



**ANALISIS KINERJA MODEL ALGORITMA RNNOISE  
SEBAGAI SPEECH ENHANCEMENT PADA KONFERENSI  
VIDEO**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Nama : Muhammad Fadhlillah Raisul Akbar  
NIM 41421120062

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**



**ANALISIS KINERJA MODEL ALGORITMA RNNOISE  
SEBAGAI SPEECH ENHANCEMENT PADA KONFERENSI  
VIDEO**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Fadhlillah Raisul Akbar

NIM : 41421120062

Pembimbing : Zendi Iklima, ST,S.Kom, M.Sc

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fadhlillah Raisul Akbar

NIM 41421120062

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA MODEL ALGORITMA RNNNOISE  
SEBAGAI SPEECH ENHANCEMENT PADA  
KONFERENSI VIDEO

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27-07-2023



Muhammad Fadhlillah Raisul Akbar

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fadhlillah Raisul Akbar  
NIM : 41421120062  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA MODEL ALGORITMA RNNOISE  
SEBAGAI SPEECH ENHANCEMENT PADA  
KONFERENSI VIDEO

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Zendi Iklima, ST,S.Kom, M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0314069303

Tanda Tangan  


Ketua Penguji : Hayadi Hamuda, S.Kom., M.T  
NIDN/NIDK/NIK : 8851323419



Anggota Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0314089201



Mengetahui,

Jakarta, 24-07-2023

Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**

**NIDN: 0307037202**

Kaprodi S1 Teknik Elektro *h.*



**Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc**

**NIDN: 0314089201**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya sehingga saya diberi kesempatan untuk menyelesaikan menyusun laporan Tugas Akhir. Laporan Tugas Akhir ini berjudul tentang “ANALISIS KINERJA MODEL ALGORITMA RNNOISE SEBAGAI SPEECH ENHANCEMENT PADA KONFERENSI VIDEO”, laporan ini tidak terlepas dari doa, serta bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan segenap kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, dan bantuan penyusunan laporan ini sehingga berjalan dengan lancar. Diantaranya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan beribu nikmat yang ada di muka bumi ini.
2. Ibu saya dan keluarga besar yang tidak henti-hentinya telah memberikan doa serta dukungan selama ini, baik secara moril maupun materi.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Zendi Iklima, ST,S.Kom, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya di Universitas Mercu Buana.
6. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk menunjang penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yang tidak disebutkan satu per-satu.

Semoga Allah S.W.T selalu memberikan perlindungan, rahmat dan nikmat baikNya kepada kita semua. Aamiin ya Robbal Alamin.

Jakarta , 23 Juli 2023



Muhammad Fadhlillah Raisul Akbar



## ABSTRAK

Setelah beberapa tahun negara Indonesia dan seluruh negara di dunia telah mengalami masa pandemic virus corona sehingga menyebabkan berbagai aktivitas keseharian manusia terganggu mulai dari pekerjaan, perekonomian, pendidikan, dan kesehatan. Dampak dari kejadian diatas yang banyak dialami yaitu dilakukannya pembatasan terhadap aktivitas antara manusia sehingga dalam melakukan pekerjaan atau memenuhi kewajiban pertemuan kelompok diwajibkan untuk melakukannya secara daring menggunakan perangkat lunak konverensi video.

Penggunaan teknik *Deep Learning* dalam *speech enhancement* telah menyebabkan terciptanya sistem *Denoising* yang menggabungkan pemrosesan sinyal suara dengan *Deep Learning*. Dalam makalah ini, difokuskan upaya pada implementasi algoritma pengurangan kebisingan dengan model *RNNnoise* untuk memaksimalkan intensitas suara manusia. penelitian telah berfokus untuk meredam intensitas suara kebisingan serendah mungkin dan meningkatkan intensitas suara ucapan yang lebih baik dan berkualitas tinggi. *Deep learning* dengan algoritma *RNNnoise* digunakan untuk meningkatkan suara saat konferensi video dari file audio.

Penelitian ini memiliki hasil akhir yaitu model algoritma *RNNnoise* dapat melakukan *speech enhancement* untuk dapat digunakan pada konferensi video dengan kompleksitas yang rendah. Hasil dari pelatihan model dapat diperoleh model waktu pelatihan selama 21 menit. Pelatihan model memiliki banyaknya epoch sebesar 120 nilai akhir *Loss* berada diantara nilai maksimum 0,0014 sampai dengan minimal 0,000446118 dengan rata-rata 0,000457586. Selanjutnya dari hasil pelatihan nilai dari *Val Loss* berada diantara nilai maksimum 0,0040 sampai dengan minimal 0,0047 dengan rata-rata 0,004320833. Dengan hasil uji audio diluar dataset menghasilkan nilai PESQ rata-rata sebesar 1,059.

Kata Kunci : *Deep Learning, RNNnoise, Speech Enhancement*.

