

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bunyi adalah fenomena yang umum dan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan kita, termasuk membantu dalam proses kerja. Namun, terlalu banyak suara bising atau *noise* bisa mengganggu konsentrasi kita dan berdampak negatif pada kesehatan kita. Oleh karena itu, penting untuk mengurangi efek negatif dari suara bising dengan mengambil langkah-langkah yang tepat. Misalnya, kita bisa menggunakan alat pelindung telinga ketika berada di lingkungan bising atau memilih lokasi yang jauh dari sumber suara yang mengganggu. Dengan melakukan ini, kita dapat menciptakan lingkungan yang lebih tenang dan kondusif bagi konsentrasi dan kesejahteraan kita. Bising atau *noise* adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada bunyi yang tidak diinginkan atau tidak dikehendaki oleh individu. Bunyi-bunyi ini, seperti teriakan orang, deru mesin yang berlebihan, suara derau angin, ombak di pantai, atau klakson motor, sering kali mengganggu ketenangan dan konsentrasi kita dalam aktivitas sehari-hari. Untuk meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan, penting bagi kita untuk mencari cara mengurangi dampak dari suara bising ini, misalnya dengan melakukan peredaman sinyal audio untuk menghilangkan suara noise tersebut. [1].

Noise adalah gangguan atau sinyal yang tidak diinginkan yang dapat mengganggu kinerja perangkat elektronika audio, seperti speaker aktif atau *amplifier*. Bunyi yang dihasilkan oleh *noise* ini sangat mengganggu karena dapat merusak kualitas keluaran suara dari perangkat *audio* tersebut, mengubah suara yang seharusnya jernih menjadi terganggu oleh *noise* tersebut. Kehadiran *noise* ini tentu saja tidak diharapkan karena menciptakan nuansa berisik yang mengganggu. Oleh karena itu, diperlukan proses pengurangan *noise* pada suara untuk meningkatkan kualitas suara, yang dikenal juga sebagai reduksi *noise* [2].

Untuk menciptakan suara yang jernih dan berkualitas, proses transformasi suara manusia dapat dilakukan melalui kegiatan peredaman. Kualitas suara yang baik sangat penting dalam menyampaikan informasi dengan jelas dan memberikan kejelasan dalam percakapan. Suara wicara, yang merujuk pada suara percakapan

yang direkam menggunakan mikrofon, sering kali terpengaruh oleh berbagai bunyi lain yang terekam bersamaan, seperti suara angin atau suara orang lain yang berdekatan dengan pembicara. Bunyi-bunyi tambahan ini menjadi noise yang mengganggu suara utama. Oleh karena itu, proses pengurangan *noise* pada suara sangat diperlukan untuk mencapai hasil suara yang berkualitas dan jelas. Dengan adanya *noise* tersebut dapat melakukan peningkatan kualitas suara asli pada komunikasi perangkat yang digunakan. Maka suara asli tidak tercampur dengan *noise*, gema, atau suara luar yang tidak di inginkan [3].

Berdasarkan penelitian sebelumnya [4] Menyatakan bahwa Penelitian ini menggunakan *Sallen* dan *Key Butterworth Low Pass Filter* orde 4 dengan frekuensi *cut-off* divariasasi mulai dari 4 KHz sampai 500 Hz dalam sistem komunikasi telepon dan radio. Pada setiap frekuensi *cut-off*, dilakukan pengenalan suara untuk menentukan apakah sinyal masih dapat dikenali atau tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat pemotongan sinyal *audio* dengan frekuensi *cut-off* pada 4 KHz, 3,5 KHz, 3 KHz, dan 2,5 KHz, sinyal masih tetap dapat dikenali.

Sedangkan dalam penelitian selanjutnya yang menyatakan bahwa [5] Filter *Low Pass Digital (LPF)* yang dirancang memiliki kemampuan untuk menyaring frekuensi yang diinginkan dan menghilangkan *noise* yang tidak diinginkan dengan efek pengurangan ripple. Filter ini secara efektif dapat mengeliminasi *noise* dengan frekuensi di atas 4500 Hz. Namun, pada frekuensi antara 4500 Hz hingga 2000 Hz, terjadi peningkatan *ripple* yang mengindikasikan adanya peningkatan *noise*. Meskipun masih mampu menghilangkan sebagian *noise*, namun kualitas penyaringan menjadi kurang optimal pada rentang frekuensi tersebut. Sehingga nilai frekuensi ideal *noise* suara pada *Low Pass Filter* berdasarkan kedua journal tersebut diantara 4000 Hz dan 4500 Hz.

Sehingga untuk melakukan pengolahan sinyal digital dengan menggunakan sebuah teknik/metode *Elliptic Low Pass Filter* untuk mengatasi suara *noise* agar tidak terdapat lagi *noise*. Salah satu keunggulan utama dari filter elliptic adalah memiliki *roll-off* yang sangat tajam atau curam di sekitar frekuensi *cut-off*. Ini berarti bahwa filter ini dapat meredam frekuensi di luar rentang yang diinginkan dengan cepat dan efisien, menghasilkan pemisahan yang jelas antara frekuensi yang dilewatkan dan yang tidak dilewatkan. Sedangkan low pass filter memiliki beberapa

kelebihan dibandingkan dengan jenis filter lainnya, tergantung pada kebutuhan dan tujuan pemrosesan audio, *low pass filter* sangat efektif dalam menghilangkan komponen frekuensi tinggi yang sering kali merupakan bagian dari noise atau gangguan pada sinyal audio. Saat menerapkan efek seperti *reverb* atau *delay*, *low pass filter* digunakan untuk memberikan nuansa alami pada sinyal yang diproses. Ini karena frekuensi tinggi biasanya meredam lebih cepat dalam lingkungan umum, sehingga menggunakan *low pass filter* dapat menciptakan efek yang lebih realistis. Telinga orang bisa mendengar suara yang frekuensinya berkisar antara 20 Hz hingga 20 kHz, berdasarkan teorema *Nyquist*, kecepatan perekaman minimal harus 40 kHz. Tentu saja, laju pengambilan sampel harus melebihi 40 kHz jika ingin audio berkualitas tinggi dengan bandwidth 20 kHz [21].

