

**LISTENING DEVICES BASED ON MICROCONTROLLER  
AT89S52 PSTN PHONE AS A MAIN RUDDER**

**Murlianto, Dr. Hamzah Affandi**

**Undergraduate Program, 2009**

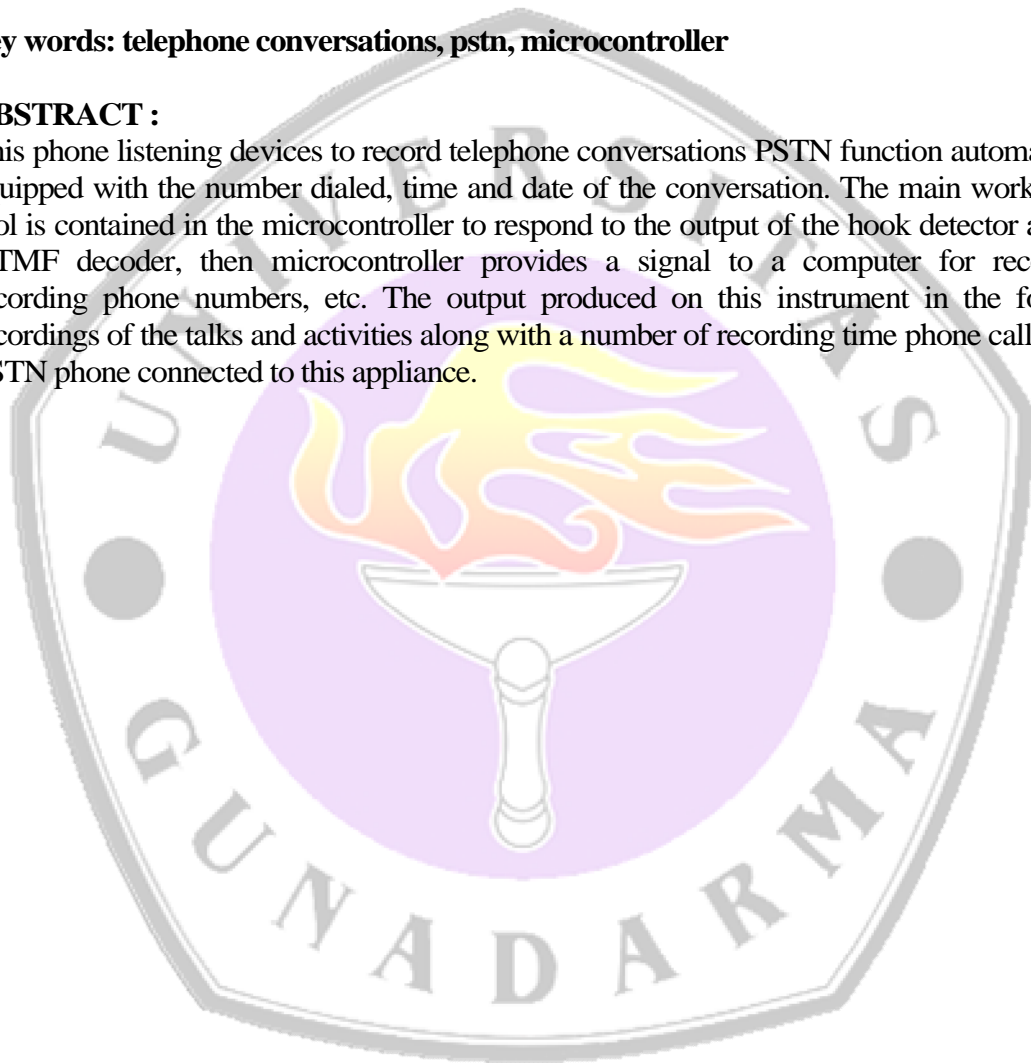
**Gunadarma University**

**<http://www.gunadarma.ac.id>**

**key words: telephone conversations, pstn, microcontroller**

**ABSTRACT :**

This phone listening devices to record telephone conversations PSTN function automatically equipped with the number dialed, time and date of the conversation. The main work of the tool is contained in the microcontroller to respond to the output of the hook detector and the DTMF decoder, then microcontroller provides a signal to a computer for recording, recording phone numbers, etc. The output produced on this instrument in the form of recordings of the talks and activities along with a number of recording time phone call out on PSTN phone connected to this appliance.