## **ABSTRACT**

*After several years, the country of Indonesia and all countries in the world have experienced the corona virus pandemic, causing various daily human activities to be disrupted, starting from work, the economy, education, and health. The impact of the incident above that many experienced was the completion of activities between humans so that when carrying out work or fulfilling group meeting obligations, they were required to do so boldly using video conferencing software.*

*The use of Deep Learning techniques in speech enhancement has led to the creation of the Denoising system which combines speech signal processing with Deep Learning. In this paper, the enrichment efforts on the implementation of noise reduction algorithms with the RNNnoise model to maximize the intensity of the human voice. research has focused on keeping the sound intensity of noise as low as possible and increasing the sound intensity of better, higher-quality speech. Deep learning with the RNNnoise algorithm is used to enhance sound when video conferencing from audio files.*

*This research has the final result, namely the RNNnoise algorithm model can perform speech enhancement so that it can be used in video conferencing with low complexity. The results of the training model can be obtained for a training time model of 21 minutes. The training model has a number of epochs of 120. The final loss value is between a maximum value of 0.0014 to a minimum of 0.000446118 with an average of 0.000457586. Furthermore, from the results of the training value of Val Loss is between the maximum value of 0.0040 to a minimum of 0.0047 with an average of 0.004320833. With audio test results outside the dataset, the average PESQ value is 1,059.*

*Keyword: Deep Learning, RNNnoise, Speech Enhancement.*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>I</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>II</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>III</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>XII</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II</b> .....	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>

2.1. Kajian Literatur .....	7
2.2. <i>Speech Enhancement</i> .....	11
2.3. <i>Noise Suppression</i> .....	13
2.4. <i>Artificial Intellegence (AI)</i> .....	15
2.5. Deep Learning .....	17
2.6. RNN ( <i>Recurrent neural networks</i> ).....	20
2.7. MS-SNSD ( <i>Microsoft Scalable Noisy Speech</i> ) .....	21
2.8. PESQ ( <i>Perceptual Speech Quality Measure</i> ) .....	22
2.9. Konferensi Video .....	23
2.10. Google Colaboratory .....	24
2.11. Diagram Spektogram.....	26
<b>BAB III</b> .....	<b>28</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1. Analisa Masalah .....	28
3.2. Strategi Pemecahan .....	29
3.3. Tahapan Penelitian .....	30
3.4. Deep Architecture RNNoise.....	33
3.5. Dataset.....	35
3.6. Proses Pelatihan Model .....	36
<b>BAB IV</b> .....	<b>38</b>
<b>PENGUJIAN DAN ANALISIS</b> .....	<b>38</b>
4.1. Distribusi Dataset .....	38
4.2. Lapisan Model Arsitektur.....	39

4.3. Pelatihan Data .....	40
4.4. Hasil Pelatihan Model RNNoise .....	40
4.5. Hasil Uji Model RNNoise dalam Meredam Kebisingan.....	42
4.5.1. Hasil Uji Model RNNoise Menggunakan Audio 1 .....	42
4.5.2. Hasil Uji Model RNNoise Menggunakan Audio 2 .....	42
4.5.3. Hasil Uji Model RNNoise Menggunakan Audio 3 .....	43
4.5.4. Perbandinga Hasil Uji Model RNNoise Menggunakan 3 Audio File .....	44
<b>BAB V.....</b>	<b>45</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
5.1. Kesimpulan .....	45
5.2. Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Speech enhancement algoritma (Valin, 2018).....	12
Gambar 2. 2 Spektogram dari Noise suppression sebelum dan sesudah.(Valin, 2018) .....	13
Gambar 2. 3 Noise Suppression(Valin, 2018).....	14
Gambar 2. 4 Artificial Intellegence (freepik.com, 2023) .....	15
Gambar 2. 5 Gated Recurrent Unit (Valin, 2018) .....	20
Gambar 2. 6 Ilustrasi lapisan neural network (Ahmad, 2017) .....	21
Gambar 2. 7 Konferensi video daring (freepik.com, 2023) .....	23
Gambar 2. 8 Logo Google Colaboratory (google colab,2023) .....	24
Gambar 2. 9 Contoh spektogram (Fadhilillah, 2023).....	26
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian (Fadhilillah, 2023).....	30
Gambar 3. 2 Architecture dari neural network (Valin, 2018).....	33
Gambar 3. 3 Arsitektur Model RNNoise (Valin, 2018).....	34
Gambar 4. 1 Architecture RNNoise (Fadhilillah, 2023) .....	39
Gambar 4. 2 Nilai Loss dan Val Loss RNNoise (Fadhilillah, 2023) .....	41
Gambar 4. 3 Waktu Latih RNNoise tiap Epoch (Fadhilillah, 2023) .....	41
Gambar 4. 4 Diagram Spektogram dari Uji 1 (Fadhilillah, 2023) .....	42
Gambar 4. 5 Diagram Spektogram dari Uji 2 (Fadhilillah, 2023) .....	43
Gambar 4. 6 Diagram Spektogram dari Uji 3 (Fadhilillah, 2023) .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Kontribusi Jurnal 1 .....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Kontribusi Jurnal 2 .....	8
Tabel 2. 3 Spesifikasi Kontribusi Jurnal 3 .....	9
Tabel 2. 4 Spesifikasi Kontribusi Jurnal 4 .....	10
Tabel 2. 5 Spesifikasi Kontribusi Jurnal 5 .....	11
Tabel 4. 1 Table Pelatihan RNNoise .....	40
Tabel 4. 2 Nilai PESQ dari hasil uji .....	44



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA