faktor resiko yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan yang berasal dari gelombang elektromagnetik. Dalam ilmu fisika, dikenal adanya dosis serapan radiasi dan dosis serapan ekuivalen. Dosis serapan radiasi adalah besarnya energi radiasi yang diserap oleh suatu materi per satuan massa. Dosis serapan ekuivalen adalah dosis radiasi yang diubah untuk menyatakan

kerusakan radiasi terhadap jaringan hidup. Nilai tersebut dapat menentukan banyaknya energi radiasi yang terserap oleh makhluk hidup. Berikut ini tabel menunjukkan efek biologis beberapa dosis serapan ekuivalen.

Tabel 1. Efek Biologis Dosis Serapan Ekuivalen.

<b>DOSIS EKIVALEN</b>	<b>EFEK BIOLOGIS</b>
<0,1	Tidak ada efek
0,1-2,0	Bisa mengarah ke kanker
2-10	Sakit radiasi akut
>10	Kematian

Sumber radiasi dalam rumah ada beberapa macam diantaranya adalah radiasi medan listrik, medan magnet dan kerapatan daya yang bersumber dari peralatan elektronik seperti pesawat televisi, komputer, telepon seluler, dan sebagainya. Adapun dampak radiasi dapat menyebabkan rasa letih, hilang nafsu makan, mual dan muntah, rambut rontok, impotensi, kematian sel-sel tubuh, gangguan sistem darah, reproduksi, saraf, dan kardiovaskuler, dampak psikologis atau rasa takut.

Mata merupakan salah satu aset yang paling berharga sehingga harus dijaga benar kesehatannya. Keseringan melihat monitor komputer bisa membuat mata menjadi lelah. Radiasi gelombang elektromagnetik yang ditimbulkan komputer bisa mengganggu kesehatan. Studi yang dilakukan American Optometric Association (AOA) mencetuskan bahwa radiasi komputer dapat menyebabkan kelelahan mata dan gangguan mata lainnya. Kebanyakan gejala yang dikeluhkan responden adalah soal kelelahan mata, pandangan menjadi kabur dan mata kering. Masalah visual lainnya yang timbul adalah soal gangguan sakit kepala dan sakit leher atau bahu. Yang sering di depan komputer, lindungi dan rawat mata dari radiasi yang ditimbulkannya. Jarak pandangan mata dengan monitor idealnya adalah 45 cm.

Hasil riset radiasi monitor terutama komputer juga memberikan gambaran bahwa radiasi monitor komputer secara diagonal terjadi bocoran radiasi yang jauh lebih besar jika kita berhadapan secara langsung. (misalnya : kalau kita berhadapan langsung, besarnya radiasi x ; maka dengan monitor yang sama kalau kita di posisi diagonalnya, besarnya radiasi

x+y). Setiap mata orang memiliki daya tahan yang berbeda; pedih, keluar air mata, iritasi, dan lain-lain

Apabila hal ini terus menerus dialami dalam jangka waktu yang cukup lama, maka salah satu akibatnya adalah: menderita Asthenopia (pupil mata jadi lambat bereaksi terhadap cahaya, karena intensitas cahaya (radiasi komputer, *brightness contrast*, cahaya matahari, dan lain-lain yang berlebihan). Dari beberapa gambaran di atas memang sangat mengerikan, tapi memang begitulah kenyataannya. Hal ini sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh terutama mata.

Untuk bisa menentukan jarak yang ideal memang sulit, kecuali jika dibantu dengan alat bantu. Maka pada penelitian ini kami membuat alat yang dapat mendeteksi jarak aman minimum mata terhadap monitor sehingga memudahkan dalam menentukan jarak aman. Jarak aman tersebut akan dimunculkan pada *display* dan untuk mengetahui jarak dalam posisi aman atau tidak, akan dibantu dengan bunyi.

Adapun rumusan yang diambil pada Penelitian ini adalah Bagaimana merancang, membuat, dan kinerja alat dalam menentukan jarak aman minimum mata terhadap monitor menggunakan sensor ultrasonik ping))) berbasis mikrokontroler AT 89S51?. Dan tujuan yang ingin dicapai dalam Penelitian ini adalah Dapat merancang, membuat, dan mengetahui kinerja alat indikator jarak aman minimum mata terhadap monitor menggunakan sensor ultrasonik ping))) berbasis mikrokontroler AT 89S51. Dengan adanya Penelitian ini diharapkan membantu pengguna monitor dalam menentukan jarak aman minimum penglihatan mata dengan monitor, sehingga akan mengurangi bahaya radiasi, dapat dijadikan sebagai sebuah produk baru dalam dunia teknologi sehingga dapat dijadikan komoditi bisnis baru, serta dapat dijadikan acuan dalam pembuatan alat yang lebih kompleks dalam waktu berikutnya.

## **KAJIAN TEORI**

### **Jarak Aman Minimum Terhadap Monitor**

Seseorang yang sehari-hari bekerja di depan komputer, pasti sering mengalami gangguan mata, seperti mata lelah, gatal, mata kering, kesulitan melihat objek tertentu, hingga sakit kepala yang diakibatkan terlalu sering menatap layar komputer. Seperti organ tubuh lainnya, mata memiliki keterbatasan adaptasi dan sangat peka terhadap pengaruh lingkungan sekitar. Pada beberapa kasus, kelelahan mata bisa disebabkan oleh jarak monitor yang kurang tepat. Jarak pandang aman minimum terhadap monitor idealnya adalah 45 cm.

### **Indikator**

Indikator adalah variable-variable yang mengindikasikan atau memberi petunjuk kepada tentang suatu keadaan tertentu, sehingga dapat digunakan untuk mengukur perubahan (Green, 1992). Pada penelitian ini ada 2 indikator yaitu *seven segment* sebagai indikator jarak monitor dengan mata dan *buzzer* sebagai indikator bunyi ketika tidak pada jarak yang aman maka buzzer ini akan bunyi.

*Seven segment* itu sendiri adalah tujuh ruas lampu yang disusun membentuk angka 8. Dengan mengatur nyala lampu-lampunya, *seven segment* dapat menampilkan angka 0 sampai angka 9. *Buzzer* merupakan kumpulan kumparan pada medan magnet, jika kumparan mendapatkan arus maka akan terjadi getaran pada magnet, magnet tersebut akan ikut menggetarkan membran sehingga menimbulkan bunyi. Bunyi yang dihasilkan oleh *buzzer* cukup keras dan dapat memekikkan telinga sehingga *buzzer* biasa digunakan sebagai *warning sound* (bunyi peringatan).

### **Sensor Jarak**

Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik (di atas ambang batas pendengaran manusia) dan menyediakan pulsa *output* yang berkaitan dengan waktu yang dibutuhkan saat gelombang pantulan diterima kembali oleh sensor. Dengan mengukur jeda waktu pulsa kirim terhadap pulsa yang diterima maka dapat dikalkulasikan jarak yang diukur. *Parallax PING)))* sensor memiliki kepresisian pengukuran, tanpa kontak dengan titik ukur dari 3cm (1.2 *inches*) hingga 3m (3.3 *yards*). *Ultrasonic PING)))* sensor

mempunyai 3 pin *header* untuk jalur *power supply* (5 VDC), *ground*, *signal* (*I/O bi-directional*). Pin tersebut identik dengan pin motor servo.

### **Mikrokontroler AT 89S51**

Mikrokontroler adalah suatu rangkaian terintegrasi yang tersusun atas beberapa komponen, antara lain: CPU (*Central Processing Unit*), ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Access Memory*), *timer*, dan *input-output (I/O)* yang dikemas dalam satu keping tunggal (*chip*). Jadi sebenarnya mikrokontroler merupakan sebuah piranti pengembangan mikroprosesor dengan teknik fabrikasi dan konsep pemrograman yang sama memungkinkan pembuatan mikroprosesor multiguna juga menghasilkan mikrokontroler.

Mikrokontroler merupakan sistem mikroprosesor yang dirancang secara khusus untuk aplikasi dengan kendali sekuensial, yaitu digunakan untuk mengatur dan memonitor suatu sistem dengan urutan kerja tertentu. AT89S51 adalah mikrokontroler 8 bit keluaran ATMEL dengan 4K *byte Flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory)* yang merupakan memori dengan teknologi *high density nonvolatile memory* dan kompatibel dengan mikrokontroler standard industri MCS-51, isi memori tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berkali-kali sampai batas 1000 kali, mikrokontroler ini merupakan *high performance* teknologi CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) dan dikemas dalam paket 40 pin dengan catu daya tunggal.