# ALAT PENYADAP TELEPON PSTN BERBASIS MICROCONTROLLER AT89S52 SEBAGAI KEMUDI UTAMA

Murlianto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Margonda

Raya 100 Depok 16424 Telp (021) 78881112, 7863788

## ABSTRAK

Alat penyadap telepon ini berfungsi merekam percakapan telepon PSTN secara otomatis yang dilengkapi dengan nomor panggilan keluar, waktu dan tanggal percakapan. Kerja utama dari alat ini terdapat pada *microcontroller* yang merespon *output* dari *hook detector* dan DTMF decoder, kemudian *microcontroller* memberikan sinyal ke komputer untuk melakukan perekaman, pencatatan nomor telepon dan sebagainya. *Output* yang dihasilkan pada alat ini berupa rekaman dari hasil pembicaraan dan pencatatan waktu aktifitas beserta nomor telepon panggilan keluar pada telepon PSTN yang dihubungkan dengan alat ini.

*Kata kunci : Alat Penyadap, Telepon, PSTN, Microcontroller*

Tanggal Pembuatan : 27 Oktober 2009

## PENDAHULUAN

pemakaian yang berlebih atau pemakaian

Pesatnya kemajuan teknologi khususnya dibidang telekomunikasi memudahkan penggunaanya dalam menjalankan aktifitas. Banyak hal yang dapat dilakukan hanya dengan menggunakan telepon tanpa harus berkunjung ketempat tujuan. Saat ini perangkat telekomunikasi seperti *hand phone* bukan suatu barang mewah melainkan sudah merupakan suatu kebutuhan. Telepon dapat digunakan untuk berkomunikasi baik antar kerabat, teman, rekan bisnis dan aktifitas lain seperti berbelanja, pemesanan tiket dan sebagainya, namun telepon juga dapat digunakan untuk tindak kejahatan seperti penipuan, terror dan tindakan lain yang dapat menimbulkan kerugian pada orang lain.

PSTN (*public switch telephone network*) atau biasa disebut telepon rumah menggunakan kabel sebagai media transmisinya. PSTN banyak digunakan pada perumahan, kantor-kantor, tempat-tempat hiburan dan tempat lain yang tidak memerlukan mobilitas. Penggunaan telepon seringkali tidak terkontrol karena

yang tidak semestinya, seperti halnya seorang karyawan sebuah perusahaan yang menggunakan fasilitas telepon milik perusahaan untuk keperluan pribadi secara berlebihan, selain itu potensi tindak kejahatan yang dilakukan dengan menggunakan telepon seperti penipuan, terror, korupsi dan kejahatan-kejahatan lain yang harus segera dicegah, oleh sebab itu diperlukan sebuah alat penyadap telepon yang dapat merekam percakapan telepon secara otomatis yang dilengkapi waktu dan tanggal percakapan.

Alat penyadap telepon dapat digunakan sebagai alat pemberi bukti hasil rekaman percakapan telepon yang telah dilakukan oleh pelaku penyimpangan, dengan alat ini diharapkan dapat membantu pihak penyidik dalam menyelesaikan kasusnya. Pihak perusahaan dapat memanfaatkan alat penyadap telepon untuk mengawasi aktifitas karyawannya baik dalam menggunakan fasilitas telepon milik perusahaan ataupun kinerjanya dalam bekerja.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Sinyal DTMF

DTMF (*Dual Tones Multi Frequency*) dapat didefinisikan sebagai suatu sinyal yang terdiri dari dua buah frekuensi nada yang berbeda nilainya tetapi dibangkitkan dalam waktu bersamaan sehingga menghasilkan sebuah nada dengan frekuensi tertentu yaitu frekuensi gabungan dari dua buah nada tersebut, dua jenis nada ini terdiri dari kelompok *high* frekuensi dan *low* frekuensi dimana penggabungan sinyal tersebut sudah dikelompokkan melalui *matrix switching*.

