

# PENYIMPAN DAN PENGALIHAN PESAN PANGGILAN TELEPON TAK TERJAWAB

Oleh  
SUSANTO  
L2F3 98 341

## ABSTRAK

*Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis akan merancang dan membuat perangkat elektronik yang dapat berfungsi menyerupai telkom memo yaitu “Penyimpan dan Pengalihan Pesan Panggilan Telepon tak Terjawab”. Sistem pengendalian perangkat keras menggunakan perangkat lunak yang berbasis pada mikrokontroler AT89C51 dari Atmel. Perangkat ini akan menyimpan pesan apabila pesawat telepon yang dihubungi tidak ada yang menerima. Perangkat elektronik ini bekerja berdasarkan informasi dari dering telepon, kemudian memberikan perintah tinggalkan pesan dan tombol-tombol pada pesawat telepon untuk melakukan perekaman pesan suara penelepon, setelah perekaman diakhiri kemudian perangkat elektronik ini melakukan auto dial ke nomor telepon yang sudah ditentukan untuk menyampaikan isi pesannya.*

*Perangkat elektronik ini dapat menyimpan pesan suara dan mengalihkannya ke pesawat telepon yang lain, pesan-pesan yang direkam dapat segera diketahui sehingga dengan perangkat ini dapat mengurangi kerugian atas keterlambatan informasi penting yang bersifat segera.*

## 1. Latar Belakang

Pada saat ini sudah tersedia produk jasa layanan telepon dari PT Telkom atau penyedia jasa telekomunikasi lainnya berupa telkom memo atau mail box. Produk jasa telepon memo ini berfungsi sebagai alat perekam singkat apabila pesawat telepon yang dihubungi tidak ada yang menerima atau mengangkat. Secara otomatis penelepon akan dihubungkan ke telepon memo dan diminta untuk meninggalkan pesan. Pesan akan tersimpan dan dapat diketahui atau didengarkan apabila pelanggan menghubungi ke telepon memo. Pelanggan yang menggunakan produk jasa ini akan dikenakan biaya sewa atau abonemen bulanan dan biaya akses ke telkom memo untuk mendengarkan isi pesan yang tersimpan. Pada kenyataannya banyak pelanggan yang mempunyai fasilitas tersebut tetapi jarang atau tidak setiap saat menghubungi ke telepon memo. Akibatnya informasi penting tidak dapat segera diketahui dan bahkan merugikan karena terlambat mengetahui berita yang bersifat segera. Pelanggan tidak bisa memperkirakan ada tidaknya pesan baru pada telepon memo.

Perangkat elektronik ini dapat menyimpan pesan dan sekaligus dapat mengalihkan pesan yang tersimpan ke pesawat telepon lain (pesawat telepon pribadi) maka kerugian akibat keterlambatan informasi dapat dihindari.

## 1.1 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah membuat perangkat elektronik yang dapat berfungsi menyerupai Telkom Memo yaitu menyimpan pesan apabila pesawat telepon yang dihubungi tidak ada yang menerima kemudian pesan dialihkan ke pesawat telepon lain (pesawat telepon kabel maupun telepon seluler).

## 1.2 Batasan Masalah

1. Nomor yang dapat dihubungi hanya dua nomor.
2. Pengalihan pesan ke nomor yang pertama selama tiga kali pemanggilan gagal maka pesan dialihkan ke nomor yang kedua apabila pemanggilan tiga kali gagal juga maka pengalihan pesan dibatalkan.
3. Perangkat hanya dapat menyimpan satu pesan telepon sebelum dialihkan.

