

SKRIPSI

***AUDIO NOISE CANCELLING DENGAN LOW PASS FILTER
MENGUNAKAN METODE ELLIPTIC***

***AUDIO NOISE CANCELLING LOW PASS FILTER USE
ELLIPTIC METHOD***



Disusun oleh

**RISMA KHANAYA PUTRI
19101046**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

***AUDIO NOISE CANCELLING DENGAN LOW PASS FILTER
MENGUNAKAN METODE ELLIPTIC***

***AUDIO NOISE CANCELLING LOW PASS FILTER USE
ELLIPTIC METHOD***



Disusun oleh

**RISMA KHANAYA PUTRI
19101046**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

***AUDIO NOISE CANCELLING DENGAN LOW PASS FILTER
MENGUNAKAN METODE ELLIPTIC***

***AUDIO NOISE CANCELLING LOW PASS FILTER USE
ELLIPTIC METHOD***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**RISMA KHANAYA PUTRI
19101046**

DOSEN PEMBIMBING

**Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T
Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN


**AUDIO NOISE CANCELLING DENGAN LOW PASS FILTER
MENGUNAKAN METODE ELLIPTIC**


**AUDIO NOISE CANCELLING LOW PASS FILTER USE ELLIPTIC
METHOD**

Disusun oleh
RISMA KHANAYA PUTRI
19101046


Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. ()
NIDN. 0625029301

Pembimbing Pendamping : Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. ()
NIDN. 0606079501

Penguji 1 : Dr. Alfin Hikmaturokhman, S.T., M.T. ()
NIDN. 0621087801

Penguji 2 : Shinta Romadhona, S.T., M.T. ()
NIDN. 0611068402

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yudiantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **RISMA KHANAYA PUTRI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**AUDIO NOISE CANCELLING DENGAN LOW PASS FILTER MENGGUNAKAN METODE ELLIPTIC**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 3 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Risma Khanaya Putri)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**AUDIO NOISE CANCELLING DENGAN LOW PASS FILTER MENGGUNAKAN METODE ELLIPTIC**”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Karya in saya persembahkan sebagai tanda bukti sayang dan cinta yang tidak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, Ayah Drs. Yadi Mulyono dan teristimewa Ibu Anis Swasati yang telah melahirkan, merawat, membimbing, melindungi, menasehati dengan tulus dan penuh keikhlasan, mencurahkan segala kasih sayang dan cintanya, dan yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat dan dukungan sepenuh hati.

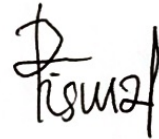
Dan terspesial dipersembahkan kepada diri sendiri, karena telah bertahan sejauh ini, dan tidak pernah berhenti berusaha dan berdoa untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran pada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini dengan baik tanpa suatu halangan.
2. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro., S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Bapak Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
6. Ibu Reni Dyah Wahyuningrum, S.T., M.T. selaku pembimbing II.

7. Seluruh dosen, staff, dan karyawan Program Studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Teruntuk adik saya yang pertama Diaz Arya Sena Julian Putra, yang telah memberikan dukungan penuh dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teruntuk adik saya yang terakhir Callysta Neisya Naura Danti, yang menjadi *support system* kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
10. Teruntuk *partner* bimbingan saya Kurnia Adji Candra Setyanih Dyah, yang telah senantiasa setia melakukan perjuangan bersama untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Purwokerto, 3 Agustus 2023



(Risma Khanaya Putri)

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | I |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | II |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | III |
| PRAKATA..... | IV |
| ABSTRAK | VII |
| ABSTRACT..... | VII |
| DAFTAR ISI..... | VIII |
| DAFTAR GAMBAR..... | X |
| DAFTAR TABEL | XII |
| BAB 1 | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH..... | 4 |
| 1.3 BATASAN MASALAH | 4 |
| 1.4 TUJUAN..... | 4 |
| 1.5 MANFAAT..... | 5 |
| 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN | 5 |
| BAB 2 | 6 |
| KAJIAN PUSTAKA & DASAR TEORI | 6 |
| 2.1 KAJIAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.2 DASAR TEORI | 8 |
| 2.2.1 KEBISINGAN (<i>NOISE</i>) | 8 |
| 2.2.2 GELOMBANG SUARA..... | 10 |
| 2.2.3 FILTER FREKUENSI | 11 |
| 2.2.4 RESPON FREKUENSI | 17 |
| 2.2.5 METODE <i>ELLIPTIC</i> | 17 |
| 2.2.6 FILTER DIGITAL | 21 |
| 2.2.6 SUBJECTIVE DIFFERENCE GRADE (SDG)..... | 21 |
| BAB 3 | 23 |
| METODE PENELITIAN | 23 |