### DTMF Decoder IC MT8870

MT8870D adalah produk dari Mitel yang merupakan sebuah IC *decoder* DTMF yang berfungsi sebagai pengubah sekaligus *filter* frekuensi sinyal DTMF menjadi data digital. Prinsip kerja dari IC MT8870 adalah dengan membaca setiap sinyal input yang ada kemudian input tersebut di-*filter* dalam blok *filter* frekuensi rendah dan blok *filter* frekuensi tinggi, hal ini dilakukan karena DTMF adalah perpaduan dua buah frekuensi, yaitu frekuensi rendah dan frekuensi tinggi, apabila yang menjadi input adalah sinyal DTMF maka secara otomatis kedua blok *filter* akan bekerja pada waktu bersamaan, ketika kedua blok *filter* frekuensi bekerja secara bersamaan blok pembaca akan mendeteksinya sebagai sinyal DTMF yang kemudian frekuensi-frekuensi yang masuk dikonversi menjadi data digital.

### Kondisi Sinyal Pada Saluran Telepon

Untuk membangun perangkat-perangkat elektronik yang dapat berhubungan dengan saluran telepon maka terlebih dahulu harus mengetahui kondisi-kondisi ataupun sinyal-sinyal yang terjadi pada saluran telepon

## Langkah - Langkah Melakukan Panggilan Telepon

### a. Kondisi Off Hook

Saat *handset* telepon diangkat, Tegangan +/- 48VDC akan turun menjadi 6-12VDC karena saluran telepon mendapat beban +/- 600 ohm pada saat itu.

### b. Sinyal Tone

Frekuensi 425 Hz dengan level DC 6-12V yang terdengar dan menunjukkan bahwa pesawat telepon telah terhubung dengan saluran telepon.

### c. Sinyal DTMF

Sinyal DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*), yang terjadi saat pengguna telepon memutar nomor telepon tujuan. Sinyal ini berupa gabungan dua buah frekuensi, frekuensi sinyal DTMF dapat dilihat pada penjelasan sebelumnya.

### d. Call Progress

Nada Panggil (*Call Progress*), merupakan sinyal pemberitahuan status telepon yang dipanggil dalam keadaan sibuk atau tidak. Hal ini dapat dibedakan pada bagian periode. Pemberitahuan status nada sibuk dilakukan oleh sentral jaringan telepon dengan mengirimkan sinyal *tone* 425Hz dengan periode 1/2 detik. Pemberitahuan status nada sambung dilakukan oleh sentral jaringan telepon dengan mengirimkan sinyal *tone* 425Hz dengan periode 4 detik.

## Langkah - Langkah Menerima Panggilan Telepon

### a. Sinyal Dering

Berupa sinyal frekuensi 50 Hz dengan periode yang sama persis dengan nada panggil sambung dan amplitudo 40VRMS. Sinyal nada sambung pada telepon pemanggil sebenarnya adalah merupakan duplikasi dari sinyal dering yang terjadi pada telepon yang dipanggil.

### b. Kondisi *Off Hook*

Pada saat ini beban +/- 600 ohm terdeteksi sehingga tegangan pada saluran telepon turun. Sentral saluran telepon yang mendeteksi kondisi ini langsung menghentikan pengiriman sinyal dering maupun sinyal nada sambung dan menghubungkan kedua pesawat telepon tersebut melalui saklar-saklar yang ada pada jaringan telepon.

Setelah kondisi-kondisi maupun sinyal yang terjadi pada saluran telepon diketahui, berikutnya bagaimana cara *microcontroller* membangkitkan atau mendeteksi kondisi ataupun sinyal-sinyal tersebut. Sebagian besar I/O *microcontroller* hanya mengenal kondisi logika 0 dan 1 saja, sehingga terlebih dahulu harus melalui bagian antar muka sebelum masuk ke saluran telepon.

## METODE PENELITIAN

### Alat yang digunakan

Analisa rangkaian pada alat peenyadap telepon ini diantaranya PABX, telepon, oscilloscope, multimeter dan sebagainya.