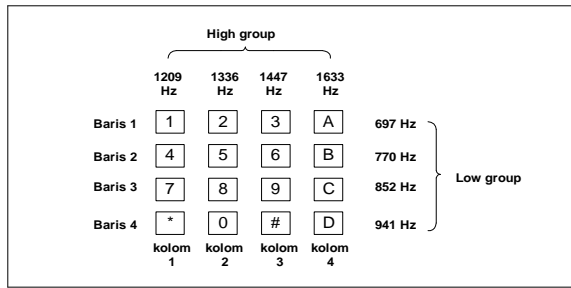
## 2. Dasar Teori

### 2.1 Dual Tone Multi Frekuensi (DTMF)

Sistem dial telepon DTMF adalah sistem dial yang menggunakan kombinasi dua buah sinyal sinusoidal. Digit nomor dial telepon dinyatakan dalam satu pasang sinyal dengan dua frekuensi yang berlainan. Gambar 1 menunjukkan matrik nomor dial telepon DTMF yang sudah baku.

Nomor digit 0 sampai 9 dan dua digit tambahan (digit \* & #) dibentuk dengan matriks 4 baris dan 3 kolom, kolom yang ke 4 juga tersedia tetapi pada umumnya jarang dan bahkan tidak digunakan pada pesawat telepon biasa. Frekuensi sinyal pada matrik

baris dikelompokkan sebagai kelompok frekuensi rendah sedangkan pada kelompok matrik kolom dikelompokkan sebagai kelompok frekuensi tinggi.

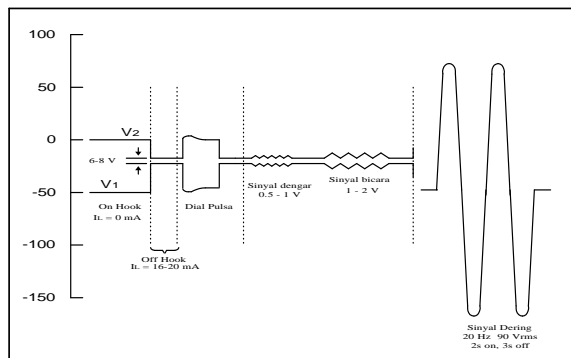


Gambar 1 Susunan Matrik Tombol Dial DTMF

Sebagai contoh, bila tombol 2 ditekan maka sinyal dial adalah sinyal dengan frekuensi 697 Hz (frekuensi rendah) dan 1336 Hz (frekuensi tinggi).

## 2.2 Sinyal Dering Telepon

Pada gambar 2 menggambarkan beberapa tegangan yang melintasi pada saluran telepon yang sedang digunakan yang antara lain tegangan pada saat on hook dan off hook, sinyal bicara, sinyal dengar maupun sinyal dering.



Gambar 2 Karakteristik Tegangan pada Saluran Telepon

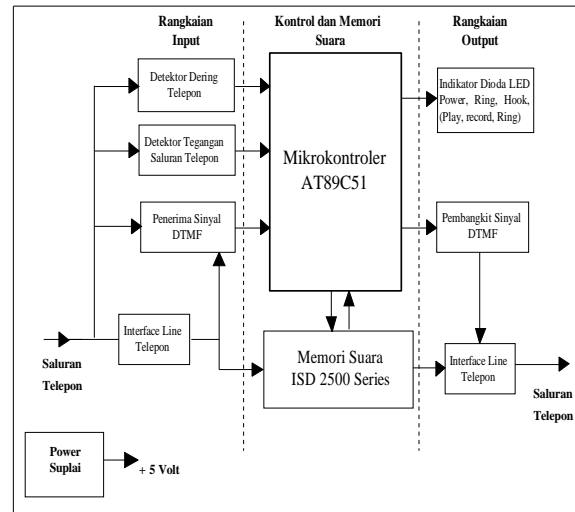
Sinyal dering yang bersumber dari sentral telepon berupa tegangan sinusoidal dengan level sekitar 90 Vrms dengan frekuensi 20 Hz. Durasi ketika berdering sekitar 2 detik dan berhenti dering selama 3 detik.

