

**INDIKATOR JARAK AMAN MINIMUM MATA TERHADAP MONITOR
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK PING)))
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**

Setiya Purnawan

Teknik Komputer

Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika (AMIK BSI)

<http://www.bsi.ac.id>

ABSTRACT

Faced with a monitor screen, be it television or computer monitor has become public consumption every day. The behavior needs to be directed so as not affected by radiation from the monitor. Placing the eye at a safe distance is one of the simplest solution, but it is difficult to do without the indicator. Through the development of a combination of hardware and software-based microcontroller, ultrasonic sensors, seven segment displays, and the buzzer can be assembled as a safe distance indicators to monitor eye. The indicator works by detecting the distance, and give warning if the minimum safe distance of the eye with the monitor is not reached. This indicator can help users monitor in determining the proper position to reduce the danger of radiation from the monitor.

Keywords: *monitor radiation, ultrasonic, microcontroller*

1. PENDAHULUAN

Tersebar alat komunikasi canggih dan alat-alat elektronik, tentunya memiliki dampak yang besar baik positif maupun negatif. Dampak yang kurang disadari masyarakat salah satunya adalah adanya radiasi. Radiasi merupakan faktor resiko yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan yang berasal dari gelombang elektromagnetik. Sumber radiasi yang biasanya ada di dalam rumah ada beberapa macam bersumber dari peralatan elektronik seperti pesawat televisi, komputer, telepon seluler, dan sebagainya. Dampak radiasi dari gelombang elektromagnetik tersebut dapat menyebabkan rasa letih, hilang nafsu makan, mual, muntah, rambut rontok, impotensi, kematian sel-sel tubuh, gangguan sistem darah, reproduksi, saraf, kardiovaskuler, serta dampak psikologis berupa phobia (sumber: kecakapan khusus bakti husada, Depkes RI Tahun, 2003).

Mata merupakan salah satu aset paling berharga bagi manusia, sehingga perlu dijaga kesehatannya. Terlalu seringnya mata manusia digunakan untuk melihat monitor baik itu televisi maupun monitor komputer bisa membuat mata menjadi lelah. Radiasi gelombang elektromagnetik yang ditimbulkan monitor bisa mengganggu kesehatan. Studi yang dilakukan American

Optometric Assosiation (AOA) yang dipublikasikan pada tahun 2007 mencetuskan bahwa radiasi monitor komputer dapat menyebabkan kelelahan dan gangguan mata. AOA juga memberikan gambaran bahwa radiasi monitor secara diagonal lebih besar daripada berhadapan langsung.

Radiasi yang terus menerus dialami dalam jangka waktu cukup lama berakibat astenopia (pupil mata menjadi lambat bereaksi terhadap cahaya). Astenopia terjadi karena intensitas cahaya dari radiasi komputer, brightness dan contrast yang berlebihan. Akibat radiasi yang dipaparkan memang terlihat menakutkan sehingga hal tersebut perlu diperhatikan. Solusi untuk mengurangi efek radiasi tersebut adalah dengan memperhatikan perilaku kita ketika sebagai pengguna monitor terutama komputer yang memang menjadi kebutuhan dan rutinitas. Jarak aman minimum antara mata dengan monitor komputer adalah 45 cm (Syahrul, 2005). Untuk bias menentukan jarak yang ideal ini cukup sulit tanpa adanya alat bantu.

Sensor Ultrasonik PING))) adalah sensor yang mendeteksi obyek dengan mengirimkan gelombang ultrasonik (diatas ambang batas pendengaran manusia) dan menyediakan pulsa output yang berkaitan

dengan waktu yang dibutuhkan saat gelombang pantulan diterima kembali oleh sensor. Lebar pulsa pada durasi pengiriman hingga pantulan terdeteksi berhubungan dengan jarak yang terukur. Sensor Ultrasonik (PING))) memiliki kepresisian pengukuran, tanpa kontak dengan titik ukur dari 3cm (1.2 inches) hingga 3m (3.3 yards) (Tim Digiware, 2003).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis berusaha membuat alat indikator jarak aman minimum mata terhadap monitor. Diharapkan dengan adanya alat tersebut, dapat membantu dalam menentukan jarak minimum yang aman bagi mata. Masalah yang diangkat pada penelitian ini secara garis besar yaitu bagaimana merancang, membuat dan kinerja alat dalam menentukan jarak aman minimum mata terhadap monitor. Adapun Penelitian ini bertujuan dapat merancang, membuat, dan mengetahui kinerja alat indikator jarak aman minimum mata terhadap monitor menggunakan sensor ultrasonik (ping))) berbasis mikrokontroler AT 89S51. Dengan alat tersebut diharapkan dapat membantu pengguna monitor dalam menentukan jarak aman minimum penglihatan mata dengan monitor, sehingga akan mengurangi bahaya radiasi yang ditimbulkan komputer.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Indikator