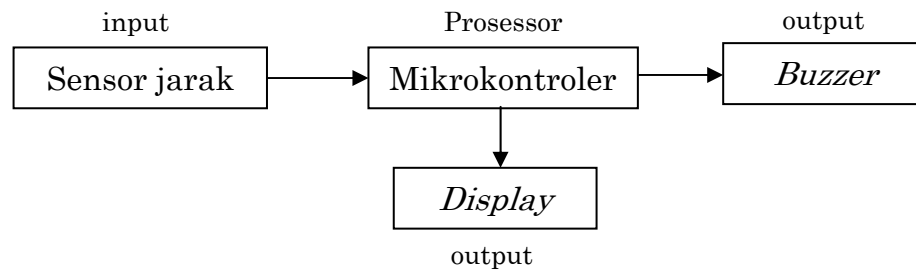
### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen langsung pada pembuatan alat sekaligus pengujian. Konsep dasar rancangan alat indikator jarak ideal antara monitor dengan pengguna rangkaian beberapa komponen elektronika yang kinerjanya saling mendukung dalam menampilkan jarak monitor dengan user. Mulai dari pengindraan jarak, pemrosesan data dan penampilan data. Semua komponen akan dirangkai menjadi satu dan akan bekerjasama. Pada dasarnya indikator jarak aman minimum dirancang dengan dua bagian penting yaitu *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak). Penelitian ini dimulai bulan Juli sampai September 2008, sedangkan tempat penelitian atau pembuatan alat

tersebut di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik UNY. Metode pembuatan alat ini melalui beberapa tahap : 1) menentukan konsep perancangan dasar; 2) rancangan rangkaian; 3) pembuatan; dan 4) pengujian alat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rancangan Indikator Jarak Aman Minimum Mata dengan Monitor



Pada dasarnya indikator jarak aman minimum dirancang terdiri dari dua bagian penting yaitu *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak). Penginderaan/pengukuran jarak mendeteksi jarak mata dengan monitor digunakan sensor ultrasonik (PING))) sensor. Dengan mengirim pulsa-pulsa pendek ultrasonik ke user dan menerima pantulan pulsa ultrasonik tersebut. Antara pengiriman dan penerimaan dibutuhkan waktu, waktu tersebut yang akan di inputkan ke mikrokontroler. Pemrosesan data waktu pengiriman dan penerimaan pulsa elektronik dari sensor ke user dan dari user ke sensor akan diproses dalam mikrokontroler AT89S51 dan diterjemahkan sebagai jarak antara sensor dengan mata. Selanjutnya hasil pemrosesan tersebut akan di munculkan pada *output display* dan *buzzer*. Penyajian *output* akan dimunculkan dalam 2 jenis yaitu *display* dan bunyi. *Display* akan memunculkan jarak yang sedang terukur antara sensor dengan mata dan untuk mengetahui jarak yang aman atau tidak, maka akan di informasikan pada bunyi *buzzer*.

Dari diagram blok konsep dasar rangkaian alat indikator jarak aman minimum mata terhadap monitor akan dikembangkan dalam bentuk gambar rangkaian elektronik yang akan terintegrasi dalam sebuah Papan Rangkaian Tercetak (*Printed Circuit Board/PCB*) di antaranya adalah pembuatan rangkaian minimum, rangkaian *seven segment*, rangkaian *buzzer*, rangkaian sensor PING, rangkaian daya 5 volt.

## **Pembuatan**

Tahap perancangan selesai, maka dilanjutkan dengan pembuatan alat, alat indikator jarak ini dibuat dalam dua langkah secara garis besar, yaitu pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pembuatan perangkat keras terdiri dari: 1) Pembuatan Alur *Printed Circuit Board* (PCB), 2) Pemasangan Komponen pada PCB, 3) Pembuatan Box Rangkaian. Setelah perangkat keras selesai, maka akan dilanjutkan pembuatan perangkat lunak yaitu pemrograman mikrokontroler AT89S51 agar bisa bekerja sesuai yang diharapkan. Pemrograman menggunakan bahasa *assembly*. Kemudian langkah terakhir adalah pemasangan alat pada monitor.

