

## **RADIO BROADCAST VIA TELEPON**

Akhmad Fauzi Ikhsan<sup>1</sup>, Tri Arif Wiharso<sup>2</sup>  
Prodi Teknik Elektro<sup>1</sup>, Prodi D3 Teknik Telekomunikasi<sup>2</sup>  
Universitas Garut

### **Abstraksi**

Proyek akhir ini menyajikan sebuah alat yang digunakan untuk menghubungkan saluran telepon dengan output pada mixer (radio), alat ini memberikan kemungkinan untuk melakukan siaran sekaligus mendengarkan radio. Alat ini dibentuk dari beberapa bagian rangkaian yaitu rangkaian off-hook otomatis, rangkaian penerima sinyal DTMF, Rangkaian switch manual, dan rangkaian catu daya. Rangkaian ini menjadi satu kesatuan yang utuh sehingga membentuk suatu alat yang diberi nama Radio Broadcast Via Telepon. Pada aplikasinya alat ini tinggal dikoneksikan dengan pesawat telepon dan outputnya dikoneksikan ke output mixer (radio).

**Kata Kunci :** Broadcast, DTMF, Mixer, Radio.

### **Pendahuluan**

Pesatnya perkembangan dan kemajuan teknologi telekomunikasi di era sekarang ini, nampaknya menjadi sebuah mobilisasi dari teknologi telekomunikasi itu sendiri. Itu terlihat dari system komunikasi yang dipakai oleh manusia, mulai dari komunikasi yang menggunakan bahasa isyarat dan sandi sampai komunikasi yang menggunakan telepon seperti halnya pada era sekarang.

Dunia telekomunikasi dan informasi pada saat ini merupakan dua hal yang saling berkaitan dan sangat penting. Teknologi informasi seperti radio merupakan salah satu teknologi informasi yang tidak bisa di tinggalkan begitu saja.

Telepon dan informasi radio sebagai salah satu alat komunikasi dan berperan sangat penting serta telah di manfaatkan oleh masyarakat luas, karena itu adanya telepon dan radio akan sangat membantu jalannya komunikasi. Dari fakta diatas dapat di simpulkan bagaimana merancang sebuah alat yang dapat menghubungkan saluran telepon dengan radio yang sedang on air dan

dapat siaran secara langsung melalui telepon, walaupun radio tersebut berada di luar kota.

### **Landasan Teori Pesawat Telepon**

Pada dasarnya komunikasi telepon terdiri dari tiga perangkat utama, yaitu terminal telepon, saluran transmisi dan sentral telepon, dimana antara satu dengan yang lainnya saling berhubungan.

Terminal telepon yang berhubungan langsung dengan pengguna, dalam melakukan hubungan komunikasinya terdiri dari terminal telepon pemanggil dan terminal telepon yang di panggil. Untuk melakukan komunikasi antara pemanggil dengan yang dipanggil dihubungkan oleh saluran transmisi dimana hubungan saluran transmisi pemanggil dan saluran transmisi yang dipanggil diatur oleh sentral telepon.

Bagian dari komunikasi telepon adalah terminal telepon dalam hal ini pesawat telepon, dimana pesawat telepon ini adalah sebagai penghubung antara sumber informasi dengan jaringan telekomunikasi. Fungsi utama pesawat telepon untuk komunikasi

adalah sebagai pengirim dan penerima. Pada sisi pengirim adalah sebuah alat untuk mengubah gelombang suara menjadi arus listrik, sedangkan pada sisi penerima berlaku sebaliknya yaitu sebagai sebuah alat yang mengubah arus listrik menjadi gelombang suara.

### Sistem Catu Daya Sentral

System signaling dari pesawat telepon dari dan ke sentral telepon adalah menggunakan system arus atau tegangan listrik. Pada saat *on-hook* (gagang diletakan) tegangan kawat a-b adalah sama dengan tegangan catu sentral yaitu 48 VDC. Pada saat *off-hook* (gagang di angkat), switch yang ditekan akan menyambungkan gagang telepon yang memiliki tahanan tertentu dengan sentral telepon, sehingga tegangan pada kawat a-b akan menurun menjadi 6 VDC.

### Dual Tone Multiple Frequency (DTMF)

Dual Tone Multiple Frequency (DTMF) merupakan teknik mengirimkan angka-angka pembentuk nomor telepon yang dikodekan dengan dua nada yang dipilih dari 8 buah frekuensi (697Hz, 852Hz, 941Hz, 1209Hz, 1336Hz, 1477Hz, dan 1633Hz ). Kombinasi dari 8 frekuensi tersebut bisa dipakai untuk mengkodekan 16 tanda, tapi pada pesawat telepon biasanya tombol A, B, C dan D tidak dipakai.