Indikator dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat menjadi petunjuk atau keterangan (artikata.com yang diakses

tanggal 21 Juli 2011). Selain itu indikator juga diartikan sebagai variable yang dapat digunakan untuk mengevaluasi keadaan atau status yang memungkinkan dilakukannya pengukuran terhadap perubahan-perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu (Kemenkes, 2004).

2.2. Ultrasonik (Ping))) Sebagai Detektor Jarak

Ultrasonik, sebutan untuk jenis suara di atas batas manusia. Seperti diketahui, telinga manusia hanya bias mendengar suara dengan frekuensi 20 Hz – 20 KHz. Lebih dari itu hanya jenis binatang yang mampu mendengarnya, seperti kelelawar dan lumba-lumba. Lumba-lumba bahkan memanfaatkan ultrasonic untuk mengindra benda-benda di laut. Prinsip ini kemudian ditiru oleh system pengindra kapal selam. Dengan mengirimkan sebuah suara dan menghitung lamanya pantulan suara tersebut maka dapat diketahui jarak kapal selam dengan benda tersebut. Mula-mula suara dibunyikan, kemudian menghitung lama waktu sampai terdengar suara pantulan (echo sounder). Jarak dapat dihitung dengan mengalikan kecepatan suara dengan waktu pantulan. Kemudian hasilnya dibagi dengan 2. Ultrasonik (Ping))) merupakan modul pengukur jarak buatan Parallax Inc. yang desainnya berukuran 2,1cm x 4,5 cm. Kemampuan mengukur modul ini adalah 3 cm sampai 300 cm. Keluaran ultrasonic (ping))) ini berupa pulsa yang lebarnya mempresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 μ S – 18,5 mS.



Gambar 1. Sensor Ultrasonik (ping)))

Pada dasarnya, ultrasonic (ping))) terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonic dan sebuah mikropon ultrasonic. Speaker ultrasonic mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonic berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Pada modul ultrasonic (ping))) terdapat 3 pin yang digunakan untuk jalur

power supply (+5V), ground dan signal. Pin dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler tanpa tambahan komponen apapun.

2.3. Radiasi Monitor dan Jarak Aman dari Radiasi Monitor

Monitor komputer menghasilkan beberapa jenis radiasi, yang kesemuanya tidak dapat diderai oleh panca indera kita.

Adapun gelombang – gelombang radiasi yang dihasilkan oleh sebuah monitor diantaranya (Dipa, 1994):

- a. Sinar X
- b. Sinar Ultraviolet
- c. Gelombang mikro
- d. Radiasi Elektromagnetik

Dari beberapa radiasi di atas, sinar X merupakan yang radiasinya paling berbahaya. Hal tersebut dikarenakan sinar ini dapat menjadi ion sehingga akan merusak jaringan tubuh. Akan tetapi penelitian menunjukkan bahwa sinar X ini tidak sempat sampai ke user karena diserap kaca CRT terlebih dahulu.

Beberapa gangguan kesehatan dicurigai dari radiasi monitor diantaranya adalah katarak, epilepsi, cacat bawaan bahkan sampai pada gangguan seksual (Dipa,1994). Dampak tersebut dapat ditangani dengan filter pads pada monitor. Namun pemasangannya harus tepat sehingga berfungsi secara efektif. Selain itu pengguna computer disarankan untuk mengatur jarak antara mata dengan layar monitor minimal 45 cm. Kemudian jika mata telah lelah maka direkomendasikan istirahat sejenak. Terakhir diusahakan memilih monitor dengan resolusi tinggi namun beradiasi rendah (Syahrul,2005).