## **Pengujian**

Tahap berikutnya adalah pengujian alat. Tahap ini terdiri dari 2 bagian, pengujian pertama adalah pengujian kinerja, apakah kinerja alat sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum, jika belum maka akan terus dilakukan penyempurnaan, dan bila sudah sesuai maka akan dilanjutkan ke pengujian berikutnya. Pengujian kedua yaitu pengujian aplikasi alat indikator jarak ini, yaitu dengan pengujian langsung kepada pengguna dengan monitor, untuk melihat apakah alat indikator jarak ini mampu dalam menentukan jarak aman minimum monitor dengan mata.

Pengujian alat ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja alat, apakah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak, pengujian dilakukan dengan metode sebagai berikut.

- Mempersiapkan monitor dan kelengkapannya.
- Menghidupkan switch on/off alat.
- Mencoba pemantulan alat pada user atau pengguna monitor.
- Mencoba jarak ideal dan tidak ideal monitor beserta alatnya dengan media pantul.
- Pengukuran jarak dimulai dari ujung ke *user* atau pengguna.

Cara pengujian unjuk kerja alat indikator jarak aman minimum ini adalah dengan mencoba alat dari jarak paling dekat sampai paling jauh. Pada setiap jarak akan diukur menggunakan penggaris.

## Hasil Uji Unjuk Kerja

Hasil pengujian unjuk kerja alat indikator jarak aman minimum dalam mendeteksi jarak, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Deteksi Jarak Hasil Pengukuran dan *Display*

No	Jarak hasil pengukuran (cm)	Jarak tampilan pada <i>display</i> (cm)	Bunyi pada <i>buzzer</i>
1.	0	mati	<i>on</i>
2.	1-4	1	<i>on</i>
3.	5-9	5	<i>on</i>
4.	10-14	10	<i>on</i>
5.	15-19	15	<i>on</i>
6.	20-24	20	<i>on</i>
7.	25-29	25	<i>on</i>
8.	30-34	30	<i>on</i>
9.	35-39	35	<i>on</i>
10.	40-44	40	<i>on</i>
11.	45-49	45	off
12.	50-54	50	off
13.	55-59	55	off
14.	dan seterusnya		

Alat yang telah dibuat dan telah diuji unjuk kerjanya ini, memiliki prospek yang bagus dalam penggunaan bagi pengguna monitor sehingga akan lebih hati-hati saat di depan monitor.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Perancangan unjuk kerja pengukuran jarak dan penampilan pada *display* terdiri dari pengindraan jarak oleh sensor, pemrosesan data oleh mikrokontroler dan penampilan *output* pada *display* dan *buzzer*. Proses pembuatannya melalui beberapa tahap yaitu, pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang terdiri dari perancangan rangkaian, pembuatan alur PCB, pemasangan komponen pada PCB, pembuatan kotak prosesor (*Processor Unit*) dan pembuatan perangkat lunak (*software*) yang berupa penginstalan program perintah ke dalam Mikrokontroler serta pemasangan pada *monitor*.



Unjuk kerja alat adalah memberikan informasi jarak antara mata dengan monitor, dengan kelengkapan berupa indikator bunyi (*buzzer*) untuk mengetahui jarak aman minimum. *Buzzer* tidak akan berbunyi pada jarak di atas 45 cm dan *buzzer* akan berbunyi pada jarak di bawah 45 cm.

### **Saran**

Diperlukan penyempurnaan lebih lanjut, mulai dari pembuatan perangkat lunak dan perangkat keras, terutama pembuatan PCB, karena rangkaian pada PCB sangat menentukan unjuk kerja alat. Dan dalam aplikasi ke masyarakat umum, perlu dibuat dengan indikator jarak yang lebih lengkap yaitu ditambah suara peringatan (Rekaman suara). Serta perlu dilakukan pengujian alat lebih lanjut, sampai pada pengujian mutu, kualitas, dan ketahanan alat

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Budiharto, Widodo. (2005). *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta: Andi Offset .
- Budiharto, Widodo. (2005). *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Humaidi, syahrul. <http://www.library.usu.ac.id/download/fmipa/fisika-syahrul2.pdf>. Akses 25 April 2008
- Setyawan Sulhan (2006). *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Tim Digiware, 2003. *PING)))™ Ultrasonic Range Finder*. www.digiware.com, Tanggal akses 15 April 2008.