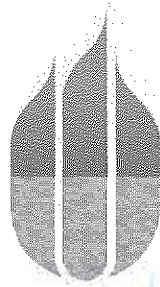


TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT BANTU DENGAR BERBASIS TRANSISTOR BC 547 DAN BC 337

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Franciscus Mujiono
NIM : 41406110030
Program studi : Teknik Elektro
Pembimbing : Fina Supegina, ST, MT

Yayasan Menara Bhakti	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Perpustakaan Pusat	
Sumber :	Sumbangan
Tanggal :	23 Juli 2013
No. Reg. :	1. ST/13/10610
	2. ST/14/13/024

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2013

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Franciscus Mujiono**
NIM : 41406110030
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : **PERANCANGAN ALAT BANTU DENGAR
BERBASIS TRANSISTOR BC 547 DAN BC 337**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Penulis,

Franciscus Mujiono

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT BANTU DENGAR BERBASIS TRANSISTOR BC 547 DAN BC 337

Disusun Oleh :

Nama : **Franciscus Mujiono**
NIM : 41406110030
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Pembimbing,



(Fina Supegina, ST,MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia dan nikmat-Nya yang selalu memberikan kemudahan kepada hamba-hamba-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“PERANCANGAN ALAT BANTU DENGAR BERBASIS TRANSISTOR BC 547 DAN BC 337”**.

Buku ini disusun dengan segenap kemampuan yang penulis miliki. Harapan penulis adalah semoga buku ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang elektronika.

Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan, juga karena bantuan orang-orang di sekitar penulis. Penghargaan dan terimakasih sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Fina Supegina, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan saran dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang tua, serta keluarga terima kasih atas doa, kasih sayang, pengorbanannya, dan semuanya. Semoga Tuhan memberikan balasan yang lebih baik.
3. Teman-teman Kuliah di Universitas Mercubuana terima kasih atas dukungan semangatnya, motivasi, serta inspirasi yang di berikan.
4. Rekan-rekan kerja di SLB Santi Rama dan SLB Pangudi Luhur Terima kasih atas kerjasamanya
5. Teman-teman PKSM Elektro angkatan 2006 yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya mudah-mudahan semua yang telah diberikan oleh rekan-rekan semua dibalas dengan kebaikan oleh Allah. Amin.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam buku ini, dan penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Segala kritik dan saran yang membangun penulis terima dengan besar hati.

Jakarta, Juni 2013

Penulis,

Franciscus Mujiono



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN SATUAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penulisan	5
1.5 Manfaat Penulisan	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
 BAB II LANDASAN TEORI	 8
2.1 Transduser Microphone	8
2.1.1 Electret Condenser Microphone	9
2.1.2 Pola/arah cardoid Microphone	10
2.1.3 Matching Impedance	11
2.2 Transducer Speaker/Earphone	12
2.2.1 Cara Kerja Speaker frekuensi tengah	14
2.2.2 Pola/arah Speaker	15
2.2.3 Impedansi dan Sensitifitas	17