2.4. Mikrokontroler AT89s51 Sebagai Pengendali Utama System

AT89S51 mempunyai konsumsi daya rendah, mikrokontroler 8-bit CMOS dengan 4K byte memori Flash ISP (in system programmable/ dapat diprogram didalam sistem). Divais ini dibuat dengan teknologi memori nonvolatile kerapatan tinggi dan kompatibel dengan standart industri 8051, set instruksi dan pin keluaran. Flash yang berada didalam chip memungkinkan memori program untuk diprogram ulang pada saat chip didalam sistem atau dengan menggunakan Programmer memori nonvolatile konvensional Dengan mengombinasikan CPU 8 bit yang

serbaguna dengan flash ISP pada chip, ATMEL 89S51 merupakan mikrokontroler yang luarbiasa yang memberikan fleksibilitas yang tinggi dan penyelesaian biaya yang efektif untuk beberapa aplikasi kontrol.

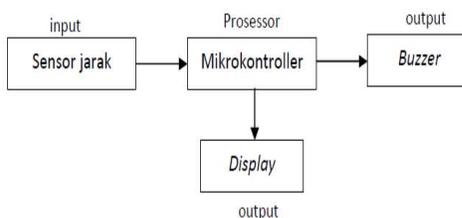
AT89S51 memberikan fitur-fitur standar sebagai berikut: 4K byte Flash, 128 byte RAM, 32 jalur I/O, Timer Watchdog, dua data pointer, dua 16 bit timer/ counter, lima vektor interupsi dua level, sebuah port serial full duplex, oscillator internal, dan rangkaian clock. Selain itu AT89S51 didisain dengan logika statis untuk operasi dengan frekuensi sampai 0 Hz dan didukung dengan mode penghematan daya. Pada mode idle akan menghentikan CPU sementara RAM, timer/ counter, serial port dan sistem interupsi tetap berfungsi. Mode Power Down akan tetap menyimpan isi dari RAM tetapi akan membekukan osilator, menggagalkan semua fungsi chip sampai interupsi eksternal atau reset hardware ditemui.

3. METODE PENDEKATAN

Metode pendekatan yang dipakai adalah kuantitatif eksperimen dimana terjun langsung pada pembuatan alat sekaligus pengujian. Konsep dasar rancangan alat indikator jarak aman minimum antara monitor dengan user ini yaitu, merangkai beberapa komponen elektronika yang kerjanya 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. Pembuatan alat dilakukan di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Mulai bulan Juli hingga bulan September 2008.

3.1. Konsep Dasar Perancangan Sistem

Konsep Dasar Indikator Jarak Aman Minimum Mata dengan Monitor

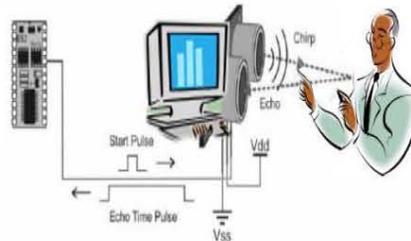


Gambar 2. Diagram Konsep Dasar Alat

Seperti halnya konsep dasar system kendali, indicator jarak aman minimum mata dengan monitor ini terdiri dari 3 blok/bagian utama yaitu input, proses dan output. Input yang digunakan pada system ini adalah modul ultrasonic ping))). Sementara itu

kendali utama sebagai pemrosesnya adalah mikrokontroler AT89S51.

Output yang digunakan dalam perencanaan ini ada dua jenis, yakni buzzer sebagai warning sound dan seven segment sebagai display jarak hasil deteksi sensor.



Gambar 3. Rancangan Ilustrasi Antarmuka Dan Proses Kerja Ultrasonic PING)))

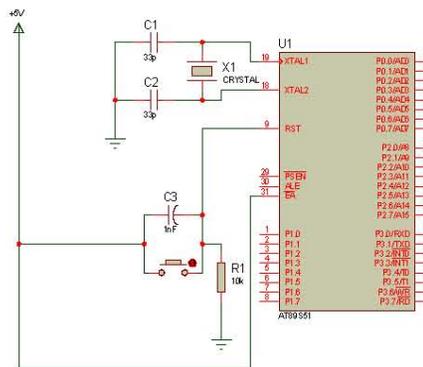
Untuk mendeteksi jarak mata dengan monitor digunakan sensor ultrasonic PING))) sensor. Dengan mengirim pulsa-pulsa pendek ultrasonic ke user dan menerima pantulan pulsa ultrasonic tersebut. Antara pengiriman dan penerimaan dibutuhkan waktu, waktu tersebut yang akan di inputkan ke mikrokontroler.

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.

3.2. Rancangan Setiap Bagian Sistem
A. Rangkaian Mimum Mikrokontroler AT89s51

Mikrokontroler merupakan otak pengendali yang digunakan menangkap sinyal dari sensor memproses dan mengeluarkan sinyal output. Untuk dapat bekerja, mikrokontroler membutuhkan beberapa tambahan komponen untuk oscillator dan reset. Berikut ini merupakan rangkaian sistem minimum mikrokontroler AT89s51.



Gambar 4. Gambar System Minimum Mikrokontroler AT89s51

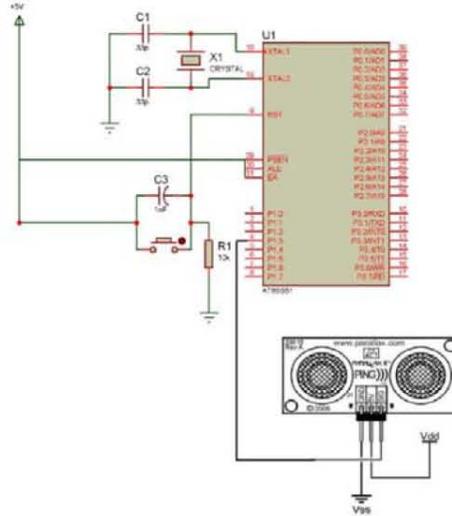
Rangkaian oscillator pada system minimum mikrokontroler AT89s51 terdiri dari 1 buah kristal dengan ukuran 11,0592 Mhz dan 2 buah kapasitor keramik yang masing-masing nilainya 33 pF. Rangkaian oscillator tersebut berfungsi sebagai penghasil clock secara eksternal untuk membangkitkan mikrokontroler.

B. Rangkaian Input Ultrasonic Ping))) Dengan Mikrokontroler At89s51

Rangkaian input berupa modul ultrasonic ping))) buatan parallax ini memiliki 3 buah pin. Pin paling tengah

terhubung dengan tegangan sumber 5 Volt DC, sementara yang pinggir satu terhubung dengan ground (ada keterangan GND) dan yang satu lagi terhubung ke port 1.3

mikrokontroler sebagai input. Berikut ini gambar rangkaian sensor ultrasonic ping))) dengan mikrokontroler AT89s51.

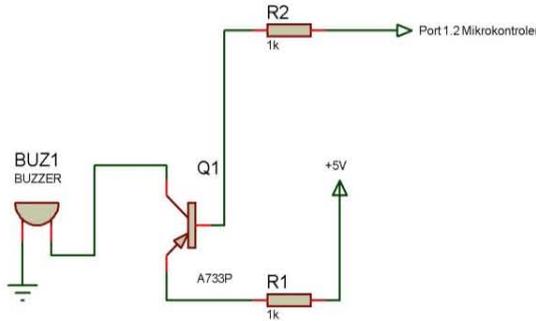


Gambar 5. Gambar System Minimum Mikrokontroler AT89s51 Dengan Sensor Ultrasonic Ping)))

C. Rangkaian Output Warning Sound dengan Buzzer

Indikator antara jarak aman dan tidak aman dalam rancangan alat ini dengan memberikan suara peringatan ketika berada pada jarak kurang dari 45 cm sebagai parameter minimum aman. Suara peringatan yang diberikan tersebut berasal dari

rangkaian output buzzer. Untuk menghasilkan suara dengan level yang tepat, level tegangan pada buzzer diambil langsung dari catu daya 5 Volt DC bukan langsung dari mikrokontroler. Memanfaatkan transistor bipolar jenis PNP A733P sebagai saklar tegangannya dengan trigger dari port1.2 mikrokontroler.

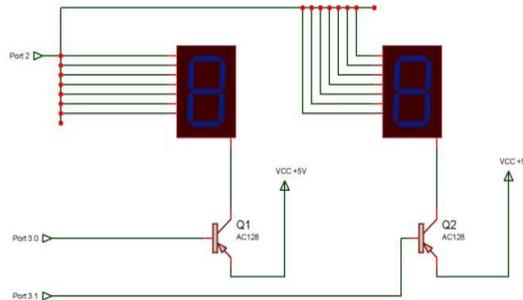


Gambar 6. Gambar Rangkaian Warning Sound Menggunakan Buzzer

D. Rangkaian Output Display Jarak dengan Seven Segment

Indikator kedua yang memperlihatkan pengguna monitor berada di jarak aman atau jarak tidak aman adalah dengan adanya penampil (display) jarak hasil ukur sensor. Display yang digunakan adalah dua buah

seven segment yang terhubung ke port 2 untuk transfer datanya. Selain itu juga terhubung ke port3.0 dan port3.1 sebagai trigger control pemilih digitnya. Berikut ini gambar rangkaian output display seven segment.