## 3. Perancangan Alat

### 3.1 Fungsi dan Blok Diagram Rangkaian Perangkat Keras

Blok diagram perangkat keras terdiri dari 4 bagian rangkaian, yaitu : rangkaian input, rangkaian kontrol dan memori suara, rangkaian output dan bagian rangkaian power suplai. Rangkaian input meliputi detektor dering telepon, detektor tegangan dc, penerima sinyal nada (DTMF) dial telepon. Rangkaian detektor dering telepon berfungsi untuk

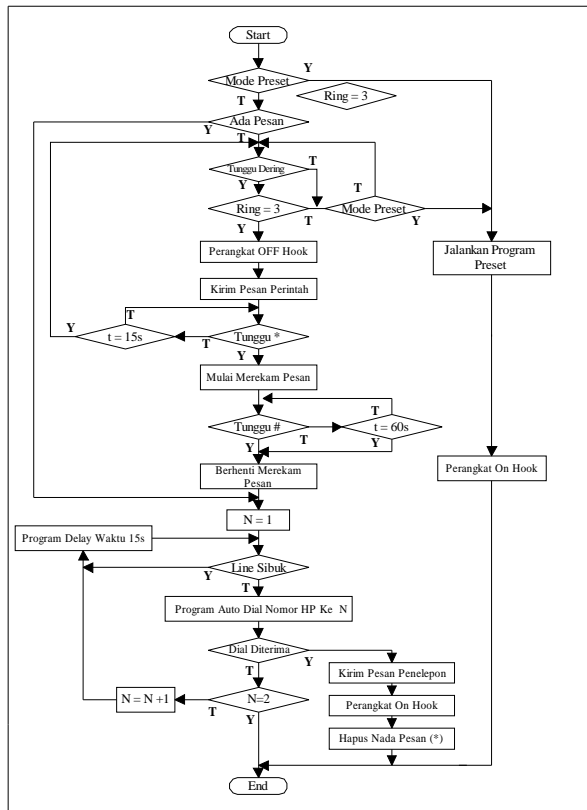
mengeteksi sinyal dering pada saluran telepon. Rangkaian detektor tegangan DC digunakan untuk mendeteksi perubahan tegangan DC pada saluran telepon. Rangkaian penerima nada (DTMF) dial telepon berfungsi untuk mengkonversi sinyal nada dial telepon yang diterima menjadi data biner 4 bit, sehingga nada-nada dial telepon dapat dikenali dan dapat diolah oleh rangkaian kontrol.



Gambar 3 Blok Diagram Perangkat Keras

Rangkaian kontrol dan memori suara terdiri dari piranti mikrokontroler AT89C51 dan memori suara ISD25120. Mikrokontroler akan mengerjakan pengaturan kerja piranti MT8880 (penerima dan pembangkit DTMF), kontrol perekaman dan playback rangkaian memori suara serta mengaktifkan led indikator. Mikrokontroler juga memproses dan memanipulasi data input dari output rangkaian deteksi dering telepon, output deteksi tegangan DC dan data sinyal dial (DTMF).

Rangkaian output terdiri dari led indikator dan pembangkit sinyal DTMF. Rangkaian pembangkit sinyal dial DTMF berfungsi untuk membangkitkan sinyal nada dial telepon (DTMF). Nada yang dibangkitkan ditentukan oleh data binari 4 bit yang diberikan mikrokontroler. Sedangkan rangkaian interface line telepon berfungsi sebagai interface untuk menghubungkan sinyal suara dan sinyal DTMF dari perangkat ke line telepon dan sebaliknya.



Gambar 4 Algoritma Program Utama

#### 4. Pengujian dan Analisa

##### 4.1 Pengujian Rangkaian Detektor Tegangan DC

Pengujian deteksi saluran telepon sedang dipakai (off hook) dengan cara mengangkat gagang telepon kemudian mengukur tegangan output detektor. Sebaliknya untuk saluran telepon tidak dipakai (on hook) dengan cara meletakkan kembali gagang telepon dan mencatat tegangan output detektor.