### Rancangan Percobaan

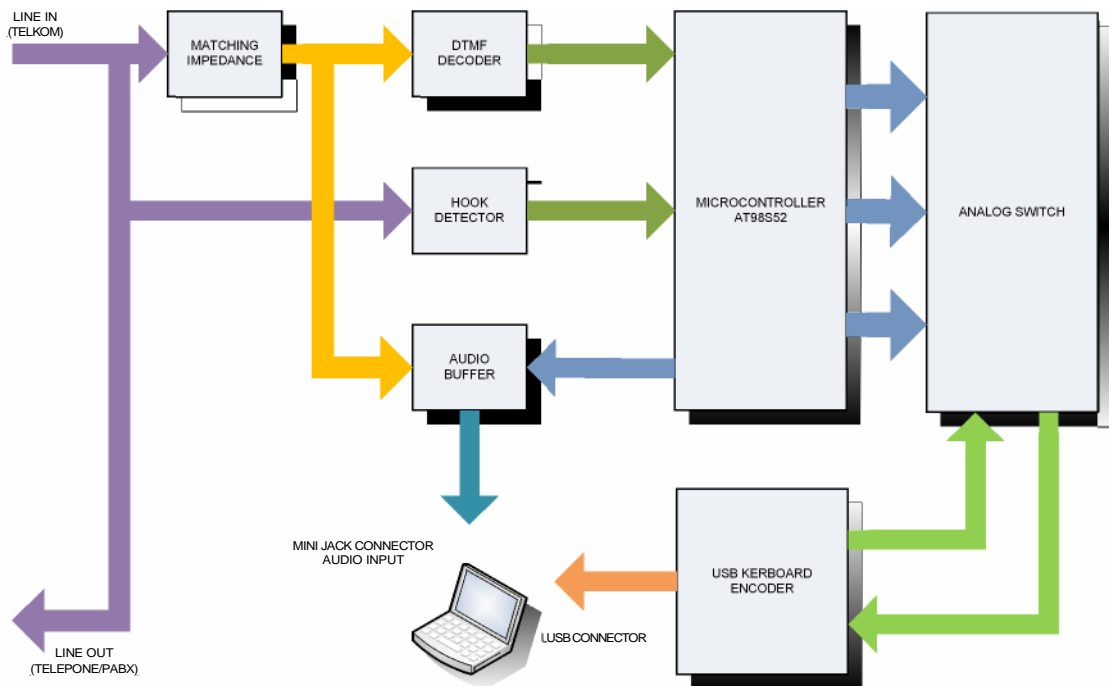
Percobaan diawali dengan perancangan sistem. Perancangan sistem dilakukan dengan menganalisa sumber-sumber tertulis berupa buku-buku pustaka, situs-situs internet, buku-buku referensi, data sheet dan jurnal-jurnal yang digunakan sebagai bahan referensi dan perbandingan. Rancangan yang sudah dibuat selanjutnya diimplementasikan kemudian di ujicoba. Pro sedur pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Merancang rangkaian yang berasal dari ide
2. Menganalisa rangkaian hasil rancangan yang telah dibuat
3. Membuat perangkat dari rancangan yang telah dibuat
4. Melakukan uji coba dan pengukuran kemudian membandingkannya dengan hasil perhitungan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Cara Kerja Rangkaian

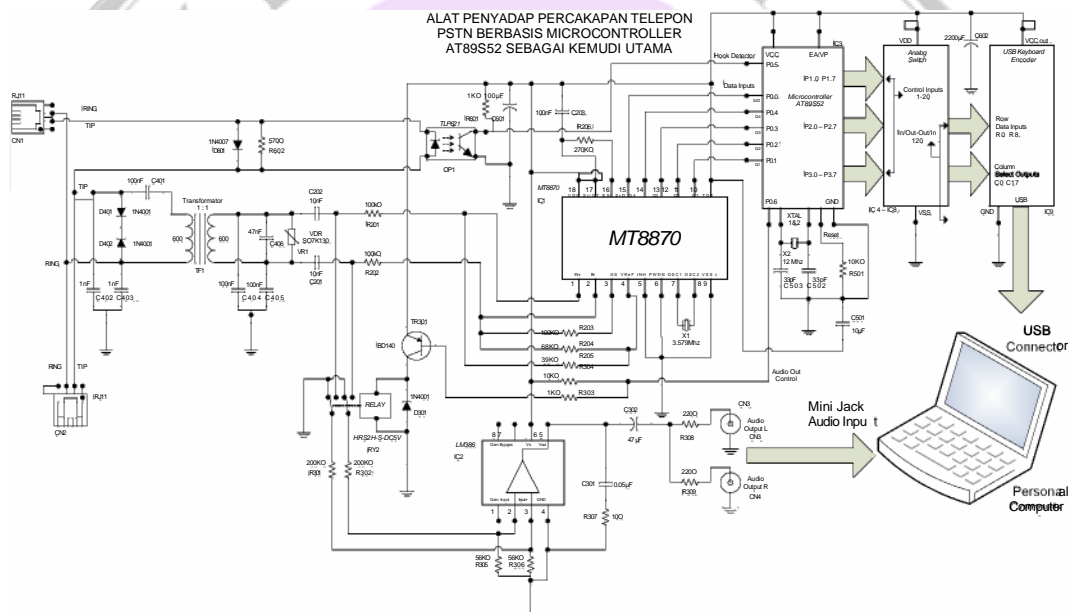
Kerja alat ini berawal pada deteksi sinyal *hook detector* dan deteksi sinyal *input DTMF decoder* dimana *microcontroller* akan selalu melakukan *scanning* pada kedua *output* dari rangkaian tersebut. *Hook detector* berfungsi sebagai pendeteksi kondisi *handset* pesawat telepon, apakah *handset* pesawat telepon dalam kondisi diangkat (*off hook*) atau diletakkan (*on hook*).



