

AUTO DIAL SEBAGAI APLIKASI CALL DIVERT PADA TELEPON RUMAH

Gatot Santoso¹

ABSTRACT

Demanding of telecommunication is a basic need as human being to have socialization in the neighborhood, and the function of the communication itself is to take and give information between someone to other, the information contains picture, voice, text and video or combination among them.

The way to design and build the auto dial as a call divert application on the phone home started from literature, then obtaining components and continued by designing hardware and software finally ended by trial the device. The device that is utilized to build auto dial as a call divert application on the phone home is a couple of walkie talkie, a telephone set, microcontroller and electronic components.

Key words: *Communication, auto dial, call divert.*

INTISARI

Kebutuhan akan telekomunikasi merupakan kebutuhan dasar manusia untuk bersosialisasi dengan lingkungan sekitar, fungsi dari komunikasi setidaknya merupakan terjadinya saling tukar informasi dari pengirim ke penerima, informasi tersebut berupa data gambar, data suara, data teks, data video atau kombinasinya.

Cara merancang dan membuat *auto dial* sebagai aplikasi *call divert* pada telepon rumah dimulai dari studi pustaka, kemudian melakukan mengumpulkan komponen yang dibutuhkan dan dilanjutkan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dan diakhiri dengan pengujian. Perangkat yang digunakan untuk membuat *auto dial* sebagai aplikasi *call divert* pada telepon rumah adalah sepasang *walkie talkie*, perangkat telepon, mikrokontroler dan komponen pendukung lainnya.

Kata Kunci : komunikasi, *auto dial*, *call divert*

PENDAHULUAN

Telepon rumah merupakan salah satu peralatan telekomunikasi yang masih menggunakan kabel dan masih banyak digunakan sampai saat ini, dimana data yang berupa suara dari pengirim disalurkan ke sentral telepon dan diteruskan ke penerima yang dituju sehingga informasi tersebut dapat diterima oleh penerima dan proses tersebut disalurkan melalui kabel, permasalahan yang umumnya terjadi pada telepon rumah adalah pada saat terjadi panggilan dan gagang telepon tidak diangkat maka akan terjadi gagal komunikasi, dan tidak ada pilihan lain selain mencoba lagi untuk menghubungi. Dengan mengadopsi fitur yang ada pada telepon rumah yang disebut *Call Divert*, yaitu panggilan yang akan dialihkan ke perangkat komunikasi lain dalam kasus ini menggunakan WT (*Walkie Talkie*) secara otomatis sebagai alternatif bila telepon utama gagal dihubungi.

Penerapan *call divert* pada telepon rumah dirasa sudah perlu, karena

dengan adanya *call divert* walaupun ditinggal keluar rumah tetapi masih dapat dihubungi yang secara otomatis akan menghubungi WT yang dibawa pemilik rumah dimana sebelumnya terlebih dahulu telah disamakan frekuensinya dengan WT yang ada pada perangkat telepon rumah, pada saat panggilan ke telepon rumah tidak diangkat dalam beberapa dering yang ditentukan dan dengan menggunakan mikrokontroler hal tersebut dapat direalisasikan.

Permasalahan utama adalah Bagaimana cara merancang dan membuat *auto dial* sebagai aplikasi *call divert* pada telepon rumah. Serta perangkat apa saja yang diperlukan untuk membuat aplikasi *auto dial* sebagai aplikasi *call divert* pada telepon rumah.

Pada dasarnya kerja alat dimulai dari pembacaan dering telepon dengan menggunakan *opto coupler* sebagai sensor yang terhubung ke mikrokontroler, sesuai dengan program yang telah dibuat, bahwa setelah dering ke Tiga

¹ Staf jurusan Teknik Elektro, FTI, ISTA Yogyakarta

telepon belum diangkat maka jaringan telepon dihubungkan ke perangkat komunikasi perantara dalam hal ini adalah *walkie talkie* yang akan menghubungkan ke pemilik-nya, dengan begitu seolah-olah penelpon bisa berbicara seperti layaknya komunikasi menggunakan telepon biasa. Sebagai ilustrasi seperti pada blok diagram berikut:



Gambar 1. Blok Diagram Alat

Relay merupakan saklar elektromagnetik yang dapat membuka dan menutup, yang dapat mengendalikan suatu peralatan listrik maupun peralatan elektronis. Selain difungsikan sebagai saklar *relay* juga berfungsi sebagai isolator antara rangkaian digital yang bertegangan 5 Volt DC dengan rangkaian listrik maupun elektronis yang bertegangan antara 220 Volt (dan berdaya besar dengan arus yang melewatinya) sehingga apabila terjadi hubung singkat (*short*) pada rangkaian listrik maupun rangkaian elektronis, maka rangkaian digital tidak akan rusak pada *relay* biasanya terdapat nilai tegangan yang harus diberikan pada terminal kumparan supaya *relay* dapat bekerja dengan nilai tegangan dan arus yang maksimum yang dapat melalui terminal saklar. Misalnya pada *relay* terdapat nilai 12 volt DC, 220 dan 5 Ampere maka untuk mengaktifkan saklar diperlukan tegangan 12 Volt DC dan arus 5 Volt DC sehingga kumparan pada terminal-

terminal saklar akan menghantarkan saklar dengan tegangan 220 Volt.

