

**PERANCANGAIN ALAT KOMUNIKASI INTERN
DENGAN MENGGUNAKAN
PESAWAT TELEPON JENIS ROTARY DIAL**

Skripsi Sarjana ini diajukan sebagai
Salah satu persyaratan mencapai gelar
Sarjana Teknik

oleh:

ERVIN KAMAJAYA

NIM : 93210003

NIRM : 93312370250003



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**JAKARTA
1999**

Skripsi yang berjudul

**PERANCANGAN ALAT KOMUNIKASI INTERN DENGAN
MENGUNAKAN PESAWAT TELEPON JENIS ROTARY DIAL**

oleh

ERVIN KAMAJAYA

NIM : 93210003

Disetujui untuk diujikan dalam sidang ujian Skripsi Sarjana oleh

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknik Elektro

(Drs. Eko Budi W, MT)



Pembimbing I

(Ir. Wiyoto Sukarso)

Pembimbing II

(Ir. Agus Sun Sugiharto, MT)

Skripsi Sarjana yang berjudul:

**PERANCANGAN ALAT KOMUNIKASI INTERN DENGAN
MENGUNAKAN PESAWAT TELEPON JENIS ROTARY DIAL**

Tugas akhir ini
Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
Jurusan Teknik Elektro Peminatan Telekomunikasi

Oleh:

ERVIN KAMAJAYA
NIM : 93210003

Jakarta, Agustus 1999

Menyetujui,


Ir. Wiyoto Sukarso

Pembimbing I




Ir. Agus Sun Sugiharo, MT

Pembimbing II

Mengetahui,


Drs. Eko Budi W, MT

Ka. Jur. Teknik Elektro

Skripsi Sarjana yang berjudul:

**PERANCANGAN ALAT KOMUNIKASI INTERN DENGAN
MENGUNAKAN PESAWAT TELEPON JENIS ROTARY DIAL**

Merupakan karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Ir. Wiyoto Sukarso (pembimbing I) dan Ir. Agus Sun Sugiharo, MT (pembimbing II), tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau karya orang lain sebagian atau sepenuhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta : pada tanggal 2 Agustus 1999.



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ervin Kamajaya".

ERVIN KAM AJAYA

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan ridho-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Kepada pihak-pihak yang disebutkan berikut ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih atas bantuan dan kemudahan yang diberikan selama penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

- Bapak Ir. Wiyoto Sukarso, selaku Pembimbing I
- Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT, selaku Pembimbing II
- Bapak Drs. Eko Budi W, MT, selaku Ka. Jur. Elektro
- Ibu Ir. Nurhasanah, M.Eng, selaku koordinator TA
- Jajaran Lab. Elektro: Pak Gusmi, Mas Syahrul
- Jajaran TU Fak. Teknik: Bapak Drs. Sabaruddin Natsir, Mas Warno, Mbak Tri, Ibu Nur, Mas Dedy
- Jajaran Perpustakaan Unsada: Pak Wakino, Mas Tukiran, Ibu Yus, dll

Kepada pihak-pihak yang disebutkan berikut ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih atas bantuan "tak langsung" dan dukungan yang diberikan selama penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

- Rekan-rekan angkatan '93: Babe Rumata, Tisna, Andi, Tedi, Roni, dkk

- Rekan-rekan se-tugas akhir: Jeni, Sweitzer, Irfan, Erman, Jefri, Mas Ali, Panji, Handi, Ruli, Ari, Maya, Valdi, Sintia.
- Rekan-rekan HIMELDA: Bobby, Fahmi, Joko, Susanto, Andre, Iwan, Banu, Sya'bana, Rua, Umi, Heri, Aris, Richard, Reza, Ari, Anto, serta semua angkatan Fakultas Teknik Elektro yang tidak mungkin disebutkan satu persatu..

Akhir kata dengan menyadari segala kekurangan yang ada, penulis mengharapkan kritik dan saran terhadap tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi yang memerlukannya.

Jakarta, Agustus 1999

Penulis

ABSTRAK

Pada saat ini pesawat telepon yang digunakan adalah jenis digital sedangkan jenis *rotary dial* sudah tidak digunakan lagi. Maka agar pesawat telepon jenis *rotary dial* ini tetap berguna, penulis membuat alat interkom yang menggunakan fasilitas telepon jenis *rotary dial* dimana jika terjadi percakapan antara dua tempat, maka tempat lain tidak dapat ikut mendengarkan percakapan tersebut, kecuali jika dipanggil. Dengan alasan inilah maka penulis mencoba merancang dan membuat rangkaian interkom, dengan pesawat jenis *rotary dial* sebagai alat komunikasi intern.

Rangkaian interkom ini bukan hanya digunakan untuk komunikasi antar ruangan saja, tetapi dapat digunakan untuk komunikasi antar rumah. Selain itu rangkaian interkom ini dapat digunakan untuk berbicara lebih dari dua buah pesawat sekaligus pada saat bersamaan.