### Blok Diagram Rangkaian

Jika *hook detector* mendeteksi kondisi *off hook* maka *microcontroller* melakukan persiapan dengan mencetak waktu dan tanggal *on hook* terjadi, mengaktifkan *output* audio dan melakukan perekaman. Kontrol *microcontroller* yang

berhubungan dengan program komputer dilakukan dengan memberikan sinyal ke *keyboard encoder* melalui *analog switch*, sedangkan kontrol *microcontroller* ke rangkaian internal alat ini yaitu dengan memberikan kondisi *high* atau *low* pada



Schematic Diagram Alat Penyadap Percakapan Telepon PSTN Berbasis Microcontroller Sebagai Kemudi Utama



*output* terminal yang dihubungkan ke-*driver* rangkaian yang dikemukakan. Selama kondisi *off hook* maupun *on hook* *microcontroller* selalu melakukan *scanning* pada *output* DTMF *decoder*.

Seseorang menggunakan telepon untuk panggilan keluar yang sudah dihubungkan alat penyadap ini, kemudian orang tersebut mengangkat *handset* untuk menekan nomor tujuan, saat *handset* diangkat *microcontroller* meresponnya dengan melakukan persiapan untuk menuju kondisi *off hook* dengan mencetak waktu dan tanggal pada Notepad menandakan aktifitas telepon dimulai pada waktu tersebut, lalu mengaktifkan *output* audio agar program komputer dapat langsung merekamnya. Setelah persiapan selesai saat itu pula *microcontroller* dan program pada komputer sudah pada kondisi *off hook*, proses perekaman-pun sedang berlangsung. Ketika orang tersebut menekan nomor tujuan DTMF *decoder* mendeteksinya kemudian meresponnya dengan memberikan sinyal ke *microcontroller*, *microcontroller*-pun mere sponnya dengan mencetaknya di Notepad. Saat selesai berbicara orang tersebut meletakkan *handset*, *hook detector* mendeteksinya dengan memberikan respon ke *microcontroller*, *microcontroller*-pun melakukan persiapan untuk kembali menuju kondisi *on hook*, *microcontroller* kembali mencetak waktu dan tanggal pada Notepad menandakan aktifitas telepon selesai pada waktu tersebut, kemudian menghentikan perekaman, dan menonaktifkan *output* audio. Setelah persiapan selesai

*microcontroller* kembali pada kondisi *on hook*, melakukan *scanning* pada *hook detector*.

### **Rangkuman Data Hasil Ujicoba Alat**

Tabel dibawah adalah rangkuman data hasil percobaan yang dilakukan dimana total percobaan berjumlah 24 kali dengan 12 kali panggilan masuk dan 12 kali panggilan keluar. Durasi rekaman hasil percobaan yang dilakukan berkisar antara 11 detik hingga 2 menit 20 detik hal ini dilakukan hanya untuk mengetahui respon komputer terhadap alat meskipun komputer dapat melakukan perekaman hingga batas waktu sesuai dengan kapasitas memory maksimal dari komputer. Dari tabel dapat dilihat bahwa pada jenis percobaan panggilan masuk alat tidak dapat mencatat nomor panggilan, hal ini disebabkan alat tidak mendukung fasilitas *ID Caller* sebaliknya pada panggilan keluar alat dapat mencatat nomor panggilan.

Agar pembicaraan tidak disadap dapat dengan melakukan *off hook* lalu menekan tombol \*123# kemudian *on hook*, selanjutnya telepon dapat digunakan tanpa ada aktifitas penyadapan. Aktifitas ini ditandai dengan tanda bintang di kolom nomor panggilan pada tabel. Penekanan tombol \*123# hanya berlaku untuk satu kali *off hook* dan satu kali *on hook* atau dengan kata lain tidak ada aktifitas penyadapan untuk melakukan satu kali panggilan keluar atau satu kali panggilan masuk.