Prinsip kerja dari *relay* secara umum adalah merubah arus listrik yang mengalir dalam kumparan menjadi medan magnet, kemudian inti yang ada ditengah kumparan berubah menjadi medan magnet, kemudian inti yang ada ditengah kumparan berubah menjadi magnet dan mampu menarik plat logam (jangkar), sehingga terminal-terminal saklar yang awalnya *normally open* akan menutup dan sebaliknya terminal-terminal yang awalnya *normally close* akan kembali membuka.

Berdasarkan arus yang bekerja *relay* dapat dibedakan menjadi dua yaitu *relay AC* dan *Relay DC*. *Relay AC* bekerja dengan arus bolak-balik sehingga tidak dapat digunakan untuk mendriver dalam proyek peralatan elektronik, sedangkan *relay DC* bekerja dengan arus yang searah yang dapat digunakan untuk mendriver dalam proyek peralatan elektronik dan dapat juga mendriver peralatan elektrik dengan beban AC melalui perantara peralatan elektronik yang telah diselesaikan (S.Wasito, 1994).

Dalam istilah teknik, kata modulasi mempunyai definisi yang cukup panjang. Tapi, hal itu dapat dijelaskan dengan analogi sederhana berikut: kalau kita ingin pergi ke tempat lain yang jauh (yang tidak bisa di lakukan dengan jalan kaki atau berenang), kita harus menumpang sesuatu. Sinyal informasi (suara, gambar, data) juga begitu. Agar dapat dikirim ke tempat lain, sinyal informasi harus ditumpangkan pada sinyal lain. Dalam konteks radio siaran, sinyal yang menumpang adalah sinyal suara, sedangkan yang ditumpangki adalah sinyal radio yang disebut sinyal pembawa (*carrier*).

Jenis dan cara penumpang sangat beragam. Dari tinjauan "penumpang". Cara menumpang manusia pasti berbeda dengan paket barang atau surat. Hal serupa berlaku untuk penumpang sinyal analog yang berbeda dengan sinyal digital. Penumpang sinyal suara juga akan berbeda dengan penumpang sinyal gambar, sinyal film, atau sinyal lain. Dari sisi pembawa, cara menumpang dipesawat terbang akan berbeda dengan menumpang di mobil, bus,

truk, kapal laut, perahu, atau kuda. Hal yang sama juga terjadi pada modulasi. Di mana cara menumpang ke amplitudo gelombang *carrier* akan berbeda dengan cara menumpang difrekuensi gelombang *carrier*.

Di pemancar radio dengan teknik modulasi FM, frekuensi gelombang *carrier* akan berubah seiring perubahan sinyal suara atau informasi lainnya. Amplitudo gelombang *carrier* relatif tetap. Setelah dilakukan penguatan daya sinyal (agar bisa dikirim jauh), gelombang yang telah tercampur tadi dipancarkan melalui antena. Seperti halnya gelombang termodulasi AM, gelombang ini pun akan mengalami redaman oleh udara dan mendapat interferensi dari frekuensi-frekuensi lain, *noise*, atau bentuk-bentuk gangguan lainnya. Tetapi, karena gangguan itu umumnya berbentuk variasi amplitudo, kecil kemungkinan dapat memengaruhi informasi yang menumpang dalam frekuensi gelombang *carrier*.

Akibatnya, mutu informasi yang diterima tetap baik. Dan, kualitas audio yang diterima juga lebih tinggi daripada kualitas audio yang dimodulasi dengan AM. Jadi, musik yang kita dengar akan serupa dengan kualitas musik yang dikirim oleh stasiun radio sehingga enggak salah kalau stasiun-stasiun radio siaran lama (yang dulunya AM) pindah ke teknik modulasi ini. Sementara stasiun-stasiun radio baru juga langsung memilih FM. Selain itu, teknik pengiriman suara stereo-nya juga tidak terlalu rumit. Jadinya, rangkaian penerima FM stereo mudah dibuat, sampai-sampai dapat dibuat seukuran kotak korek api. Produk FM auto-tuner seukuran kotak korek api ini sudah gampang diperoleh di kaki lima dengan harga yang murah. Kualitasnya cukup memadai untuk peralatan semurah dan sekecil itu (Prihadi M, 2003).

