

**SIMULASI *ECHO CANCELLER* DENGAN MENGGUNAKAN
TEKNIK *CIRCULAR CONVOLUTION***

Freddy/ 0422016

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : freddy_fresh04@yahoo.com

ABSTRAK

Pada sistem telekomunikasi, sering terjadi gangguan-gangguan komunikasi. Salah satu gangguannya adalah *echo* yang dapat mempengaruhi kualitas dan kejernihan dari *voice calls* pada sistem telepon. *Echo* terjadi karena adanya perbedaan impedansi pada *hybrid* yang menghubungkan antara empat kawat ke dua kawat.

Tugas akhir ini bertujuan untuk menghilangkan *echo* tersebut yaitu dengan menggunakan *echo canceller*. *Echo canceller* yang diuji menggunakan teknik *circular convolution*. Teknik *circular convolution* ini dapat dengan cepat menginisialisasi koefisien filter adaptifnya.

Dari hasil pengujian diperoleh bahwa *echo* tersebut dapat hilang dan hanya suara pengirim yang terdengar. Pada metode *circular convolution*, pengirim dan penerima harus sama panjang datanya sehingga proses *cancellation*-nya dapat dilakukan.

Kata kunci: *echo canceller, circular convolution*.

***THE SIMULATION OF ECHO CANCELLER BY USING
CIRCULAR CONVOLUTION TECHNIQUE***

Freddy/ 0422016

Department Of Electrical Engineering, Maranatha Christian University.

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH No.65, Bandung, Indonesia.

Email : freddy_fresh04@yahoo.com

ABSTRACT

In telecommunication system, there are often communications disturbances. One of the disturbances named echo which can influence the quality and clearness of voice calls in telephone system. Echo will be happened because the mismatch impedance in hybrid between four wires and two wires.

This final project is aimed to reduce the echo that is by using echo canceller. The echo canceller that had been examined is by using circular convolution technique. This circular convolution technique cans faster the initialization of the filter coefficients.

Based on the examining, it is found that the echo could disappear and the voice left is just the voice of the sender. The data capacity of the circular convolution from the sender and receiver should be equal therefore the cancellation process can be solved.

Keywords: echo canceller, circular convolution.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan	2
1.5. Pembatasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Sistem Komunikasi Ideal	6
2.2 <i>Echo</i>	7
2.3 Jenis-Jenis <i>Echo</i>	7
2.3.1 <i>Talker Echo</i>	7
2.3.2 <i>Listener Echo</i>	8
2.4 Cara Menghilangkan <i>Echo</i>	8
2.4.1 <i>Echo Suppressor</i>	8
2.4.2 <i>Echo Canceller</i>	11
2.4.2.1 <i>Acoustic Echo Canceller</i>	13
2.4.2.2 <i>Line Echo Canceller</i>	13
2.5 Filter Adaptif	14
2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Algoritma Penghapusan <i>Echo</i>	16
2.7 Penginisialisasian Koefisien Filter	17

2.8	Fungsi Tambahan <i>Echo Cancellor</i>	18
2.8.1	<i>Double Talk Detection</i>	18
2.8.2	<i>Non Linear Processor (NLP)</i>	19
BAB III	PERANCANGAN MODEL SIMULASI	20
3.1	Perancangan Line Echo Canceler	20
3.2	Filter Adaptif	22
3.3	Struktur Filter.....	22
3.4	Detektor Bicara Ganda (<i>Double Talk Detection</i>)	22
3.5	Non-Linear Processor (NLP)	23
3.6	ERLE dan ERL	24
3.7	Desain Echo Canceler	25
3.8	Pemograman Echo Cancellor.....	26
BAB IV	DATA PENGAMATAN dan ANALISA.	27
4.1	Uji coba Echo Cancellor.....	27
4.2	Percobaan I Dengan Panjang Data 5 Detik	27
4.2.1	Percobaan I Dengan Parameter <i>Step Size</i> Tipe Nol	28
4.2.2	Percobaan I Dengan Parameter <i>Step Size</i> Tipe Satu ..	30
4.2.3	Percobaan I Dengan Parameter <i>Step Size</i> Tipe Dua	32
4.3	Percobaan II Dengan Panjang Data 60 Detik	34
4.3.1	Percobaan II Dengan Parameter <i>Step Size</i> Tipe Nol	35
4.3.2	Percobaan II Dengan Parameter <i>Step Size</i> Tipe Satu	37
4.3.3	Percobaan II Dengan Parameter <i>Step Size</i> Tipe Dua	39
BAB V	KESIMPULAN dan SARAN.....	42
5.1.	Kesimpulan.....	42
5.2.	Saran.....	42
	DAFTAR PUSTAKA.....	43
	LAMPIRAN LIST PROGRAM	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Koneksi telepon jarak jauh	4
Gambar 2.2	<i>Hybrid</i>	5
Gambar 2.3	Sistem Jaringan Telepon Ideal	6
Gambar 2.4	<i>Talker echo</i>	8
Gambar 2.5	<i>Listener echo</i>	8
Gambar 2.6	Diagram Blok <i>Echo Suppressor</i>	9
Gambar 2.7	Diagram Blok <i>Balanced Echo Suppressor</i>	10
Gambar 2.8	Diagram Blok <i>Echo Canceller</i>	11
Gambar 2.9	Penempatan <i>Echo Canceller</i>	12
Gambar 2.10	<i>Acoustic Echo Canceller</i>	13
Gambar 2.11	<i>Line Echo Canceller</i>	14
Gambar 2.12	Filter Adaptif	14
Gambar 2.13	Filter <i>Tapped-delay-Line</i>	15
Gambar 3.1	Diagram Blok <i>Line Echo Canceller</i>	20
Gambar 3.2	Diagram Alir <i>Line Echo Canceller</i>	21
Gambar 3.3	Diagram Alir Detektor Bicara Ganda.....	23
Gambar 3.4	Diagram Alir NLP.....	24
Gambar 3.5	Diagram proses IDFT.....	26
Gambar 4.1	Grafik Sinyal Suara di Jalur Transmitter	27
Gambar 4.2	Sinyal Suara di Jalur Penerima dengan nilai <i>step size</i> nol	28
Gambar 4.3	Grafik Selisih Sinyal <i>Echo</i> $r(n)$ dan Sinyal Replika $\hat{u}(n)$ dengan nilai <i>step size</i> nol	29
Gambar 4.4	Sinyal Suara di Jalur Penerima dengan nilai <i>step size</i> satu	30
Gambar 4.5	Grafik Selisih Sinyal <i>Echo</i> $r(n)$ dan Sinyal Replika $\hat{u}(n)$ dengan nilai <i>step size</i> satu	31
Gambar 4.6	Sinyal Suara di Jalur Penerima dengan nilai <i>step size</i> dua	32

Gambar 4.7	Grafik Selisih Sinyal <i>Echo</i> $r(n)$ dan Sinyal Replika $\hat{u}(n)$ dengan nilai <i>step size</i> dua	33
Gambar 4.8	Grafik Sinyal Suara di Jalur Transmitter	34
Gambar 4.9	Keluaran Sinyal Suara yang Di terima Pengirim dengan nilai <i>step size</i> nol	35
Gambar 4.10	Grafik Selisih Sinyal <i>Echo</i> $r(n)$ dan Sinyal Replika $\hat{u}(n)$ dengan nilai <i>step size</i> nol	36
Gambar 4.11	Keluaran Sinyal Suara yang Di terima Pengirim dengan nilai <i>step size</i> satu	37
Gambar 4.12	Grafik Selisih Sinyal <i>Echo</i> $r(n)$ dan Sinyal Replika $\hat{u}(n)$ dengan nilai <i>step size</i> satu	38
Gambar 4.13	Keluaran Sinyal Suara yang Di terima Pengirim dengan nilai <i>step size</i> dua	39
Gambar 4.14	Grafik Selisih Sinyal <i>Echo</i> $r(n)$ dan Sinyal Replika $\hat{u}(n)$ dengan nilai <i>step size</i> dua	40