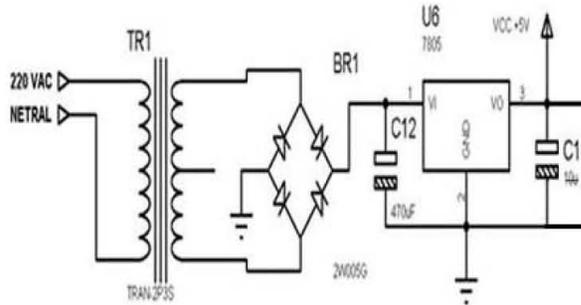


Gambar 7. Gambar Rangkaian Output Display Seven Segment

Catu daya yang diambil untuk menghidupkan seven segment ini tidak langsung dari mikrokontroler tetapi diambil langsung dari catu daya sumber. Besar nilai tegangan sumbernya adalah 5 Volt DC.

E. Rangkaian Catu Daya 5 Volt DC

Keseluruhan rangkaian pada system ini membutuhkan sumber tegangan DC sebesar 5V. Maka dari itu berikut ini dirancang rangkaian catu daya presisi 5V DC dengan memanfaatkan IC regulator LM7805.



Gambar 8. Gambar Rangkaian Catu Daya Teregulasi 5 Volt DC

Rangkaian catu daya tersebut menggunakan transformator dengan kemampuan mengalirkan arus maksimum sebesar 500mA. Kemudian menggunakan diode bridge sebagai penyearah gelombang penuhnya. Selain itu rangkaian catu daya menggunakan kapasitor elco sebagai filter riak tegangan yang timbul.

3.3. Perancangan Software

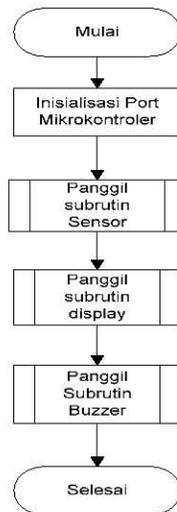
Perancangan software dilakukan melalui beberapa tahapan, yakni dimulai dari pembuatan algoritma, kemudian diteruskan dengan flowchart baru

pembuatan program ke mikrokontroler AT89s51. Berikut ini perancangan software indicator jarak aman minimum mata terhadap monitor.

A. Program Utama

1. Algoritma Program Utama
2. Mulai
3. Inialisasi Port I/O Mikrokontroler
4. Panggil subrutin sensor
5. Panggil subrutin Display Seven Segment
6. Panggil subrutin Buzzer
7. Selesai

B. Flowchart Program Utama

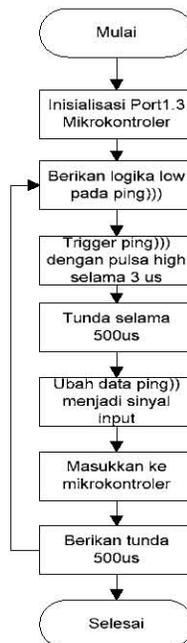


Gambar 9. Diagram Alur Program Utama

C. Subrutin Sensor

1. Algoritma Subrutin Sensor
2. Mulai
3. Inisialisasi port1.3 mikrokontroler (sensor)
4. Berikan ping))) logika low
5. Picu ping))) dengan pulsa high selama 3 μ s
6. Tunda selama 500 μ s
7. Siapkan ping sebagai input
8. Hitung lebar pulsa high dari ping)))
9. Masukkan ke port mikrokontroler
10. Berikan tundaan 500 μ s
11. Kembali ke step 3
12. Selesai

D. Flowchart Subrutin Sensor



Gambar 10. Diagram Subrutin Sensor

E. Subrutin Display Seven Segment

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Algoritma Subrutin Display Seven Segment 2. Mulai 3. Inialisasi port sebagai output 4. Apakah port3.1 mendapat pulsa high? 5. Jika ya, set 7 segmen dengan nilai satuan | <ol style="list-style-type: none"> 6. Apakah port 3.0 mendapat pulsa high? 7. Jika ya, set 7 segment dengan nilai puluhan 8. Nyalakan segment yang mendapatkan pulsa high dari port 2 mikrokontroler. 9. Berikan waktu tunda 10. Selesai |
|--|---|

F. Flowchart Display Seven Segment

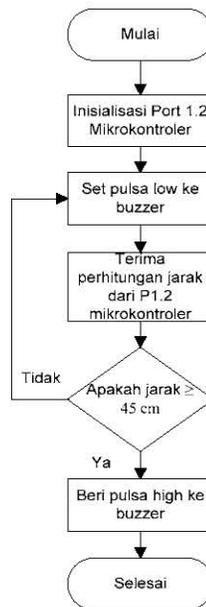


Gambar 11. Diagram Subrutin Display Seven Segment

G. Subrutin Buzzer

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Algoritma Subrutin Buzzer 2. Mulai 3. Inialisasi port 1.2 sebagai output 4. Set default buzzer mati | <ol style="list-style-type: none"> 5. Apakah hasil perhitungan jarak ≥ 45 6. Jika ya, kembali ke step 3 7. Jika tidak, nyalakan buzzer 8. Selesai |
|---|---|

H. Flowchart Subrutin Buzzer



Gambar 12. Diagram Subrutin Buzzer

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas masalah pembuatan dan pengujian alat untuk mengetahui kerja masing-masing sub-sistem yang telah direncanakan. Setelah dilakukan pengujian terhadap masing-masing sub-sistem, selanjutnya seluruh sub-sistem tersebut digabungkan membentuk suatu sistem yang kemudian dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan

4.1. Proses Pembuatan Alat

Setelah perancangan alat, 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).

A. Pembuatan Perangkat Keras

Proses pembuatan layout PCB dilakukan dengan menggunakan program PCB Designer. Setelah layout PCB jadi dalam bentuk print out, kemudian dilakukan penggandaan hasil print out kedalam plastik transparansi. Setelah itu proses penyablonan ke PCB kosong dilakukan dengan memberikan panas pada hasil photo copy plastik transparansi dan PCB kosong di bawah transparansi tersebut.

Langkah selanjutnya adalah pengeboran PCB dilakukan setelah PCB kering, semua terminal yang membutuhkan

pengeboran. Setelah semua bagian yang diperlukan dibor, maka dilanjutkan dengan pemasangan komponen pada PCB. Sebelum komponen dipasang, papan PCB diampas terlebih dahulu agar hasil solderan lebih sempurna. Pemasangan komponen-komponen dilakukan dengan menyolder kaki-kaki komponen dan tenol sebagai perekatnya. Solderan yang baik dihasilkan jika kaki komponen dan papan PCB dipanaskan sebentar kemudian diberikan tenol.

Dengan selesainya PCB maka akan dilakukan pembuatan box untuk rangkaian tersebut adapun proses pembuatannya adalah sebagai berikut langkah pertama adalah merancang bentuk/pola box rangkaian, membuat gambar bukaan box rangkaian pada kertas karton/manila, memotong hasil gambar bukaan untuk dijadikan mal, melukis gambar bukaan box rangkaian pada benda kerja dengan bantuan mal, memotong benda kerja sesuai gambar bukaan yang telah terlukis, menekuk benda kerja sesuai dengan bentuk/pola yang telah dibuat, mengebor benda kerja, membuat lubang alur untuk kabel dan, finishing (diampas).

B. Pemrograman IC 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 (Widodo Budiharto, 2005a).

Selain perangkat keras, diperlukan juga beberapa perangkat lunak guna mendukung kinerja alat. Perangkat-perangkat lunak tersebut bisa berupa sistem operasi, development tool, peng-compile, converter dan juga aplikasi ISP (In System Programming). Perangkat lunak tersebut ada yang hanya digunakan saat pembangunan sistem dan ada juga yang digunakan tersebut terus menerus digunakan hingga akhir dari sistem (Widodo Budiharto, 2005b).