Dari banyak teknik modulasi, AM dan FM adalah modulasi yang banyak diterapkan pada radio siaran. Keduanya dipakai karena tekniknya relatif mudah dibandingkan dengan teknik-teknik lain. Dengan begitu, rangkaian pemancar dan penerima radionya lebih sederhana dan mudah dibuat. Di pemancar radio dengan teknik AM, amplitudo gelombang *carrier* akan diubah seiring dengan peru-

bahan sinyal informasi (suara) yang dimasukkan. Frekuensi gelombang *carrier*-nya relatif tetap. Kemudian, sinyal di-lewatkan ke RF (Radio Frequency) Amplifier untuk dikuatkan agar bisa dikirim ke jarak yang jauh. Setelah itu, dipancarkan melalui antena. Tentu saja dalam perjalanannya mencapai penerima, gelombang akan mengalami redaman (*fading*) oleh udara, mendapat interferensi dari frekuensi-frekuensi lain, *noise*, atau bentuk-bentuk gangguan lainnya. Gangguan-gangguan itu umumnya berupa variasi amplitudo sehingga mau tidak mau akan memengaruhi amplitudo gelombang yang terkirim.

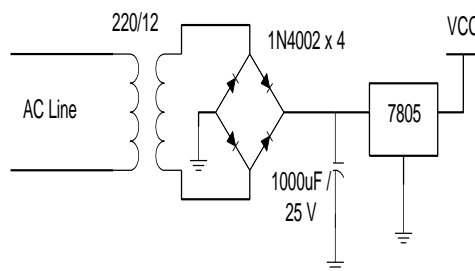
Akibatnya, informasi yang terkirim pun akan berubah dan ujung-ujungnya mutu informasi yang diterima jelas berkurang. Efek yang kita rasakan sangat nyata. Suara merdu Andien yang mendayu akan terdengar serak, aransemen Dewa yang bagus itu jadi terdengar enggak karuan, dan suara Iwan Fals benar-benar jadi fals. Cara mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh redaman, *noise*, dan interferensi cukup sulit. Pengurangan amplitudo gangguan (yang mempunyai amplitudo lebih kecil), akan berdampak pada pengurangan sinyal asli. Sementara, peningkatan amplitudo sinyal asli juga menyebabkan peningkatan amplitudo gangguan. Dilema itu bisa saja diatasi dengan menggunakan teknik lain yang lebih rumit. Tapi, rangkaian penerima akan menjadi mahal, sementara hasil yang diperoleh belum kualitas Hi Fi dan belum tentu setara dengan harga yang harus dibayar. Itulah barangkali yang menyebabkan banyak stasiun radio siaran bermodulasi AM pindah ke modulasi FM. Konsekuensinya, mereka juga harus pindah frekuensi *carrier* karena aturan alokasi frekuensi *carrier* untuk siaran AM berbeda dengan siaran FM. Frekuensi *carrier* untuk siaran AM terletak di *Medium Frequency* (300 kHz - 3 MHz/MF), sedangkan frekuensi *carrier* siaran FM terletak di *Very High Frequency* (30 MHz - 300 MHz/VHF).

Gelombang/sinyal *carrier* adalah gelombang radio yang mempunyai frekuensi jauh lebih tinggi dari frekuensi sinyal informasi. Berbeda dengan sinyal suara yang mempunyai frekuensi be-

ragam/variabel dengan range 20 Hz hingga 20 kHz, sinyal *carrier* ditentukan pada satu frekuensi saja. Frekuensi sinyal *carrier* ditetapkan dalam suatu alokasi frekuensi yang ditentukan oleh badan yang berwenang. Di Indonesia, alokasi frekuensi sinyal *carrier* untuk siaran FM ditetapkan pada frekuensi 87,5 MHz hingga 108 MHz. Alokasi itu terbagi untuk 204 kanal dengan penganalan kelipatan 100 kHz. Kanal pertama berada pada frekuensi 87,6 MHz, sedangkan kanal ke 204 berada pada frekuensi 107,9 MHz. Penetapan tersebut dan aturan lainnya tertuang dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 15 Tahun 2003.

Frekuensi *carrier* inilah yang disebutkan oleh stasiun radio untuk menunjukkan keberadaannya. Misalnya, Radio XYZ 100,2 FM atau Radio ABC 98,2 FM. 100,2 Mhz dan 98,2 MHz adalah frekuensi *carrier* yang dialokasikan untuk stasiun bersangkutan. Karena berupa gelombang *sinusoida*, sinyal *carrier* mempunyai beberapa parameter yang dapat berubah. Perubahan itu dapat terjadi pada amplitudo, frekuensi, atau parameter lain.