System DTMF menjadikan setiap tombol karakter diwakili oleh dua frekuensi yang berbeda. Misalnya tombol angka 2 setiap kali dipijit akan memancarkan dua frekuensi yang berbeda yaitu 697Hz dan 1336Hz begitu juga yang lainnya memancarkan frekuensi yang berbeda pula.

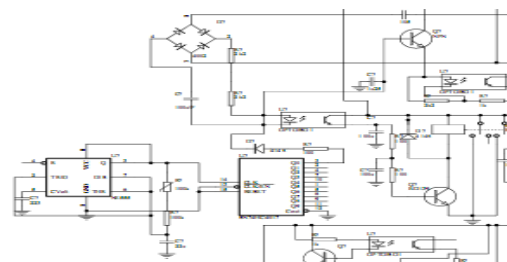
### Perancangan Dan Implementasi

Tahapan-tahapan perancangan pembuatan alat ini adalah :

- 1) Menuangkan ide dalam blok diagram.
- 2) Pemilihan komponen yang tepat.
- 3) Menterjemahkan blok diagram kedalam bentuk rangkaian
- 4) Melakukan percobaan pada proto board, untuk meyakinkan alat yang dirancang bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
- 5) Setelah alat yang akan dirancang yakin bekerja, maka dikonversikan kedalam bentuk layout PCB.
- 6) Pemasangan dan penyolderan komponen.
- 7) Pengukuran dan pengesetan alat.

### Perancangan Rangkaian Off-Hook Otomatis

Bagian rangkaian *off hook otomatis* ini dibentuk dari dioda bridge, dimaksudkan untuk merubah tegangan AC menjadi DC saat pemberian tegangan ketelepon. Pada saat panggilan datang berupa bunyi bel, rangkain *off hook* ini dapat mendeteksi tegangan yang masuk 6 VDC sesuai dengan yang dicatukan oleh sentral(*off hook*).



Gambar 1

Rangkaian *off-hook* otomatis

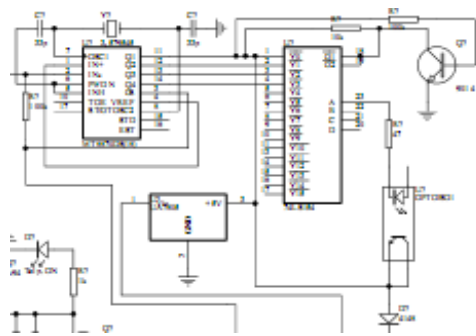
### Perancangan Penerima DTMF

Rangkaian penerima DTMF dihubungkan kesaluran telepon lewat kapasitor C1, hal ini dimaksudkan untuk membendung arus searah dan hanya arus bolak-balik saja yang masuk ke MT8870. Resistor R1 dan R2 di pakai untuk menentukan penguatan sinyal, karena kedua resistor ini nilainya sama (100 Kohm) maka factor penguatannya 1. Konstanta

waktu yang ditentukan dengan C2 dan R3 dipakai untuk menentukan waktu minimum nada DTMF sebelum nada dikenali sebagai nada DTMF yang benar. *Kristal* dipakai untuk pembentukan frekuensi standar agar dapat mengenali frekuensi-frekuensi DTMF.

**Perancangan Switth Manual**

Switch manual merupakan suatu rangkaian yang difungsikan sebagai saklar untuk menghubungkan atau mematikan terminal telepon dengan output pada mixer.



Gambar 2 Switch Manual

Switch manual ini dibentuk dari IC MT8870 yang digunakan untuk mendeteksi sinyal DTMF pada saat menekan *keypad*(tombol) telepon. Dua Resistor yang nilainya sama (100 Kohm), yang digunakan sebagai penguatan sinyal. Tombol *keypad* yang dipijit tersebut merupakan kombinasi dari dua frekuensi yang berbeda, yang akan dikodekan menjadi digit biner oleh IC DTMF. Tombol (*keypad*) telepon yang akan digunakan untuk menghubungkan saluran telepon, menggunakan tombol pagar (#). Sedangkan untuk mematakannya dapat menggunakan tombol (*keypad*) secara acak atau dengan cara menyimpan gagang telepon tersebut. Dan menggunakan IC 74 LS154 sebagai

konverter tegangan yang menjalankan Relay.

**Hasil Pengukuran Dan Pembahasan**

Pengukuran tiap blok dilakukan dengan mengukur dan menguji rangkaian pada setiap bagian rangkaian pendukung alat ini. Dimaksudkan untuk menguji kerja tiap blok agar mencapai hasil sesuai dengan prosedur dan hasil yang diinginkan, sebelum dilakukan pengukuran dan pengujian secara keseluruhan.