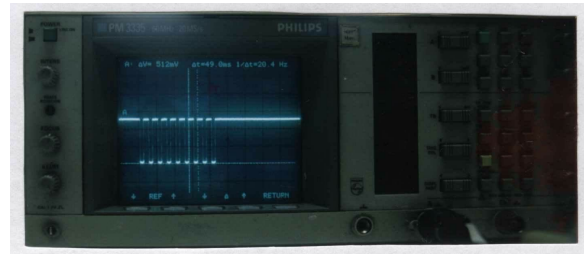
Pengukuran dan Pengujian Detektor Tegangan Saluran Telepon

NO	Kondisi Saluran	Tegangan Saluran (V)	Arus Bias IF (mA)	Tegangan Output Detektor
1	on hook	48	IF = 1	5 Volt
2	off hook	8	IF = 0	Volt

##### 4.2 Pengujian Rangkaian Deteksi Dering Telepon

Pertama kali yang diperlukan dalam pengujian rangkaian detektor adalah sinyal dering. Sinyal dering dibangkitkan oleh sentral telepon dengan cara melakukan dial(permintaan sambungan) ke nomor saluran telepon yang digunakan. Sinyal dering yang

masuk ke saluran telepon juga terdengar pada pesawat telepon kemudian melalui rangkaian detektor dering, sinyal dering tersebut kemudian dikonversi menjadi bentuk sinyal pulsa-pulsa dering. Output pulsa-pulsa dering diamati pada output detektor dengan menggunakan oscilloscope. Hasil pengamatan sinyal seperti ditunjukkan pada gambar 5.



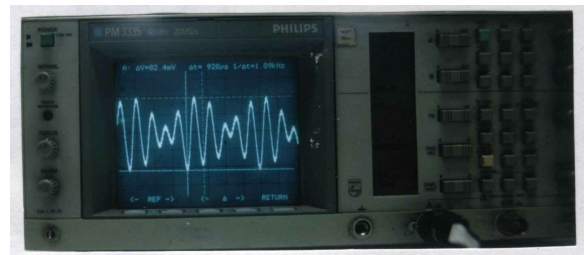
Gambar 5 Pengamatan Sinyal Dering Telepon

#### 4.3 Pengujian Pancarima Sinyal DTMF

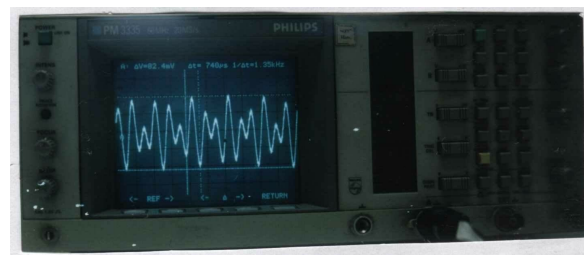
Rangkaian pancarima sinyal DTMF dirancang untuk menerima dan membangkitkan nada Dual Tone Multy Frekuensi(DTMF). Rangkaian pancarima bagian penerima berfungsi untuk mendeteksi nada bintang dan nada pagar yang bersumber dari pesawat telepon pemanggil. Rangkaian pancarima bagian pembangkit nada DTMF berfungsi untuk membangkitkan nada dial telepon saat perangkat melakukan dial otomatis ke no telepon yang telah ditentukan.

##### ➤ MT8880 sebagai Penerima Sinyal DTMF

Pengamatan fungsi penerima hanya difokuskan pada fungsi terima sinyal nada bintang dan nada pagar. Pengamatan sinyal nada bintang dan nada pagar yang masuk ke penerima DTMF seperti ditunjukkan pada gambar 6 dan gambar 7

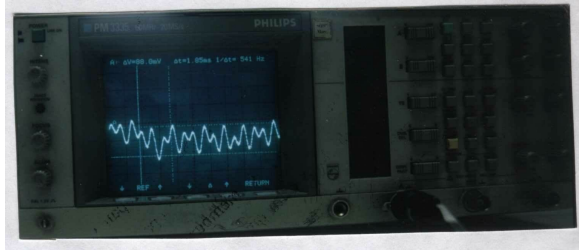


Gambar 6 Pengamatan Sinyal Nada Bintang (\*)



Gambar 7 Pengamatan Sinyal Nada Pagar (#)

- **MT8880 sebagai Pembangkit Sinyal DTMF**  
Pancarima MT8880 difungsikan sebagai pembangkit nada DTMF saat perangkat melakukan dial otomatis ke pesawat telepon. Hasil pengamatan salah satu sinyal DTMF yaitu sinyal nada DTMF digit nol (0) seperti pada gambar 8.