Power suplay merupakan bagian yang paling vital dalam sistem elektronika, dimana fungsi *power suplay* adalah sebagai pencatu daya bagi komponen-komponen dalam rangkaian elektronika agar dapat bekerja dengan baik (Humpries, J. T. and Sheet, L. P., 1983).

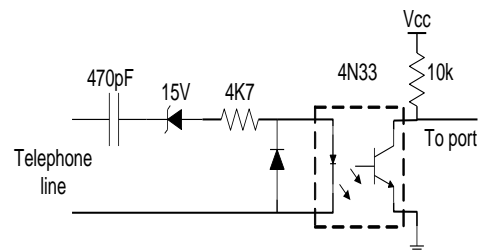


Gambar 2. Rangkaian *Power Suplay*

Dari gambar 2, fungsi trafo adalah sebagai penurun tegangan AC atau sebagai *step down* menjadi tegangan 12 volt, dari tegangan AC 12 volt dilakukan perataan tegangan dengan menggunakan dioda dengan sistem perata gelombang penuh, untuk mengurangi atau

menghilangkan *riple* pada *power suplay* ditambahkan kapasitor. Sampai disini tegangan yang dihasilkan sudah berupa tegangan DC yang cukup rata, berhubungan rangkaian yang akan dirancang adalah rangkaian digital dan tegangan yang diperlukan adalah 5 volt maka perlu ditambahkan sebuah komponen regulator 5 volt yaitu 7805 yang akan menghasilkan tegangan output sebesar 5 volt yang stabil yang dapat digunakan sebagai catu sistem.

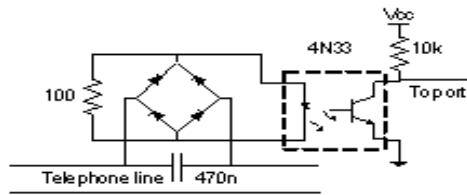
Rangkaian pendeteksi dering merupakan rangkaian yang dapat membaca atau memberikan keadaan tertentu yang mengindikasikan terjadinya dering pada telepon, adapun rangkaian dering terdiri dari bagian pembatas tegangan, yang membatasi tegangan yang masuk kerangkaian, dimana tegangan pada saat dering lebih besar dari pada tegangan pada saat kondisi normal.



Gambar 3. Rangkaian Pendeteksi Dering

Pada saat dering berbunyi maka tegangan akan melintasi zener 15 volt yang akan mengakibatkan led dalam *opto coupler* akan teraliri arus dan transistor akan on sehingga tegangan pada kolektor menjadi 0 volt, sedangkan pada saat tidak ada dering tegangan pada kolektor akan se-tinggi Vcc atau 5 volt.

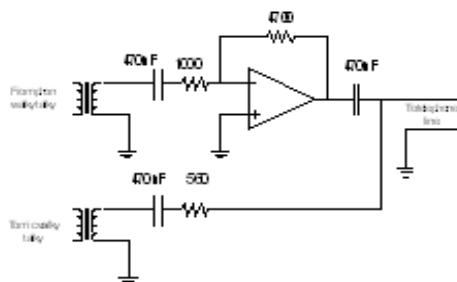
Rangkaian pendeteksi *on hook* dan *off hook* merupakan rangkaian yang berfungsi untuk mengindera apakah gagang telepon dalam kondisi diangkat atau tidak, bila gagang telepon diangkat maka arus akan mengalir melewati rangkaian jembatan dioda dan mengakibatkan led inframerah dalam 4N33 teraliri arus sehingga output dari 4N33 (kolektor) akan ber-tegangan 0 volt, dan sebaliknya bila gagang telepon tidak diangkat maka tegangan pada kolektor 4N33 mendekati Vcc.



Gambar 4. Rangkaian Pendeteksi *On Hook* Dan *Off Hook*

Dengan mengetahui diangkat atau tidaknya gagang telepon maka, dalam program nantinya digunakan untuk mengambil tindakan apakah suara dihubungkan ke *walkie talkie* atau tidak.

Rangkaian antarmuka dengan *walkie talkie* merupakan rangkaian yang digunakan untuk menghubungkan antara telepon dengan *walkie talkie*, dimana hubungan input/outputnya dapat dilihat pada Gambar 5. berikut ini.