ASM51.EXE merupakan sebuah aplikasi berbasis DOS yang dapat digunakan untuk proses kompilasi kode-kode bahasa pemrograman assembler standard MCS-51. OH.EXE juga merupakan sebuah aplikasi berbasis DOS yang dapat digunakan untuk merubah file *.OBJ menjadi sebuah file *.HEX. Proses kompilasi dilakukan dengan cara mengetikkan perintah "asm51 [nama_file.h51]" pada jendela DOS dan dengan directory kerja tempat file ASM51.EXE berada. File *.H51 yang akan di kompilasi harus terletak dalam satu directory dengan file ASM51.EXE. Dari proses kompilasi tersebut akan dihasilkan dua buah file, yaitu *.OBJ dan *.LST. File

*.LST sendiri merupakan log dari proses kompilasi, sedangkan file *.OBJ merupakan file objek hasil dari proses kompilasi yang nantinya akan dirubah menjadi file *.HEX. Setelah proses kompilasi selesai, maka selanjutnya adalah merubah file *.OBJ hasil kompilasi menjadi file *.HEX (Sulhan Setyawan, 2006).

C. Pemasangan Perangkat pada Monitor

Setelah rangkaian selesai, program sudah di upload pada mikrokontroler dan dipasang pada rangkaian dan dimasukkan pada box, maka dilanjutkan dengan pemasangan perangkat keras pada unit monitor. Pemasangan ini dilakukan pada posisi yang strategis dan dapat bekerja dengan baik serta tidak mengganggu kinerja. Sensor dan display dipasang di atas monitor, sedangkan buzzer dipasang menyatu pada box unit prosesor. Sumber listrik di fasilitasi dengan adanya konektor arus DC 9 volt.

4.2. Hasil Alat

Hasil pembuatan indikator jarak aman minimum mata terhadap monitor menggunakan sensor ultrasonic ping))) disimulasikan pada monitor CRT sebagai berikut.



Gambar 13. Hasil Akhir Alat Indikator Jarak

Pemasangan ini dilakukan pada posisi yang strategis dan dapat bekerja dengan baik serta tidak mengganggu kinerja. Sensor dipasang di atas monitor, sehingga penginderaan jarak lebih mudah dilakukan. Display juga dipasang pada bagian atas sehingga pengguna monitor dapat melihat indikator pada display dengan mudah. Sedangkan buzzer dipasang menyatu pada box unit prosesor.

4.3. Pengujian Alat

Pengujian alat ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja alat, dilakukan pengujian per bagian yakni sebagai berikut:

A. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Pengujian catu daya di sini untuk mengetahui apakah catu daya yang dibuat sesuai yang diinginkan atau belum, dan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang dihasilkan oleh IC regulator tersebut.

Pengujian regulator dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1
Pengujian Input dan Output Rangkaian Regulator

Regulator 5 V (Tx)		Regulator 5V (Rx)	
Input	Output	Input	Output
12V DC	5,2V DC	12V DC	5,2V DC

B. Pengujian Rangkaian Seven Segment

Pengujian rangkaian seven segment ini dilakukan dengan memberikan data keluaran port 2 mikrokontroler ke seven segment dengan mode pemilih pada port 3.0 dan 3.1

Program tersebut menguji perpindahan dari satuan atau puluhan untuk mode pilihnya. Serta ketepatan data dari 00-99 sesuai dengan pengukuran sensor ultrasoniknya.

C. Pengujian Rangkaian Buzzer

Pengujian buzzer dengan memberikan pulsa high pada port 1.2 mikrokontroler. Apabila logika high tersebut diberikan maka buzzer akan mengeluarkan suara. Jika logikanya low maka buzzer akan diam.

D. Pengujian Keseluruhan Alat

Setelah dilakukan pengujian per bagian, maka kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan untuk mengetahui apakah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak, pengujian dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Mempersiapkan monitor dan kelengkapannya.
2. Menghidupkan switch on/off alat.
3. Mencoba pemantulan alat pada user atau pengguna monitor.
4. Mencoba jarak ideal dan tidak ideal monitor beserta alatnya dengan media pantul.
5. 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.

Tabel 2
Hasil Pengujian Indikator Jarak Antara Mata Dengan Monitor Menggunakan Sensor Ultrasonik

No.	Jarak Hasil Pengukuran (Cm)	Jarak Tampilan Pada Display (Cm)	Bunyi Pada Buzzer
1.	0	Mati	Off
2.	1-4	1	On
3.	5-9	5	On
4.	10-14	10	On
5.	15-18	15	On
6.	20-24	20	On
7.	25-29	25	On
8.	30-34	30	On
9.	35-39	35	On
10.	40-44	40	On
11.	45-49	45	Off
12.	50-54	50	Off
13.	55-59	55	Off