2.3 Transistor.....	18
2.3.1 Cara Kerja Transistor	19
2.3.2 Fungsi-fungsi dasar transistor.....	22
2.3.2.1 Transistor sebagai sakelar	22
2.3.2.2 Transistor sebagai penguat.....	23
2.3.3 Jenis-jenis Transistor	24
2.3.3.1 Bipolar Junction Transistor	25
2.3.3.2 Field-Effect Transistor (FET)	26
2.3.4 Rumus Operasi Penguatan.....	27
 BAB III PERANCANGAN	29
3.1. Prinsip Kerja Sistem	29
3.2. Perancangan Alat	30
3.2.1. Microphone	30
3.2.2. Amplifier dengan Transistor	31
3.2.2.1 Pre-Amplifier dengan transistor BC 547B	32
3.2.2.2 Amplifier tingkat 1 dengan transistor BC547B	35
3.2.2.3 Amplifier Umpan balik dengan transistor	
BC547B.....	38
3.2.2.4 Final- Amplifier dengan transistor BC 337 ..	39
3.2.3. Speaker / Earphone	42
3.2.4. Skema Rangkaian dan Daftar komponen.....	43
 BAB IV PENERAPAN DAN PENGUJIAN	46
4.1 Penerapan.....	46
4.2 Pengujian Sistem	47
4.2.1 Pengujian Rangkaian preamplifier	48
4.2.2 Pengujian Rangkaian Amplifier	49
4.2.3 Pengujian Rangkaian Feedback Amplifier.....	50
4.2.4 Pengujian Rangkaian Final Amplifier	51
4.3 Analisa	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Audiogram Pendengaran.....	2
Gambar 2.1	Simbol Microphone pada rangkaian elektronika	8
Gambar 2.2	Diagram Electret Condenser microphone.....	9
Gambar 2.3	Microphone US664A University Sound Dynamic.....	10
Gambar 2.4	Diagram microphone Cardioid.....	11
Gambar 2.5	Speaker Standar.....	13
Gambar 2.6	Elemen-elemen Speaker	15
Gambar 2.7	Directivity pola pancaran Speaker	17
Gambar 2.8	Transistor through hole.....	18
Gambar 2.9	Rangkaian penguat dengan transistor sederhana.....	19
Gambar 2.10	Rangkaian transistor sebagai sakelar	23
Gambar 2.11	Rangkaian penguat dengan transistor common emitor	24
Gambar 3.1	Blok Rangkaian Alat bantu denngar.....	29
Gambar 3.2	Microphone Electret condenser.....	31
Gambar 3.3	Rangkaian Microphone.....	31
Gambar 3.4	Rangkaian Pre-Amplifier	34
Gambar 3.5	Rangkaian Amplifier tingkat I	37
Gambar 3.6	Rangkaian Amplifier Umpan Balik.....	38
Gambar 3.7	Rangkaian Final Amplifier.....	41
Gambar 3.8	Rangkaian Speaker pada Final Amplifier	42
Gambar 3.9	Earphone	43
Gambar 3.10	Poto Daun telinga earphone	43
Gambar 3.11	Rangkaian alat bantu dengar	44
Gambar 4.1	Rangkaian alat bantu dengar	46
Gambar 4.2	Penerapan rangkaian alat bantu dengar	46
Gambar 4.3	Pengujian signal generator osiloscope frekuensi 500 Hz	47
Gambar 4.4	Pengujian signal generator osiloscope arus 5.5 μ A.....	48
Gambar 4.5	Pengujian signal generator osiloscope tegangan 1.97 V	48

Gambar 4.6	Pengujian rangkaian preamplifier tegangan dan arus listrik..	49
Gambar 4.7	Pengujian rangkaian preamplifier untuk frekuensi	49
Gambar 4.8	Pengujian rangkaian amplifier arus dan tegangan.....	50
Gambar 4.9	Pengujian rangkaian amplifier untuk frekuensi	50
Gambar 4.10	Pengujian rangkaian Feedback amplifier untuk arus dan tegangan.....	51
Gambar 4.11	Pengujian rangkaian Feedback amplifier untuk frekuensi.....	51
Gambar 4.12	Pengujian rangkaian Final amplifier untuk arus dan tegangan	52
Gambar 4.13	Pengujian rangkaian Final amplifier untuk frekuensi.....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Semiconductor material characteristics.....	22
Tabel 4.1	Hasil pengukuran rangkaian alat bantu dengar	53