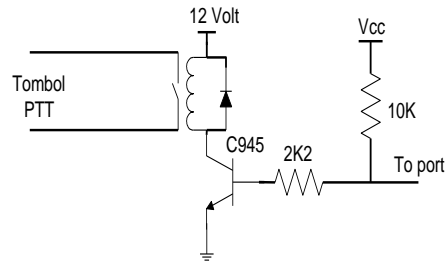


Gambar 5. Rangkaian Antarmuka Dengan *Walkie Talkie*

Dengan adanya rangkaian antarmuka dengan *walkie talkie* memungkinkan suara dari *line* telepon dapat didengar dari *walkie talkie* maupun suara dari *walkie talkie* dapat dihubungkan melalui jaringan telepon.

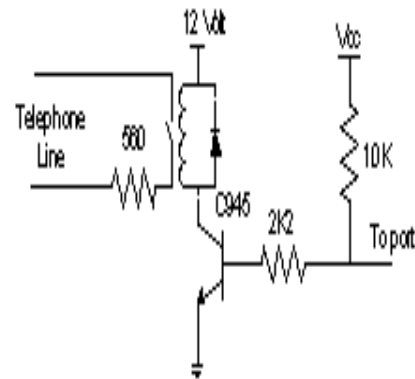
Rangkaian PTT adalah rangkaian untuk mengganti penekanan tombol PTT dimana ditekan pada saat bicara dan dilepas pada saat mendengarkan pembicaraan lawan, gambar rangkaian PTT dapat dilihat pada Gambar 6. berikut.

Dengan adanya rangkaian PTT memungkinkan dilakukan penekanan tombol PTT yang dapat dikontrol oleh mikrokontroler dengan cara memberikan logika pada kaki basis transistor penggerak *relay*.



Gambar 6. Rangkaian PTT

Rangkaian simulasi *off hook* dan *on hook* merupakan rangkaian untuk mengganti diangkatnya gagang telepon, gambar rangkaian simulasi *off hook* dan *on hook* dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Rangkaian simulasi *off hook* dan *on hook*

Dengan adanya rangkaian simulasi *off hook* dan *on hook* memungkinkan dilakukan pengangkatan gagang telepon yang dapat dikontrol oleh mikrokontroler dengan cara memberikan logika pada kaki basis transistor penggerak *relay*.

Program pembaca dering digunakan untuk mengetahui berapa banyak dering telepon berbunyi sebelum gagang telepon diangkat, bila dering telepon sudah Tiga kali maka *hook* di *off* kan dan *line* telepon dihubungkan ke *walkie talkie* melalui rangkaian antar muka dengan *walkie talkie*, potongan program pembaca dering adalah sebagai berikut:

```

loop: jb dering,$ ; Baca dering
inc counter ; Bila ada dering counter dinaikan satu
cjne counter,#5,loop ; Bila counter belum 5 kali ulangi pembacaan counter
    
```

sjmp conect ; Bila sudah 5 kali
hubungan ke walkie
talkie

Program pembaca *on hook* dan
off hook digunakan untuk membaca apa-
kah *hook* diangkat atau tidak bila tidak
diangkat *line* tidak dihubungkan ke *walkie*
talkie tetapi bila tidak diangkat dan sudah
Tiga kali dering maka *line* dihubungkan
ke *walkie talkie*, potongan program pem-
baca *on hook* dan *off hook* sebagai beri-
kut:

loop: jb hook,\$; Baca hook
sjmp action ; Bila hook diangkat
tidak dihubungkan ke
walkie talkie

Program penghubung antara te-
lepon dan *walkie talkie* pada dasarnya a-
dalah program untuk mengaktifkan *relay*
sebagai penghubung antara telepon den-
gan *walkie talkie*, potongan program
pembaca *on hook* dan *off hook* sebagai
berikut (Zaks, R and Lesea, A.1988):
Setb relay ;relay diaktifkan

PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas a-
nalisis hasil pengujian rangkaian secara
perblok dari keseluruhan aplikasi mikro-
kontroler AT89C51 maka langkah selan-
jutnya adalah melakukan pengujian per-
blok rangkaian. Pengujian alat dapat dilak-
ukan secara *hardware* maupun *softwa-
re*. Pengujian dilakukan sesudah semua
komponen dan rangkaian yang dirancang
tersebut dipastikan benar.

Adapun beberapa pengujiannya
sebagai berikut:

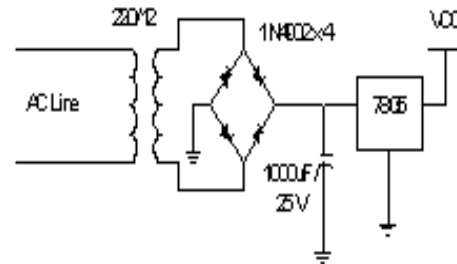
Pengujian *power suplai* dilaku-
kan dengan mengukur tegangan dengan
menggunakan voltmeter digital dan hasil-
nya seperti pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Pengujian Power Suplai

No	Tegangan Skunder Trafo	Tegangan Sebelum Regulator	Tegangan Setelah Regulator
1	12 Volt AC	13,4 Volt DC	5 Volt DC

Dari Tabel 1, dapat dikatakan
bahwa rangkaian *power suplay* tersebut
memenuhi syarat untuk digunakan dalam
rangkaiannya, karena persyaratan tegangan

yang diperlukan agar mikrokontroler be-
kerja adalah 5 Volt.



Gambar 8. Power Suplay

Dengan melihat Gambar 8, urut-
an kerja *power suplay* dijelaskan sebagai
berikut:

Berawal dari masuknya tegang-
an AC pada lilitan primer, kemudian teg-
angan tersebut diinduksikan oleh trafo
ke lilitan sekunder dimana perbandingan
antara lilitan primer dan lilitan sekunder
kurang lebih 220 banding 12, sehingga
sesuai dengan perbandingan lilitan bila
di primer tegangan AC nya adalah 220
Volt maka di sekunder akan muncul teg-
angan AC 12 volt, sesuai dengan rumus
trafo $\frac{N1}{N2} = \frac{V1}{V2}$, dengan adanya rang-

kaian jembatan dioda maka arus AC
yang mengalir diratakan untuk memben-
tukan arus DC, hasil dari perataan oleh
dioda arus DC masih bergelombang dan
untuk menghaluskannya agar mendekati
DC sempurna digunakan tapis kapasitor
yang dipasang setelah rangkaian jembat-
an. Karena tegangan yang dibutuhkan
oleh sistem mikrokontroler adalah 5 volt
sedangkan tegangan yang dihasilkan da-
ri proses perataan adalah lebih dari 12
volt maka diperlukan sebuah rangkaian
yang dinamakan *regulator*.

Regulator yang digunakan untuk
menurunkan tegangan dari hasil perata-
an menjadi 5 volt adalah IC regulator seri
7805, dimana bentuknya menyerupai
transistor dengan kemasan TO 220, den-
gan output 5 volt yang stabil yang cocok
diaplikasikan untuk sistem digital.

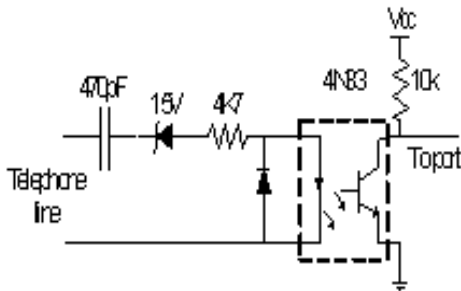
Untuk melakukan pengujian pa-
da rangkaian pendeteksi dering, terlebih
dahulu dipasang ke jaringan telepon

kemudian dilakukan pemanggilan terhadap telepon tersebut.

Tabel 2. Pengujian Rangkaian Pendeteksi Dering

No	Tegangan Keluaran Rangkaian Pada Saat Dering	Tegangan Keluaran Rangkaian Tanpa Dering
1	0,2 Volt DC	4,5 Volt DC

Dengan kondisi seperti Tabel 2 maka secara teknis sudah memenuhi persyaratan bila di-antarmuka-kan dengan mikrokontroler, karena dengan dua kondisi diatas sudah dapat merepresentasikan logika digital, 0,2 volt representasi dari logika *low* dan 4,5 volt representasi dari logika *high*.



Gambar 9. Rangkaian Pendeteksi Dering

Dengan melihat Gambar 9 diatas urutan kerja rangkaian pendeteksi dering dijelaskan sebagai berikut:

Pada kondisi normal, bila tidak ada dering, dimana sinyal dering merupakan tegangan AC, maka tegangan pada input anoda dan katoda *opto coupler* 4N33 adalah 0 volt sehingga transistor output *opto coupler* 4N33 *off*, yang mengakibatkan tegangan pada kolektor sebesar V_{cc} .

Pada saat ada dering, karena dering merupakan tegangan AC maka akan dilewatkan oleh kapasitor yang kemudian diblok oleh *dioda zener*, bila tegangan melebihi tegangan *zener* yaitu 15 volt maka akan diteruskan ke resistor 4K7, yang akhirnya mengalir melalui anoda menuju katoda *opto coupler*, dengan adanya aliran arus ini maka transistor output *opto coupler* akan aktif (on)

sehingga tegangan pada kolektor akan turun, yang tadinya sebesar V_{cc} atau 5 volt turun menjadi mendekati 0 volt.

