

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT AUDIOMETER BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Heri Joko Santoso

NIM : 41409110096

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2011

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Heri Joko Santoso

N.I.M : 41409110096

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Audiometer Berbasis

Mikrokontroler AT89C51

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

[Heri Joko Santoso]

LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Alat Audiometer Berbasis Mikrokontroler AT89C51

Disusun Oleh :

Nama : Heri Joko Santoso

NIM : 41409110096

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

(Yudhi Gunardi, ST, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Yudhi Gunardi, ST, MT)

ABSTRAK

Rancang bangun Alat Audiometer Berbasis Mikrokontroler AT89C51

Audiometer termasuk kategori alat kesehatan (elektromedik) merupakan instrument yang digunakan untuk diagnosa ambang pendengaran manusia dengan memberikan beberapa frekuensi audio dan tingkat intensitas suara. rangkaian penampil frekuensi berfungsi sebagai penampil/display untuk mengetahui pada frekuensi berapa pasien dapat mendengar dan memberikan respon.

Susunan makalah tugas akhir ini berupa perancangan alat, pembuatan alat dan pengujian fungsi alat. Pada tahap perancangan dimulai dengan merencanakan sketsa dari modul alat audimeter yang akan dibuat, seperti rangkaian pembangkit frekuensi dengan menggunakan IC mikrokontroler AT89C51, display, digital to analog konverter (DAC), rangkaian switch electronic, dan rangkaian penguat audio.

Selanjutnya dari uji kepekaan pendengaran pasien dapat mendengar dan memberi respon terhadap frekuensi dan intensitas bunyi tertentu yang diterimanya, dan dapat diketahui berapa frekuensi dan intensitas bunyi yang dapat didengar dengan baik oleh pasien yang ditampilkan di LCD.

Hasil yang diharapkan dari pendataan/pengujian alat ini adalah alat dapat menghasilkan dan mengeluarkan frekuensi sesuai yang dirancang yaitu dengan jangkauan 125 Hz sampai dengan 8000 Hz dan intensitas bunyi sebesar 10 dB sampai dengan 100 dB.

Kata kunci : audiometer, frekuensi audio, intensitas suara, respon

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillah puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya dan kesehatan serta kesempatan kepada penulis untuk dapat menjalankan pendidikan strata satu ini. Sehingga penulis dapat sampai pada akhir masa pendidikan ini.

Pada kesempatan ini ijin penulis untuk menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu selama masa penyelesaian tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT AUDIOMETER BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51”**.

1. Kepada Istri dan Anak-anakku serta Ibu dan Almarhum Bapakku tersayang yang telah memberikan dorongan baik materil maupun spirituil serta do'anya kepada penulis.
2. Kepada Bapak Yudhi Gunardi selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus sebagai Dosen Pembimbing saya.
3. Kepada seluruh civitas Mercubuana.
4. Kepada rekan – rekan studi saya angkatan 15 di Universitas Mercubuana.
5. Kepada rekan saya Heri, Oji, Wisnu dan Asep, terima kasih atas kerjasamanya sebagai tim yang selalu kompak selama menimba ilmu di Universitas Mercubuana.
6. Kepada semua dosen yang telah memberikan ilmunya selama saya menimba ilmu dalam pendidikan strata satu di Universitas Mercubuana.

Semoga amal baik dan bantuan yang beliau berikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Demikian terucap terima kasih banyak dan berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penulis

Heri Joko Santoso

41409110096

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Sistematika Pembahasan	4
BAB II TEORI DASAR	
2.1 Struktur Koklea	5
2.2 Fisiologi Pendengaran	7
2.3 Pengertian decibel (dB) Suara	9
2.4 Gambaran Umum Alat Audiometer	10
2.5 Penguat Operasional Sebagai Penguat Pembalik	11
2.6 Mikrokontroler AT89C51	13
2.6.1 Konfigurasi Mikrokontroler AT89C51	14
2.6.2 Arsitektur Internal Mikrokontroler AT89C51	21
2.6.3 System Interupsi	21
2.6.4 Register Serbaguna	23
2.6.5 Port Input Output (I/O)	23
2.6.6 Osilator Internal	24
2.6.7 Fasilitas Lain Pada Mikrokontroler AT89C51	25
2.7 Digital To Analog Converter (DAC)	25
2.8 Photocoupler	29
2.9 DC Volume Control	30
2.10 Transistor Sebagai Saklar	31
2.11 Liquid Crystal Display (LCD)	32
2.11.1 Register	32
2.11.2 Busy Flag	33
2.11.3 Address Counter	34
2.11.4 Display Data RAM (DD RAM)	34
2.11.5 Character Generator ROM (CG ROM)	34
2.11.6 Character Generator RAM (CG RAM)	34
2.10.6.1 Set Fungsi	36
2.10.6.2 Hapus Tampilan	37

2.10.6.3 Control On/Off Tampilan	37
2.10.6.4 Set Mode	38
2.10.6.5 Set Alamat DD RAM	38
2.12. IC 4094	39
BAB III PERANCANGAN	
3.1 Spesifikasi Alat dan Diagram Blok	40
3.2 Perancangan Perangkat Keras	43
3.3 Perancangan Penguat Audio	45
3.4 Perancangan DC Volume Control	46
3.5 Perancangan Rangkaian Display	47
3.6 Perancangan Rangkaian Switch Electronic	48
3.7 Perancangan Software	49
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL ALAT AUDIOMETER	
4.1 Metode Pengujian	54
4.2 Pengujian Alat Audiometer Dengan Audiometer Tester	58
4.3 Pengujian Frekuensi Dengan Menggunakan Scope Meter	62
BAB V KESIMPULAN	67
Daftar Pustaka	69
Lampiran 1 Wiring Diagram Alat Audiometer	
Lampiran 2 Software Alat Audiometer	
Lampiran 3 Form Aplikasi Pemeriksaan Pada Pasien	
Lampiran 4 Data Sheets	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Fungsi Alternatif Port 3	17
2.2 Vektor Alamat Interupsi	22
2.3 Alamat Port Pada Mikrokontroler AT89C51	24
2.4 Register Seleksi	33
2.5 Fungsi Pin-Pin LCD M1632	36
2.6 Perintah – Perintah Set Fungsi M1632	37
2.7 Perintah – Perintah Hapus Tampilan M1632	37
2.8 Perintah – Perintah On/Off M1632	38
2.9 Perintah – Perintah Set Mode M1632	38
2.10 Perintah – Perintah Set Alamat M1632	38
4.1 Hasil Pengukuran Hearing Level	59
4.2 Pengolahan Data dan Analisa Hasil Pengukuran Hearing Level	60
4.3 Hasil Pengukuran Frekuensi	61
4.4 Pengolahan Data dan Analisa Hasil Pengukuran Frekuensi	62
4.5 Hasil pengukuran dengan scope meter	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Anatomi alat pendengaran	6
2.2 Ilustrasi penggunaan rumus perhitungan dB	10
2.3 Rangkaian penguat pembalik	12
2.4 Konfigurasi Pin AT89C51	15
2.5 Diagram Blok AT89C51	19
2.6 Osilator Internal Pada Mikrokontroler AT89C51	24
2.7 Konfigurasi Pin DAC 0800	26
2.8 Konfigurasi Photocoupler	29
2.9 Blok IC TDA 8196	30
2.10 Rangkaian Switching Transistor dan Garis Beban DC	31
2.11 Blok Diagram LCD	35
2.12 Konfigurasi Pin LCD M1632	35
2.13 Pin - pin Koneksi IC 4094	39
3.1 Diagram Blok Alat Audiometer	41
3.2 Rangkaian Mikrokontroler	45
3.3 Rangkaian Penguat Audio	46
3.4 Rangkaian DC Volume Control	46
3.5 Rangkaian Display	48
3.6 Rangkaian Switch Electronic	49
3.7 Diagram Alir Audiometer	51
4.1 Alat Audiometer Tester	56
4.2 Hasil Pengukuran frekuensi Dengan Scope Meter	63