Tabel Rangkuman Data Hasil Percobaan Alat

No	Jenis Percobaan	Waktu Off Hook	Waktu On Hook	Nomor Panggilan	Durasi Rekaman
1	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:15	8/9/2009 2:16	-	0:37
2	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:16	8/9/2009 2:17	-	0:51
3	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:17	8/9/2009 2:17	*	0:11
4	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:21	8/9/2009 2:22	-	0:24
5	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:26	8/9/2009 2:27	-	0:36
6	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:29	8/9/2009 2:30	*	0:15
7	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:35	8/9/2009 2:36	-	0:43
8	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:38	8/9/2009 2:40	-	2:07
9	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:43	8/9/2009 2:44	-	0:37
10	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:46	8/9/2009 2:47	-	0:44
11	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:48	8/9/2009 2:48	*	0:22
12	Panggilan Masuk	8/9/2009 2:53	8/9/2009 2:55	-	1:51
13	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:03	8/9/2009 3:04	99913520	0:41
14	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:06	8/9/2009 3:07	8568398786	0:49
15	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:08	8/9/2009 3:08	*	0:16
16	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:13	8/9/2009 3:15	4414232	2:20
17	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:17	8/9/2009 3:18	15	0:37
18	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:20	8/9/2009 3:22	908568398786	1:53
19	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:23	8/9/2009 3:23	*	0:18
20	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:28	8/9/2009 3:29	94414232	0:30
21	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:40	8/9/2009 3:42	8568398786	1:44
22	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:44	8/9/2009 3:44	*	0:16
23	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:53	8/9/2009 3:55	4414232	1:27
24	Panggilan Keluar	8/9/2009 3:57	8/9/2009 3:58	99913520	0:47

## PENUTUP

### Kesimpulan

Alat penyadap telepon PSTN berbasis *microcontroller* AT89S52 sebagai kemudi utama dapat bekerja dengan baik dimana dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut

1. *Output* yang dihasilkan berupa rekaman dari hasil pembicaraan dan pencatatan waktu aktifitas beserta nomor telepon panggilan keluar pada telepon PSTN
2. Nomor telepon panggilan masuk tidak dapat dilakukan pencatatan sebab alat ini tidak mendukung fasilitas *Caller ID*.

3. Hasil rekaman dan hasil pencatatan waktu aktifitas beserta nomor telepon panggilan keluar ditampilkan pada layar monitor komputer yang dihubungkan dengan alat ini.

### Saran

Alat ini dapat digunakan sebagai alat penerima dan perekam pesan suara dengan memberikan masukkan sinyal audio pada rangkaian penyesuai *impedance* yang berasal dari output audio pada komputer dan menambahkan rangkaian simulasi *off hook* disertai dengan penyesuaian program pada *microcontroller*.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto. Widodo, *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroller*, PT Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta, 2005.
- [2] Catatan Aplikasi “Mikrokontroler vs Saluran Telephone”, <http://delta-electronic.com/article/?p=124>, 13 Juni 2009.
- [3] Catatan Aplikasi “Antar Muka Hook Detector dengan DST-5 1”, <http://delta-electronic.com/article/?p=52>, 13 Juni 2009.
- [4] Catatan Aplikasi “Antar Muka DTMF Encoder/Decoder dengan DST-5 1”, <http://delta-electronic.com/article/?p=40>, 13 Juni 2009.
- [5] Data Sheet “MT8870”, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com), 25 Juni 2009.
- [6] Data Sheet “LM386”, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com), 25 Juni 2009.
- [7] Data Sheet “4066”, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com), 25 Juni 2009.
- [8] Data Sheet “AT89S52”, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com), 25 Juni 2009.
- [9] Data Sheet “TLP621”, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com), 25 Juni 2009.
- [10] Eko Putra. Agfianto, *Belajar Mikrokontroller AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*, edisi kedua, Gava Media, Yogyakarta, 2004.
- [11] Schematic Diagram “telephone dtmf”, <http://images.google.co.id>, 13 Juni 2009.
- [12] Warsito. S, *Data Sheet Book I*, PT Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta, 2002.