| | | |
|--------------------------------|---|-----------|
| 3.1 | METODE PENELITIAN..... | 23 |
| 3.1.1 | PERANGKAT KERAS | 23 |
| 3.1.2 | PERANGKAT LUNAK..... | 23 |
| 3.2 | ALUR PENELITIAN..... | 23 |
| 3.3 | PENGOLAHAN DATA | 26 |
| BAB 4 | | 30 |
| ANALISIS DAN PEMBAHASAN | | 30 |
| 4.1 | PENGAMBILAN AUDIO..... | 30 |
| 4.2 | PENENTUAN FREKUENSI CUT-OFF | 32 |
| 4.3 | SIMULASI MATLAB | 32 |
| 4.4 | ANALISIS HASIL RESPON FREKUENSI ELLIPTIC LPF | 37 |
| 4.4.1 | GRAFIK RESPON FREKUENSI ELLIPTIC LPF(FC 4 KHZ)..... | 37 |
| 4.4.2 | GRAFIK RESPON FREKUENSI ELLIPTIC LPF (FC 10 KHZ)..... | 39 |
| 4.4.3 | GRAFIK RESPON FREKUENSI ELLIPTIC LPF (FC 20 KHZ)..... | 40 |
| 4.4.4 | PERHITUNGAN DESAIN FILTER | 40 |
| 4.5 | ANALISIS HASIL AUDIO WAVEFORM..... | 43 |
| 4.5.1 | GRAFIK AUDIO BELUM TERDAPAT NOISE..... | 43 |
| 4.5.2 | GRAFIK AUDIO SETELAH TERDAPAT NOISE | 45 |
| 4.5.3 | GRAFIK FILTER AUDIO WAVEFORM DENGAN FC 4 KHZ | 46 |
| 4.5.4 | GRAFIK FILTER AUDIO WAVEFORM DENGAN FC 10 KHZ | 47 |
| 4.5.5 | GRAFIK FILTER AUDIO WAVEFORM DENGAN FC 20 KHZ | 48 |
| 4.6 | ANALISIS DATA SKALA NILAI SDG..... | 49 |
| BAB 5 | | 52 |
| PENUTUP | | 53 |
| 5.1 | KESIMPULAN | 53 |
| 5.2 | SARAN | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 55 |
| LAMPIRAN | | 58 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 2. 1 | Macam-Macam Pola Frekuensi Suara..... | 8 |
| Gambar 2. 2 | Gelombang pada nada konstan frekuensi tertentu..... | 11 |
| Gambar 2. 3 | Grafik <i>Low Pass Filter</i> | 12 |
| Gambar 2. 4 | Grafik <i>High Pass Filter</i> | 13 |
| Gambar 2. 5 | Grafik <i>Band Pass Filter</i> | 14 |
| Gambar 2. 6 | Grafik <i>Band Stop Filter</i> | 15 |
| Gambar 2. 7 | Kurva Filter <i>Elliptic</i> | 18 |
| Gambar 2. 8 | Respon Frekuensi Prototipe <i>Elliptic</i> | 20 |
| Gambar 3. 1 | Diagram Alir Alur Penelitian..... | 24 |
| Gambar 3. 2 | Diagram Alir Pengolahan Data | 26 |
| Gambar 3. 3 | Diagram Block Pemfilteran..... | 28 |
| Gambar 4. 1 | Audio Sebelum di Potong | 30 |
| Gambar 4. 2 | Audio Sesudah di Potong | 31 |
| Gambar 4. 3 | Convert Audio MP3 ke WAV | 31 |
| Gambar 4. 4 | <i>Code Filter Elliptic Low Pass Filter Audio</i> | 32 |
| Gambar 4. 5 | <i>Code Filter Elliptic Low Pass Filter Audio</i> | 33 |
| Gambar 4. 6 | <i>Code Filter Elliptic Low Pass Filter</i> | 33 |
| Gambar 4. 7 | Details Hasil Perhitungan..... | 34 |
| Gambar 4. 8 | <i>Current Folder</i> | 35 |
| Gambar 4. 9 | Memainkan <i>Audio Original</i> dan <i>Audio</i> yang DIfilter | 37 |
| Gambar 4. 10 | Grafik Respon Frekuensi (Fc 4 KHz) | 37 |
| Gambar 4. 11 | Grafik Respon Frekuensi (Fc 10 KHz) | 39 |
| Gambar 4. 12 | Grafik Respon Frekuensi (Fc 20 KHz) | 40 |
| Gambar 4. 13 | Code Matlab <i>Original Audio</i> | 43 |
| Gambar 4. 14 | <i>Current Folder Audio Original</i> | 44 |
| Gambar 4. 15 | Grafik <i>Audio Original</i> | 44 |
| Gambar 4. 16 | Code Matlab <i>Audio</i> yang Terdapat <i>Noise</i> | 45 |
| Gambar 4. 17 | <i>Current Folder Audio Original</i> yang di Tambah <i>Noise</i> | 45 |
| Gambar 4. 18 | Grafik <i>Audio</i> yang Terdapat <i>Noise</i> | 46 |
| Gambar 4. 19 | Grafik <i>Audio Waveform</i> Frekuensi <i>Cut-off</i> 4 KHz..... | 46 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 20 Grafik <i>Audio Waveform</i> Frekuensi <i>Cut-off</i> 10 KHz..... | 47 |
| Gambar 4. 21 Grafik <i>Audio Waveform</i> Frekuensi <i>Cut-off</i> 20 KHz..... | 48 |
| Gambar 4. 22 Rata- Rata SDG..... | 52 |
| Gambar 1 Lembar Pertama Penilaian Skala SDG dengan Responden | 58 |
| Gambar 2 Lembar Kedua Penilaian Skala SDG dengan Responden..... | 59 |
| Gambar 3 Lembar Ketiga Penilaian Skala SDG dengan Responden..... | 60 |
| Gambar 4 Lembar Keempat Penilaian Skala SDG dengan Responden..... | 61 |
| Gambar 5 Lembar Kelima Penilaian Skala SDG dengan Responden..... | 62 |
| Gambar 6 Lembar Keenam Penilaian Skala SDG dengan Responden | 63 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Filter Analog Didesain Melalui <i>Prototype</i> Filter | 15 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Filter Digital dalam Radian | 16 |
| Tabel 2.3 Orde Filter <i>Elliptic Prototype</i> | 15 |
| Tabel 2.4 Penilaian Rentang Kualitas Suara SDG | 22 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Lunak | 14 |
| Tabel 4.1 Penilaian <i>Subjective Difference Grade</i> (SDG) Responden..... | 49 |