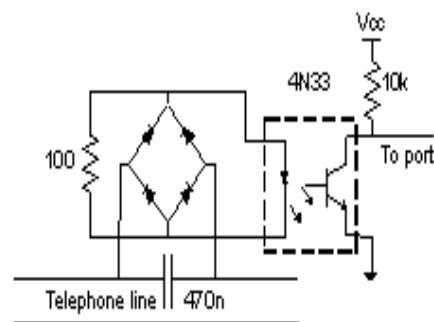
Dengan adanya perbedaan keadaan pada saat tidak ada dering dan saat ada dering dan tegangan yang dihasilkan dapat merepresentasikan logika, 5 volt sebagai logika *high* dan 0 volt sebagai logika *low* maka perubahan ini dapat dibaca oleh mikrokontroler yang kemudian akan mengerjakan secara rutin yang sesuai dengan program yang dimasukkan didalamnya.

Untuk melakukan pengujian pada rangkaian pendeteksi *off hook* dan *on hook*, terlebih dahulu dipasangkan ke jaringan telepon kemudian dilakukan pengangkatan dan penutupan gagang telepon.

Tabel 3. Rangkaian Pendeteksi *Off Hook* dan *On Hook*

No	Tegangan Keluaran Rangkaian Pada Saat Gagang Telepon Diangkat	Tegangan Keluaran Rangkaian Pada Saat Gagang Telepon Ditutup
1	0,2 Volt DC	4,5 Volt DC

Dengan kondisi seperti Tabel 3 diatas maka secara teknis sudah memenuhi persyaratan bila di-antarmuka-kan dengan mikrokontroler, karena dengan dua kondisi diatas sudah dapat merepresentasikan logika digital, 0,2 volt representasi dari logika *low* dan 4,5 volt representasi dari logika *high*.



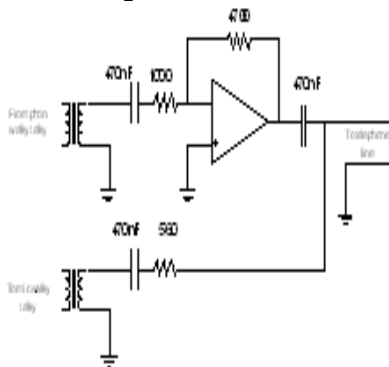
Gambar 10. Rangkaian Pendeteksi On Hook Dan Off Hook

Dengan melihat Gambar 10 urutan kerja rangkaian pendeteksi *on hook* dan *off hook* dijelaskan sebagai berikut:

Pada kondisi normal, bila gagang telepon tidak diangkat, praktis tidak ada arus yang mengalir pada jalur telepon sehingga tegangan pada anoda dan katoda *opto coupler* 4N33 adalah 0 volt, sehingga transistor output *opto coupler* 4N33 *off*, yang mengakibatkan tegangan pada kolektor sebesar V_{cc} .

Pada saat gagang telepon diangkat terjadi aliran arus dalam jaringan telepon, dimana arus tersebut adalah arus DC yang disediakan oleh sistem sentral telepon, karena berupa arus DC maka tidak bisa melewati kapasitor 470n, tetapi akan mengalir melewati rangkaian jembatan dioda kemudian melewati anoda dan menuju ke katoda *opto coupler* 4N33, dengan adanya aliran arus ini maka transistor output *opto coupler* akan aktif (*on*) sehingga tegangan tegangan pada kolektor akan turun yang tadinya sebesar V_{cc} atau 5 volt turun menjadi mendekati 0 volt.

Untuk melakukan pengujian pada rangkaian antarmuka dengan *walkie talkie*, terlebih dahulu dipasangkan ke jaringan telepon kemudian dilakukan pembicaraan dengan telepon dan *walkie talkie*, dengan hasil sesuai dengan yang diinginkan yaitu dapat mengirim maupun penerima walaupun masih *half duplex* dengan cara menekan PTT untuk bicara dengan lawan bicara dan melepas PTT untuk mendengarkan lawan bicara.



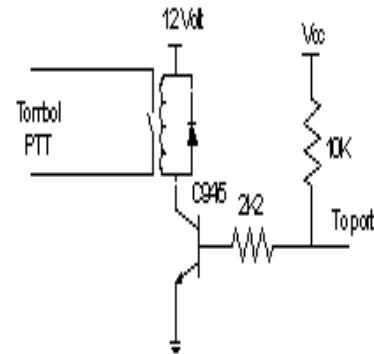
Gambar 11. Rangkaian Antarmuka Dengan Walkie Talkie

Dengan melihat Gambar 11 urutan kerja rangkaian antarmuka dengan *walkie talkie* dijelaskan sebagai berikut:

Sinyal suara dari *line telephon* disalurkan ke *walkie talkie* melalui resistor

dan kapasitor kemudian di-*couple* menggunakan trafo dengan tujuan untuk *metatching*-kan impedansi *walkie talkie* dengan tegangan telepon. Sedangkan bila sinyal suara dari *walkie talkie* di *couple* dengan trafo kemudian dikuatkan dengan rangkaian op-amp agar suara yang dilewatkan ke telepon dapat didengar dengan baik.