Dan Seterusnya

Dari pengujian yang dilakukan dapat diperoleh beberapa karakteristik kerja dari

alat indikator jarak aman minimum ini, antara lain:

- a. Jarak dihitung mulai dari sensor sampai pengguna monitor (media pantul). Bunyi dari buzzer akan stabil pada jarak 3 cm – 45 cm, selain jarak ini (<45 cm) buzzer tidak berbunyi.
- b. Jarak dapat dideteksi yaitu 1 – 60 cm

Alat indikator jarak aman minimum dengan user atau pengguna yang dibuat menggunakan input dari sensor ultrasonik untuk mengetahui keberadaan benda (user) dengan jarak tertentu. Sensor ultrasonik tersebut memancarkan frekuensi 41 KHz. Data yang diperoleh sensor tersebut adalah lama antara pemancar dan penerima. Data tersebut akan diolah oleh Mikrokontroler AT89S51 dengan memanfaatkan pencacah timer. Pencacah timer tersebut bekerja dengan membandingkan kondisi dari pin P1.3 yang terhubung dengan SIG PING)). Hasil dari perbandingan disimpan ke register r2 dan ditampilkan ke port 2 sebagai karakter seven segment, pin p1.0 dan p1.1 untuk mengaktifkan seven segmen. Jika tampilan menunjukkan 3-45 cm maka buzzer 'ON' ini menandakan bahwa jarak tersebut bukan jarak yang aman dan jika tampilan seven segment di atas 45 cm maka buzzer 'OFF' ini menandakan bahwa jarak tersebut jarak aman minimum. Hal ini menjadi pengguna monitor tahu jarak aman minimum yang sebenarnya dengan bantuan alat ini.

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. Dari unjuk kerja alat ini dapat dianalisis bahwa penentuan jarak aman minimum mata terhadap monitor bertujuan untuk menghindari terlalu banyaknya radiasi yang akan masuk pada mata. Jika jarak antara monitor dengan mata user terlalu dekat maka akan menyebabkan cepat lelahnya mata dan menyebabkan radiasi yang masuk pada mata kita. Dengan adanya alat indikator jarak aman minimum ini maka akan bisa mengurangi radiasi yang terlalu banyak masuk ke mata.

Obyek pantul pada pengguna monitor akan sangat membantu dalam memantulkan gelombang ultrasonik, sehingga dapat memantulkan gelombang ultrasonik dengan baik yang berarti juga dapat mendeteksi jarak dengan baik. Dengan desain yang ergonomis diharapkan tidak mengganggu kenyamanan pengguna monitor dan

mengurangi keindahan pada desain monitor tersebut.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan proses perancangan dan percobaan alat indikator jarak yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan perancangan alat ini yaitu perancangan tentang unjuk kerja pengukuran jarak dan penampilan pada display yang terdiri dari penginderaan jarak oleh sensor, pemrosesan data oleh mikrokontroler dan penampilan output pada display dan buzzer.

Proses pembuatan alat indikator jarak aman minimum mata dengan monitor 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 kedalam Mikrokontroler serta pemasangan pada monitor.

Unjuk kerja alat ini yaitu dapat memberikan informasi jarak antara mata dengan monitor. Dengan kelengkapan berupa indikator bunyi (buzzer) untuk mengetahui jarak aman minimum. Buzzer tidak akan berbunyi pada jarak diatas 45 cm dan buzzer akan berbunyi pada jarak dibawah 45 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Artikata, <http://www.artikata.com/arti-330627-indikator.html> diakses tanggal 21 Juli 2011
- Budiharto, Widodo. 2005a. *Elektronika Digital dan Mikroprocessor*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Budiharto, Widodo. 2005b. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Buku Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan di Kabupaten/Kota - Kepmenkes RI 2004
- Setyawan, Sulhan. 2006. *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Depkes RI Tahun, 2003. http://www.bogoronline.com/index.php?ar_id=155&catid=9. Akses 25 April 2008.
- Detikinet & Rctimes. <http://www.detikinet.com/index.php/detik.read/tahun/>

2007/bulan/03/tgl/15/time/151850/idnews/754764/idkanal/398. Akses 20 April 2008.

Humaidi, Syahrul. 2005. <http://www.library.usu.ac.id/download/fmipa/fisika/syahrul2.pdf>. Akses 25 April 2008.

Tim Digiware, 2003. PING)))™ Ultrasonic Range Finder. www.digiware.com, Tanggal akses 15 April 2008