Setelah rangkaian ini dirakit dan diaplikasikan ternyata dapat berfungsi dengan baik, tetapi redaman yang ditimbulkan pada jarak relatif pendek lebih besar dari 30 dB. Walaupun demikian suara yang diterima masih dapat didengar dengan jelas. Sedangkan untuk jarak 1 Km redaman bertambah relatif kecil ($\pm 2,5$ dB), sehingga dapat diaplikasikan untuk komunikasi antar rumah.

DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Lampiran.....	ix
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Bab I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Metode Tugas Akhir.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
Bab II TEORI PENUNJANG.....	5
2.1. Sistem Komunikasi Telepon.....	5
2.1.1. Dasar Rangkaian Telepon.....	5
2.1.1.1. Bagian Pengirim.....	6
2.1.1.2. Bagian Penerima.....	8
2.1.1.3. Bel Magnet.....	10
2.1.2. Pengiriman Pulsa Pada Telepon Saklar Putar.....	12
2.1.3. Hook Switch.....	15
2.1.4. Sistem Switching.....	15

2.1.4.1. Sistem Switching Manual.....	15
2.1.4.2. Sistem Switching Otomatis.....	16
2.2. Komponen Penunjang.....	17
2.2.1. IC CMOS.....	17
2.2.2. Operational Amplifier.....	23
2.2.3. Transistor Sebagai <i>Switch</i>	25
Bab III CARA KERJA RANGKAIAN.....	29
3.1. Prinsip Kerja Rangkaian.....	29
3.2. Blok Diagram.....	32
3.3. Cara Kerja Rangkaian.....	34
3.3.1. Rangkaian Pendeteksi Nomor.....	34
3.3.1.1. Cara Kerja Rangkaian Pendeteksi Nomor.....	35
3.3.1.2. Pemilihan Komponen.....	36
3.3.2. Rangkaian Signal Bel.....	39
3.3.2.1. Cara Kerja Rangkaian Signal Bel.....	39
3.3.2.2. Pemilihan Komponen.....	40
3.3.3. Rangkaian Pendeteksi <i>Hook Switch</i>	42
3.3.3.1. Cara Kerja Rangkaian Pendeteksi <i>Hook Switch</i>	42
3.3.3.2. Pemilihan Komponen.....	44
3.3.4. Rangkaian Indikator Saluran.....	45
3.3.4.1. Cara Kerja Rangkaian Indikator Saluran.....	45
3.3.4.2. Pemilihan Komponen.....	46
3.3.5. Rangkaian Penghubung Telepon.....	47

3.3.5.1. Cara Kerja Rangkaian Penghubung Telepon.....	48
3.3.5.2. Pemilihan Komponen.....	48
3.3.6. Rangkaian Catu Daya.....	49
3.3.7. Cara Kerja Seluruh Rangkaian.....	51
Bab IV HASIL UJI COBA.....	54
4.1. Deteksi <i>On/Off Hook Switch</i>	54
4.2. Tegangan Catu Daya.....	56
4.3. Pulsa-pulsa <i>Dial Switch</i>	56
4.4. Pulsa Bunyi Bel dan Nada Sambung.....	60
4.5. Perbandingan Gelombang <i>Input</i> dan <i>Output</i>	63
4.6. Perubahan Sinyal Output Berdasarkan Range Frekuensi.....	64
4.7. Pengukuran Jarak Jangkauan.....	67
Bab V KESIMPULAN.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Skema lengkap rangkaian

Data IC MC14013B

Data IC MC14017B

Data IC MC14093B

Data IC LM 339



DAFTAR TABEL

Gambar	Hal
2.1. Tabel kebenaran D Flip-flop.....	19
2.2. Tabel kebenaran decade counter.....	20
2.3. Tabel kebenaran IC MC14093.....	22
3.1. Tabel kebenaran IC1 saat ada pulsa.....	35
4.1. Hasil keluaran decade counter.....	59
4.2. Perubahan output berdasarkan range frekuensi.....	65
4.3. Harga standar tahanan kabel.....	67
4.4. Perubahan penguatan terhadap jarak.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1. Prinsip kerja dari pengirim telepon.....	6
2.2. Arus kirim jika tidak ada gelombang suara masuk.....	7
2.3. Arus kirim jika gelombang suara masuk.....	7
2.4. Arus bicara bolak-balik lewat saluran pelanggan.....	8
2.5. Bekerjanya penerima telepon (membran berpisah dari magnet).....	9
2.6. Bekerjanya penerima telepon (membran ditarik ke magnet).....	10
2.7. Diagram skema dari bell telepon.....	11
2.8. Prinsip bekerjanya bell magnet.....	12
2.9. a. Bekerjanya dial switch.....	13
b. Deretan pulsa yang terjadi pada saluran L_1 dan L_2	13
2.10. Blok diagram IC MC14013B.....	19
2.11. Blok diagram IC MC14017B.....	21
2.12. Blok diagram IC MC14093B.....	22
2.13. Blok diagram Op-Amp.....	24
2.14. Simbol Op-Amp.....	24
2.15. Transistor sebagai switch.....	26
2.16. Karakteristik sebagai switch.....	26
3.1. Skema dalam telepon.....	30
3.2. Hubungan antara interkom telepon.....	30
3.3. Blok diagram interkom telepon.....	32