Memotong atau mengurangi frekuensi di atas 4 KHz dalam pemfilteran *audio* LPF adalah pendekatan umum yang digunakan untuk menghilangkan *noise* tinggi yang mungkin muncul dalam sinyal *audio*. *Noise* tinggi ini dapat termasuk hissing (desisan), sibilan (suara "s" yang tajam), dan komponen frekuensi tinggi lainnya yang tidak diinginkan dalam rekaman audio. Untuk jenis bunyi yang dapat didengar oleh manusia yaitu diantara frekuensi 20 Hz sampai 20 KHz. Bunyi dengan frekuensi 20 Hz merupakan jenis suara dibawah rentang pendengaran manusia seperti badai yang mendekat, tornado, cuaca buruk, longsor sedangkan frekuensi 20 KHz merupakan frekuensi maksimal yang dapat didengarkan manusia. Sehingga untuk penghilangan *noise* hissing yang tinggi pada pendekatan frekuensi LPF yaitu menggunakan frekuensi 4 KHz sampai dengan frekuensi 20 KHz, karena frekuensi 20 KHz ini merupakan *range* maksimal dari frekuensi pendengaran manusia [19].

Harapan dengan menggunakan metode ini dapat melakukan peredaman dengan cara melewatkan frekuensi rendah atau memblokir frekuensi tinggi, untuk nilai frekuensi *cut-off* pada *Low Pass Filter* ini diantara 4 KHz. Dengan adanya latar belakang tersebut judul penelitian yang digunakan yaitu "*Audio Noise Cancelling dengan Low Pass Filter Menggunakan Metode Elliptic*" untuk filter *elliptic* sendiri juga masih jarang ditemukan. Sehingga, proses penghapusan atau pengurangan *noise* yang tidak diinginkan dan transformasi sinyal menjadi bentuk yang lebih informatif dapat terjadi. Karena *noise* pada umumnya memiliki frekuensi yang tinggi sehingga filter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Low Pass*

Filter (LPF) untuk menghilangkan frekuensi yang tinggi. Filter dapat diartikan sebagai suatu rangkaian yang digunakan untuk membuang atau mengurangi tegangan output pada frekuensi tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana performansi *low pass filter* menggunakan metode *elliptic*?
2. Bagaimana hasil perbandingan suara setelah difilter dengan menggunakan frekuensi *cut-off* 4 KHz, 10 KHz, dan 20 KHz ?
3. Bagaimana proses evaluasi kualitas suara respon frekuensi, grafik *waveform*, dan SDG?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Kegiatan *filtering* ini menggunakan metode Filter *Elliptic Low Pass Filter* (LPF).
2. Meloloskan sinyal *noise* yang ada agar sinyal asli tidak tercampur dengan *noise*.
3. Penelitian ini menggunakan frekuensi *cut-off* 4 KHz, 10 KHz, 20 KHz.
4. Parameter *elliptic* yang digunakan orde (n), *frekuensi sampling* (fs), *ripple passband* (Rp) dalam dB, *ripple stopband* (Rs) dalam dB, dan Wn.
5. Penelitian ini menggunakan analisa kualitas suara respon frekuensi, grafik *waveform*, dan mengevaluasi hasil suara dengan SDG.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui performansi *low pass filter* dengan menggunakan metode *elliptic*.
2. Memperoleh hasil perbandingan sinyal suara setelah difilter dengan metode *Elliptic Low Pass Filter* (LPF) dengan frekuensi *cut-off* 4 KHz, 10 KHz, dan 20 KHz.
3. Mendapatkan hasil analisa respon frekuensi, grafik *waveform*, dan rata-rata nilai SDG.

1.5 Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai proses pemfilteran sinyal suara yang mengandung *noise*, dengan penerapan aplikasi simulasi menggunakan Matlab.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian:

1. BAB 1: PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang masalah yang diangkat, rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan penelitian mengenai proses *filtering* suara.

2. BAB 2: DASAR TEORI

Pada bagian ini membahas tentang konsep peredaman suara, *Low Pass Filter*, dan metode *Elliptic*.

3. BAB 3: METODE PENELITIAN

Pada bagian membahas mengenai alat dan bahan yang digunakan, dan langkah kerja mengenai proses pemfilteran suara.

4. BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang Analisis hasil dari respon frekuensi, grafik waveform, dan hasil rata-rata perhitungan *subject difference grade* (SDG) dari simulasi pemfilteran.

5. BAB 5: PENUTUP

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil analisa serta saran untuk penelitian yang selanjutnya

6. DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan lampiran-lampiran dari sumber literatur yang digunakan dalam penelitian proposal ini.