Untuk melakukan pengujian pada rangkaian PTT terlebih dahulu dipasangkan ke *walkie talkie* yang selanjutnya memberikan logika *high* pada basis transistor dan untuk melakukan pembicaraan dan memberikan logika *low* pada basis transistor untuk mendengar lawan bicara.



Gambar 12. Rangkaian PTT

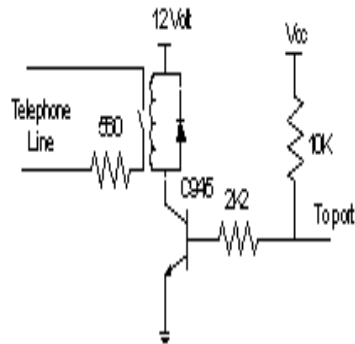
Dengan melihat Gambar 12 urutan kerja rangkaian PTT dijelaskan sebagai berikut:

Pada saat *port* yang terhubung ke basis berlogika *low* (0 volt) maka transistor akan *off* sehingga PTT dalam keadaan terbuka, pada keadaan ini suara dari lawan bicara dapat didengar, pada saat *port* yang terhubung ke basis berlogika *high* (5 volt) maka transistor akan *on* sehingga PTT dalam keadaan tertutup, pada keadaan ini kita dapat berbicara dan lawan bicara dapat mendengarkan apa yang kita ucapkan.

Rangkaian simulasi *off hook* dan *on hook* diperlukan bila dering sudah mencapai Tiga kali dan gagang telepon belum diangkat, maka untuk melewatkan suara ke *walkie talkie* terlebih dahulu untuk meng-*off*-kan *hook* agar seolah-olah telepon diangkat sehingga dari tele-

pon *sentral* tidak mengeluarkan nada sibuk.

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan logika *low* (0 volt) untuk *on hook* dan memberikan logika *high* untuk *off hook*.



Gambar 13. Rangkaian Simulasi Off Hook Dan On Hook

Dengan melihat Gambar 13 urutan kerja rangkaian simulasi *off hook* dan *on hook* dijelaskan sebagai berikut:

Pada saat *port* yang terhubung ke basis berlogika *low* (0 volt) maka transistor akan *off* sehingga *relay* dalam keadaan terbuka pada keadaan ini seolah-olah gagang telepon tidak diangkat, pada saat *port* yang terhubung ke basis berlogika *high* (5 volt) maka transistor akan *on* sehingga *relay* dalam keadaan tertutup dan memberikan beban pada *line* telepon dengan resistor 560 ohm, dengan asumsi bahwa untuk impedansi telepon pada saat *off hook* adalah 600 ohm, pada keadaan ini seolah-olah gagang telepon diangkat.

Pengujian rangkaian mikrokontroler AT89C51 inipun bertujuan untuk memastikan apakah program yang di masukkan ke dalam IC mikrokontroler AT89C51 sudah benar dan sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Dengan demikian pada tiap-tiap *port* keluaran ataupun *port* masukan akan dapat diukur kondisi logika dari masing-masing *port* tersebut, apakah *high* (1), atau *low* (0).

KESIMPULAN

Cara merancang dan membuat *auto dial* sebagai aplikasi *call divert* pada telepon rumah dimulai dari studi pustaka,

kemudian melakukan mengumpulkan komponen yang dibutuhkan dan dilanjutkan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dan diakhiri dengan pengujian.

Perangkat yang digunakan untuk membuat *auto dial* sebagai aplikasi *call divert* pada telepon rumah adalah sepasang *walkie talkie*, perangkat telepon, mikrokontroler dan komponen pendukung lainnya.

Dengan adanya *Auto Dial* Sebagai Aplikasi *Call Divert* pada telepon rumah. Pemilik rumah tidak susah-susah atau terburu-buru mengangkat telepon rumah tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Humpries J T. and Sheet L P.,1983. *Industrial electronic.*, Breton publisher. Massachusetta.
- Prihadi M, Kenapa gelombang FM lebih jernih dibanding AM. *Kompas* edisi Jumat, 14 November 2003
- Wasito, S., 1994, *Vademekum Elektronika*, PT. Gramedia Jakarta
- Zaks R. Lesea A,1988, *Teknik Perantaraan Mikroprosesor.*, Erlangga, Jakarta