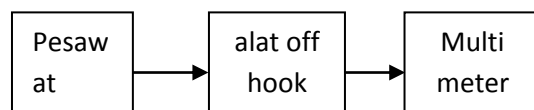
**Pengukuran Rangkaian Off Hook Otomatis**

Tujuan :

- Untuk mengetahui besarnya tegangan output, pada saat *off hook*.
- Untuk mengetahui bagaimana kerja rangkaian *off hook*.
- Untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk sampai pada keadaan *Off Hook* (gagang telepon di angkat).

Peralatan yang dibutuhkan :

- Pesawat telepon.
- Multi meter.
- Stop watch.



Gambar 3

Blok diagram pengujian rangkaian *off-hook*

Langkah-Langkah Pengujian :

Untuk melakukan pengukuran dan pengujian rangkain *off hook* otomatis, hubungkan rangkaian deteksi *off hook* dengan pesawat telepon. Kemudian lakukan pengujian dengan menelepon alat tersebut, sesuai dengan nomor telepon yang digunakan pada percobaan tersebut.

Dan lihat berapa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai keadaan *off hook* dengan menggunakan stop watch, serta gunakan multi meter untuk mengukur tegangan pada saat telepon *off hook* (gagang telepon diangkat).

Dari hasil pengukuran, maka didapat data-data sebagai berikut :

Table 1

Kondisi Handset	Tegangan Output	Waktu(dari on-hook – off hook)
On-Hook	48 V	-
Off-Hook	6 V	3 Detik

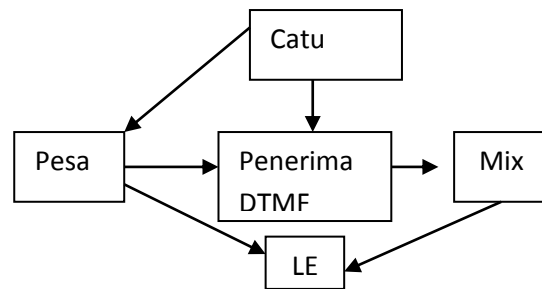
Dari hasil pengukuran diatas dapat disimpulkan bahwa rangkaian *Off-Hook Otomatis* ini bekerja dengan baik, ini didasarkan pada hasil pengukuran dan pengujian, dimana pada saat keadaan *on-hook* (handset disimpam) tegangan yang terukur 48 V, dan saat telepon pada keadaan *off-hook*, tegangan yang terukur adalah 6 V dengan waktu 3 detik untuk mencapai keadaan *Off-Hook*.

Tujuan :

- Mengetahui kombinasi keluaran data dari rangkaian penerima DTMF jika diberi input berupa sinyal DTMF.
- Mengukur level tegangan pada keluaran rangkaian penerima DTMF.
- Mengetahui apakah sinyal DTMF dari tombol pagar (#) berfungsi sebagai switch, untuk menyambungkan saluran telepon dengan output pada mixer radio .

Perlatan yang dibutuhkan :

- Pesawat telepon
  - Catudaya
  - Mixer radio.
  - Led



Gambar 4

Blok diagram pengujian Manual Swich

Langkah-langkah pengukuran :

Untuk melakukan pengukuran pertama kali rangkaian *Manual Switch* di hubungkan dulu dengan telepon, mixer radio sbagai output. Kemudian untuk menguji jalan atau tidaknya rangkaian manual switch, maka dilakukan pemberian sinyal DTMF dengan memijit pagar (#) untuk menghubungkan saluran telepon dengan output pada mixer.

Setelah *keypad* dipijit, kemudian periksa keluaran dari receiver DTMF dengan melihat tampilan pada led(telepon on). Jika led menyala berarti telepon telah terhubung dengan *mixer* (radio).

Dari hasil pengujian didapat kesimpulan, bahwa alat ini bekerja dengan baik. Karena setelah telepon tersebut pada keadaan *On-Hook* led mati, begitu juga pada saat *Off-Hook*. Setelah di pijit tombol pagar (#) *Led* menyala, itu menandakan bahwa line telepon telah terhubung dengan output mixer radio.

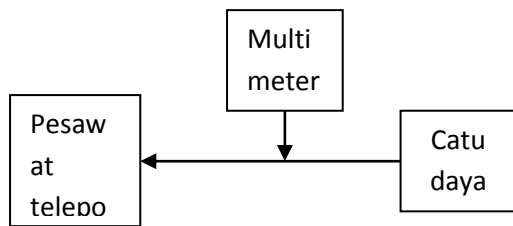
**Pengukuran Catu Daya Telepon**

Tujuan :

- Menguji kerja catu daya telepon.
- Mengetahui tegangan yang masuk dari pesawat telepon.
- Mengetahui perbedaan tegangan pada keadaan *On-Hook* dan *Off-Hook*.

Peralatan Yang Dibutuhkan :

- Catu daya.
- Multi meter.
- Pesawat telepon.



Gambar 5  
Blok diagram pengukuran catu daya telepon

Langkah-langkah pengukuran :

Untuk melakukan pengukuran pertama kali saluran telepon di hubungkan dengan rangkain catu daya telepon dan multi meter. Setelah rangkaian di lakukan dengan benar, maka dilaukan percobaan dengan mengangkat telepon dan menyimpannya kembali atau keadaan *On-Hook* dan *Off-Hook*.kemudian di ukur tegangan yang masuk pada saat *Handset* di angkat sampai *handset* disimpan lagi.

Kondisi Telepon	Tegangan Line Telepon
ON-HOOK	45,325 V
OFF-HOOK	6,322 V

Table 2.3

Table hasil pengukuran catu daya telepon

Dari hasil pengukuran di atas dapat disimpulkan bahwa rangkaian catu daya ini bekerja dengan baik Ini didasarkan pada hasil uji coba dan pengukuran dimana pada saat *on-hook* tegangan yang diukur di line telepon adalah 45,325 V dari catu daya yang diberikan oleh transformator 12 V, yang sebelumnya dilewatkan pada jembatan dioda untuk proses perataan arus, dan tegangan ini masih mencatu pesawat telepon yang mempunyai tegangan standar 48 VDC. Begitu juga dengan keadaan *Off-Hook* tegangan yang terukur adalah 6,322 V, yang masih mendekati dengan pertimbangan bahwa tegangan saat *off-hook* 6 V.

**Analisa Sistem**

Setelah proses pengujian dan pengukuran dilakukan, dimana hasil uji dan hasil ukur tersebut telah memenuhi prosedur, maka langkah selanjutnya yaitu yaitu mempersatukan semua bagian alat sehingga menjadi suatu system alat kerja yang utuh dan setelah itu dilakukan pengujian alat kerja secara keseluruhan.

- langkah pertama yaitu mencoba alat untuk menguji kerja hook (switch handset) pesawat telepon. Pertama-tama sambungkan telepon dengan alat uji ini melalui konektor RG 11. Kemudian telepon alat tersebut untuk melihat kerja relay pada saat off hook(mengangkat telepon). Lakukan beulang untuk memastikan kerja rangkaian *off-hook* bekerja dengan baik.
- Langkah kedua menguji rangkaian penerima DTMF dan rangkaian switch manual. Pertama-tama sambungkan

pesawat telepon dengan rangkaian *off-hook*, setelah tersambung hubungi telepon yang disambungkan kerangkaian *off-hook*. Ketika telepon sudah diangkat secara otomatis oleh rangkaian *off-hook* tekan tanda pagar (#) untuk menghubungkan saluran telepon dengan output radio (*mixer*). lakukan terus untuk memastikan penerima DTMF dan Switch Manual bekerja sesuai dengan prosedur.

- Langkah ketiga menguji catu daya telepon. Pertama-tama hubungkan pesawat telepon dengan multi meter. Kemudian angkat dan simpan kembali gagang telepon dan lihat hasilnya pada multi meter.

Setelah dilakukan pengujian seperti yang dilakukan diatas, penulis berkesimpulan bahwa alat bekerja dengan baik dan sesuai dengan prosedur yang telah dirancang penulis.

Adapun spesifikasi dari alat ini yaitu hanya berfungsi untuk menghubungkan pesawat telepon dengan output mixer diradio secara otomatis. Dan pendudukan saluran diatur dengan dengan IC 741 selama 3-5 menit, untuk mematikan atau memutuskan sambungan ke mixer (radio).

### **Kesimpulan**

Setelah melakukan semua proses perancangan, implementasi, karakteristik, dan pengujian pada alat ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat ini berfungsi menghubungkan saluran telepon dengan radio(mixer) secara otomatis.
2. Saluran telepon yang digunakan (diduduki) tidak dapat dipakai untuk pemanggil yang lain.

3. Satu saluran hanya dapat diduduki oleh satu pemanggil pada suatu saat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Hasyim, Akhmad, 2009; Modul Teknik Penyambungan Dan Rekayasa Trafik.
2. Fauzi, akhmad, 2009; Modul Teknik Persinyalan.
3. Rukmana, Ade, 2009; Dasar Elektronika.
4. Haryadi, sigit, 1994; Jaringan Telekomunikasi, edisi 1 penerbit Dete Elan Kreasi Bandung.