Gambar 8 Pengamatan Sinyal Digit Nol (0)

#### 4.4 ISD25120 sebagai Memori Pesan Suara

Ruang memori chip IC dibagi menjadi tiga bagian yaitu pertama sebagai ruang memori untuk menyimpan nada bintang, ruang memori kedua untuk menyimpan suara perintah tinggalkan pesan dan yang ketiga untuk menyimpan isi pesan memo telepon yang ditinggalkan.

### 5. Penutup

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan, pengujian dan analisa maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Konstanta waktu RC pada penerima DTMF MT8880 pada rangkaian aplikasi di data sheet perlu diperpendek agar dapat mendeteksi penekanan tombol bintang atau tombol pagar yang terlalu cepat.
2. Untuk menghindari sinyal derau pada sinyal suara yang direkam maka sinyal suara dari line telepon dikopel secara induktif.
3. Suara perintah untuk meninggalkan pesan pada perangkat dapat diubah sesuai dengan keinginan.
4. Nomer telepon yang dituju dapat diubah dengan cara memprogram ulang melalui program Emulator.
5. Penelepon dapat meninggalkan pesan maksimal selama 60 detik.
6. Pesan dapat disampaikan ke 2 nomer telepon yang berbeda.
7. Nomor telepon yang tersimpan tidak terhapus saat power supply perangkat dimatikan.
8. Perangkat hanya dapat menyimpan satu pesan sebelum pesan dialihkan.

#### 5.2 Saran

1. Perangkat Penyimpan dan Pengalihan Pesan Panggilan Telepon tak Terjawab dapat dikembangkan untuk penyimpanan pesan lebih dari satu.

2. Port yang tersisa dapat digunakan untuk input sensor alarm sehingga berfungsi juga sebagai phone alarm.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Aditya P. Mathur, *Introduction to Microprocessor*, Mc Graw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 1987.
2. Albert Paul Malvino, *Elektronika Komputer Digital*, edisi 2, 1996.
3. Albert Paul Malvino PhD, *Prinsip-Prinsip Elektronika Jilid I*, Erlangga, Jakarta, 1987.
4. Albert Paul Malvino PhD, *Prinsip-Prinsip Elektronika Jilid II*, Erlangga, Jakarta, 1987.
5. Arthur B. William, *Designer's Handbook Of Integrated Circuits*
6. B.W. Allen, *Analogue Electronics for Higer Studies*, Mc Millan, England, 1991.
7. Emmanuel C. Ifeachor & Barrie W. Jervis, *Digital Signal Processing*, Addison-Wesley Publishing Company, England, 1993.
8. Howard M. Berlin, *Design Of Phase-Locked Loop Circuit*, edisi 1. 1978
9. M. Morris Mano, *Computer System Architecture*, Prentice-Hall International of India Private Limited, New Delhi, 1990.
10. P. Hogenboom, *Microprocessor Data Book*, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 1994.
11. Randall J. Hipp, Robert C. Jones, *Telecommunication Circuits*
12. Richard F. Tinder, *Digital Engineering Design*, Prentice-Hall, Washington DC, 1991.
13. Roger L. Freeman, *Telecommunication System Engineering*, third edition
14. Ronald J. Tocci, *Digital Systems Principles and Applications*, Prentice-Hall International, Inc,
15. Roody Coolen, *Komunikasi Elektronika*, edisi 3, 1993
16. Samuel H. Tirtamihardja, Ir, MSc, *Elektronika Digital*, Andi Offset, Yogyakarta, 1995.
17. Steeman, *Data Sheet Book 2*, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 1996.
18. Wasito S, *Data Sheet Book 1*, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 1997.
19. William L Schweber, *Data Communication*, edisi 1, 1988

Mengetahui,

. Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Sudjadi,MT  
NIP. 131 558 567

Sukiswo,ST  
NIP. 132 162 548