DAFTAR SINGKATAN SATUAN

Hz	: Hertz (Satuan dasar frekuensi)
KHz	: KiloHertz (Satuan frekuensi $\times 1000\text{Hz}$)
A	: Ampere (Satuan unit untuk arus listrik)
mA	: miliAmpere (Satuan unit untuk arus listrik $\times 10^{-3}$)
μA	: microAmpere (Satuan unit untuk arus listrik $\times 10^{-6}$)
V	: Volt (Satuan unit untuk Beda Potensial listrik)
mV	: miliVolt (Satuan unit untuk Beda Potensial listrik $\times 10^{-3}$)
μV	: microVolt (Satuan unit untuk Beda Potensial listrik $\times 10^{-6}$)
Ω	: Ohm (Satuan dasar Resistansi)
K Ω	: KiloOhm (Satuan Resistansi $\times 1000\Omega$)
M Ω	: MegaOhm (Satuan Resistansi $\times 1000000\Omega$)
W	: Satuan daya listrik dalam Sistem Satuan Internasional
μW	: microWatt (Satuan unit untuk daya listrik $\times 10^{-6}$)
pW	: picoWatt (Satuan unit untuk daya listrik $\times 10^{-9}$)
AC	: Alternating Current (Aliran muatan listrik secara berkala berbalik arah)
DC	: Direct Current (Aliran muatan listrik yang hanya memiliki 1 arah)
mAh	: Milliamps Hour (Satuan unit untuk menentukan kapasitas baterai)
dB	: Unit logaritmik yang menunjukkan rasio kuantitas fisik (biasanya kekuatan atau intensitas) relatif terhadap tingkat referensi tertentu)
dB SPL	: desiBell in Sound Pressure Level (Metode Pengukuran output headphone)
dB/V	: desiBell per Volt
dB/mV	: desiBell Per MiliVolt (Unit pengukuran output Headphone)
Ge	: Germanium (Salah satu material penyusun transistor)

Si	: Silikon (Salah satu material penyusun transistor)
GaAs	: Gallium Arsenide (Salah satu material penyusun transistor)
Al-Si	: Alumunium Silikon (Salah satu material penyusun transistor)
UJT	: Uni Junction Transistor (Perangkat semikonduktor elektronik transistor yang hanya memiliki satu penghubung)
BJT	: Bipolar Junction Transistor (Perangkat semikonduktor elektronik transistor yang memiliki 2 buah daerah penghubung yang berbeda polaritas untuk beroperasi)
JFET	: Junction Gate Field-Effect Transistor (Transistor yang menggunakan medan listrik untuk mengendalikan bentuk dan karenanya konduktivitas dari saluran satu jenis pembawa muatan dalam bahan semikonduktor)
IGFET (MOSFET)	: Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (Pengembangan dari transistor FET)
IGBT	: The insulated-gate bipolar transistor (Pengembangan dari transistor FET)
HBT	: Heterojunction Bipolar Transistor(Pengembangan dari transistor BJT)
MISFET	: Metal Insulator Semiconductor Field Effect Transistor (Pengembangan dari transistor FET)
VMOSFET	: Power Mosfet (Pengembangan dari transistor FET untuk daya dengan konfigurasi V)
MESFET	: Metal Semiconductor Field Effect Transistor (Pengembangan dari transistor FET)
HEMT	: High Electron Mobility Transistor (Pengembangan dari transistor FET)
SCR	: Silicon Controlled Rectifier (Adalah perangkat semikonduktor solid-state dengan empat lapisan bolak N dan P-jenis bahan)
IC	: Integrated Circuit
HFE	: Merupakan nilai penguatan dari Transistor junction bipolar
VCC	: Power supply pin in IC

RB	: Resistor Basis
RC	: Resistor Kolektor
RE	: Resistor Emitor
IB	: Arus Basis
IE	: Arus Emitor
IC	: Arus Colector
rc	: Impedansi Colector
r'e	: Impedansi Imajiner Emitor
Zin Base	: Impedansi Masukan Basis
Zin Stage	: Impedansi Keluaran Basis
RL	: Impedansi Beban
Pout	: Daya keluaran sistem
Pin	: Daya masuk sistem
Vin	: Tegangan masuk sistem
Vout	: Tegangan keluaran sistem
G	: Tingkat Penguatan

