

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir yang berjudul "*PERANCANGAN SISTEM AUDIO SURROUND ANALOG MULTI KANAL* " diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Telah disyahkan di Semarang pada tanggal.....

Mengetahui/Menyetujui

Pembimbing



Florentinus Budi Setiawan , ST, MT

NPP: 058.1994.150

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Katolik Soegijapranata Semarang




Tejo P, ST.MT
NPP: 058.193.144

ABSTRAK

Sistem surround merupakan pengembangan dari sistem tata suara stereo yang fungsinya untuk mengelola sinyal keluaran dari peralatan audio sebelum masuk ke speaker, agar muncul efek suara yang lebih "hidup". Suara yang kita dengar dari keluaran sistem surround seakan-akan saling berkejaran, terasa menggema karena ada sebagian sinyal yang dijumlahkan dan sebagian dikurangkan serta mengalami penundaan fasa, efek suara yang ditimbulkan oleh sistem surround menyebabkan kita merasa dikelilingi oleh suara yang dipancarkan speaker dengan sistem multi kanal.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun naikkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesainya pembuatan alat Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir dengan judul "**PERANCANGAN SISTEM AUDIO SURROUND ANALOG MULTI KANAL**". Banyak sekali permasalahan dan tantangan yang penyusun hadapi selama menyelesaikan tugas ini, namun berkat doa, dukungan, bimbingan dan bantuan berbagai pihak, semuanya itu dapat teratasi. Dengan tersusunnya laporan ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang terdalam kepada:

1. Bpk Fl. Budi Setiawan. ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah merangsang tumbuhnya rasa percaya diri penulis, membimbing dalam pembuatan alat dan penulisan laporan sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bpk Yulianto T.P., ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro yang sangat memberikan keleluasaan bagi penulis, demi kesinambungan studi di Fakultas Teknologi Industri sehingga penulis dapat mencapai tahap akhir dari studi.
3. Bpk. Ir. Ing Slamet Riyadi, MT, selaku mantan Dekan dan mantan Dosen wali yang sejak awal sangat berperan dalam banyak hal sehingga penulis mampu keluar dari prestasi akademis yang sangat buruk serta berbagai persoalan menyangkut perkembangan dan kelanjutan studi di Fakultas Teknologi Industri.

4. Mas Achmad dan sahabatku Patrisius Joko yang selalu rela membagi pengetahuan praktis dan teoritis sejak penulis studi di Teknik Elektro ini, dan juga atas peran penting dalam pembuatan alat dan penulisan laporan Tugas Akhir ini sampai selesai.
5. Staf dan karyawan jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri yang jelas sangat membantu.
6. Yayasan Binterbusi yang telah membiayai semua perkuliahan penulis selama ini, dan secara khusus Bpk. Drs. Paul Sudiyo dan Kakak Paskalis Abner. selaku orang tua penulis di perantauan ini.
7. Om F.D. Rumadah, Om W. Rumadah, kedua almarhum orang tua, keluarga besar Rumadah – Katmo, Keluarga Bapak Sapin, serta istri dan anak tercinta. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
8. Teman – teman dekat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu , nama dan kebaikannya.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis membuka diri untuk kritik, saran, maupun komentar yang membangun dari para pembaca yang terhormat mengenai Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini meskipun peranannya mungkin sangat kecil, namun dapat bermanfaat demi kemajuan di Bidang Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata.

Semarang,.....2004

Herman G. M. Katmo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan masalah	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Metoda Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
KAJIAN TEORI	6
2.1 Definisi Frekuensi	6
2.2 Karakteristik Operasional Amplifier	9
2.2.1 Penguatan Tegangan Lingkak Terbuka	9
2.2.2 Tegangan Ofset Keluaran	10
2.2.3 Hambatan Masukan	11

2.2.4	Hambatan Keluaran	11
2.2.5	Lebar Pita.....	12
2.2.6	Waktu Tanggapan 0 detik.....	12
2.2.7	Karakteristik Terhadap Suhu.....	12
2.3	Aplikasi Operasional Amplifier.....	13
2.3.1	Penguat inverting.....	14
2.3.2	Penguat Non inverting.....	15
2.3.3	Rangkaian penguat penjumlah.....	16
2.3.4	Rangkaian Pengikut Tegangan.....	17
2.4	Filter.....	18
2.4.1	Low Pass Filter.....	18
2.4.2	High Pass Filter.....	20
2.4.3	Band Pass Filter.....	22
2.5	Speaker.....	24
2.5.1	Tanggapan Frekuensi Speaker.....	25
2.5.2	Resonansi Korus.....	26
2.5.3	Impedansi dan Batas daya speaker.....	27
PERANCANGAN RANGKAIAN SURROUND.....		29
3.1	Pendahuluan.....	29
3.2	Audio Player.....	30
3.3	Pre-Amp.....	30
3.4	Surround.....	31

3.4.1	Kanal $L + R$	33
3.4.2	Kanal $-L$	34
3.4.3	Kanal $XL + XR$	35
3.4.4	Kanal R	36
3.4.5	Kanal $XR - XL$	37
3.4.6	Kanal $L - R$	38
3.5	Rangkaian Penunda Fasa	38
3.6	Power-Amplifier	40
3.7	Kros Over dan Speaker	40
HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISA		41
4.1	Hasil perhitungan keluaran $-L$	41
4.2	Hasil Perhitungan kanal $(L + R)$	42
4.2.1	Hasil Perhitungan kanal $-(L + R)$	43
4.2.2	Hasil Perhitungan kanal $(L + R)$	44
4.3	Hasil Perhitungan kanal $(2L+R)$	45
4.3.1	Hasil perhitungan pada kanal $-(2L+R)$	45
4.3.2	Perhitungan pada kanal $2L + R$	47
4.4	Hasil Perhitungan kanal $-R$	48
4.5	Hasil Perhitungan kanal $2R-L$	48
4.6	Hasil Perhitungan kanal $L - R$	50
4.7	Hasil Pengukuran kanal L	51
4.8	Hasil Pengukuran kanal R	53

4.9	Perhitungan Keluaran Rangkaian Penunda Fasa (RPF).....	57
4.9.1	Perhitungan RPF pada frekuensi 993 Hz.....	57
4.9.2	Perhitungan RPF pada frekuensi 2759 Hz.....	58
4.9.3	Perhitungan RPF pada frekuensi 20KHz.....	59
4.10	Hasil Pengukuran kanal L + R.....	60
4.11	Hasil Pengukuran kanal 2L + R.....	61
4.12	Hasil Pengukuran kanal 2R-L.....	63
4.13	Hasil Pengukuran kanal L-R.....	64
4.14	Hasil Pengukuran kanal 2L.....	66
4.15	Hasil Pengukuran kanal 2R.....	67
KESIMPULAN DAN SARAN.....		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gelombang AC dengan frekuensi berbeda	7
Gambar 2.2 Hubungan frekuensi dan amplitudo gelombang suara.....	8
Gambar 2.3 Simbol Penguat Operasional.....	13
Gambar 2.4 Penguat pembalik tegangan positif.....	14
Gambar 2.5 Penguat non inverting	15
Gambar 2.6 Summing Amplifier	16
Gambar 2.7 Skematik pengikut tegangan.....	17
Gambar 2.8 Rangkaian LPF dasar.....	19
Gambar 2.9 Tanggapan Frekuensi LPF.....	20
Gambar 2.10 Rangkaian HPF dasar.....	21
Gambar 2.11 Tanggapan frekuensi HPF orde satu.....	22
Gambar 2.12 Rangkaian BPF dasar.....	23
Gambar 2.13 Respon Frekuensi BPF.....	24
Gambar 3.1 Gambaran umum Sistem Audio.....	29
Gambar 3.2 Pembagian keluaran surround berdasar kanal speaker	30
Gambar 3.3 Rangkaian surround	31
Gambar 3.4 Rangkaian pembangkit kanal L + R	33
Gambar 3.5 Rangkaian Pembentuk Kanal -L	34
Gambar 3.6 Rangkaian pembentuk kanal XL + XR.....	36
Gambar 3.7 Rangkaian pembentuk kanal -R	36
Gambar 3.8 Rangkaian pembentuk kanal XR - XL	37

Gambar 3.9 Rangkaian pembentuk kanal $L - R$	38
Gambar 3.10 Rangkaian penunda fasa	39
Gambar 3.11 Rangkaian Ekuivalen penunda fasa	39
Gambar 4.1 Rangkaian pembangkit sinyal $-L$	41
Gambar 4.2 Rangkaian pembangkit sinyal $-(L+R)$	43
Gambar 4.3 Rangkaian pembentuk kanal $L + R$	44
Gambar 4.4 Rangkaian pembentuk kanal $-(2L + R)$	45
Gambar 4.5 Rangkaian pembentuk kanal $2L + R$	47
Gambar 4.6 Rangkaian pembentuk kanal $-R$	48
Gambar 4.7 Rangkaian pembentuk kanal $2R-L$	49
Gambar 4.8 Rangkaian pembentuk kanal $L - R$	50
Gambar 4.9 Gelombang masukan kanal L	51
Gambar 4.10 Sinyal keluaran L tertunda fasa.....	52
Gambar 4.11 Gelombang masukan kanal R	53
Gambar 4.12 Sinyal keluaran R 3KHz tertunda fasa	54
Gambar 4.13 Gelombang masukan R 20KHz tertunda fasa	55
Gambar 4.14 Sinyal keluaran kanal $L + R$	60
Gambar 4.15 Sinyal keluaran kanal $2L + R$	61
Gambar 4.16 Sinyal keluaran kanal $2R - L$	63
Gambar 4.17 Sinyal keluaran kanal $L - R$	64
Gambar 4.18 Sinyal keluaran kanal $2L$	66
Gambar 4.19 Sinyal keluaran kanal $2R$	67