3.4.	Skema rangkaian pendeteksi nomor.....	34
3.5.	Skema rangkaian signal bell.....	39
3.6.	Skema pendeteksi hook switch.....	43
3.7.	Skema rangkaian indikator saluran.....	45
3.8.	Skema rangkaian penghubung telepon.....	47
3.9.	Skema rangkaian pencatu daya.....	50
4.1.	Pulsa yang dihasilkan dial switch.....	57
4.2.	Pulsa-pulsa pada output IC1.....	60
4.3.	Perbandingan pulsa bel dan pulsa nada sambung.....	61
4.4.	Perbandingan gelombang input dan output.....	63
4.5.	Grafik antara frekuensi dengan dB.....	66
4.6.	Perbandingan jarak dan redaman.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini interkom telah banyak digunakan umumnya pada gedung-gedung perkantoran. Dengan interkom tersebut maka waktu tidak akan terbuang-buang dengan percuma dan penggunaannya-pun cukup praktis.

Pada umumnya interkom yang sering dipakai tidak mempunyai fasilitas untuk percakapan yang sifatnya rahasia atau tidak ingin diketahui oleh orang lain.

Pada saat ini pesawat telepon yang digunakan adalah jenis digital sedangkan jenis *rotary dial* sudah tidak digunakan lagi. Maka agar pesawat telepon jenis *rotary dial* ini tetap berguna, penulis membuat alat interkom yang menggunakan fasilitas telepon jenis *rotary dial* dimana jika terjadi percakapan antara dua tempat, maka tempat lain tidak dapat ikut mendengarkan percakapan tersebut, kecuali jika dipanggil.

Selain itu, seperti interkom pada umumnya, alat ini juga mempunyai fasilitas untuk berbicara dengan beberapa pesawat (lebih dari satu) pada saat bersamaan.

Sebagai alat komunikasi pada interkom ini digunakan pesawat telepon jenis *rotary dial*. Interkom ini juga dapat dimanfaatkan sebagai

alat komunikasi pada daerah-daerah terpencil yang belum ada sambungan telepon.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat rangkaian interkom, dengan pesawat jenis rotary *dial* (agar tetap berguna) sebagai alat komunikasi intern.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini dibatasi pada rangkaian *switching* (sentral) dan transmisi jaringan interkom dengan spesifikasi sebagai berikut :

Jumlah kapasitas : Pesawat yang digunakan maksimal 9 pesawat.

Kemampuan hubungan : Pesawat memiliki alamat tersendiri, Mempunyai fasilitas untuk berbicara lebih dari satu pesawat.

Pemakaian kabel : Kabel yang digunakan adalah 2 pair dengan diameter 0,44 (4 kabel) yaitu untuk ground, +5 Volt, tegangan saluran dan tegangan bel. Jarak maksimum kabel yang dapat digunakan adalah 1 Km.

Pemberian catu daya : Batery sentral.

1.4. Metode Tugas Akhir

Teknis pelaksanaannya terdiri dari perancangan, perakitan rangkaian dan pengamatan data dari hasil uji coba serta analisisnya dari rangkaian yang telah dirakit.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini penulis susun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan, membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : Teori penunjang, membahas mengenai dasar-dasar sistem komunikasi telepon secara umum yang digunakan sebagai sarana dari rangkaian yang dibuat, dan juga akan diuraikan beberapa komponen pendukung pada rangkaian interkom telepon.

BAB III: Cara kerja rangkaian, membahas mengenai blok diagram dan cara kerja dari masing-masing bagian pada alat ini antara lain : Rangkaian Pendeteksi Nomor, Rangkaian Sinyal Bel, Rangkaian Pendeteksi *Hook switch*, Rangkaian Penghubung Telepon, Rangkaian Indikator Saluran, dan Rangkaian Catu Daya. Selain itu akan dijelaskan mengenai prinsip kerja

rangkaian secara singkat. Selanjutnya akan dijelaskan cara kerja seluruh rangkaian.

BAB IV: Hasil Uji Coba dan analisis, membahas mengenai hasil pengetesan atau hasil uji coba terhadap rangkaian yang telah dibuat.

BAB V : Kesimpulan, memuat hasil analisis.

