

LAPORAN KERJA PRAKTEK
IMPLEMENTASI METODE SAVITZKY-GOLAY SMOOTHING DAN
GAUSSIAN SMOOTHING UNTUK PENGHALUSAN AUDIO
DI PT. LEN BANDUNG
Periode 23 Mei – 1 Juli 2016



Oleh :

Matsna Nuraini Rahman

NIM : 1101130110

Dosen Pembimbing Akademik

Linda Meylani, S.T., M.T

NIP : 10790599 – 1

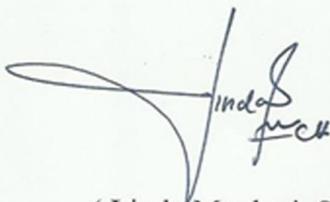
PRODI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
2016

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
APLIKASI *NOISE REDUCTION* UNTUK PERBAIKAN KUALITAS SUARA
PADA DATA *AUDIO* DENGAN ALGORITMA *SPECTRAL SUBSTRACTION*
DI PT. LEN INDUSTRI (PERSERO)
PERIODE 23 MEI – 1 JULI 2016

Oleh :
Muhammad Fikri Faisal
(NIM : 1101130105)

Mengetahui,

Pembimbing Akademik



(Linda Meylani, S.T., M.T)

NIP. 10790599 – 1

Pembimbing Lapangan



(Riyanto, S.Si, M.Si)

NIP. 1203740

ABSTRAK

Laporan kerja praktik ini dibuat untuk memenuhi syarat mata kuliah kerja praktik pada semester 6 untuk prodi S1 Teknik Telekomunikasi. Pada kerja praktik kali ini bertempat di PT. Len Industri (Persero) Bandung pada DIVISI PUSTEKIN (Pusat Teknologi dan Inovasi). Dilaksanakan selama 6 minggu dan 5 hari kerja per minggu. Pada divisi PUSTEKIN, karyawan meneliti, mengembangkan dan merealisasikan teknologi-teknologi termutakhir saat ini sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat maupun untuk generasi-generasi yang akan datang. Terbagi menjadi 2 bagian didalamnya yaitu produk telekomunikasi dan informatika serta produk kontrol dan elektronika daya. Selama kerja praktik, penulis berada di bagian produk telekomunikasi dan informatika dengan penugasan membuat GUI *Noise Reduction* dengan menggunakan software MATLAB R2009a. Dengan parameter SNR yang digunakan, metode *savitzky-golay smoothing* dan *gaussian smoothing* terbukti baik digunakan untuk mereduksi *noise* pada sinyal audio, namun belum cukup optimal untuk digunakan dalam kehidupan nyata.

Kata kunci : *Noise Reduction, MATLAB, Smooth Filtering, Savitzky-Golay Smoothing, Gaussian Smoothing*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabil'alamin, puji dan syukur kita panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa. Dengan rahmat dan kasih sayang serta karunia Nya, laporan Kerja Praktik S1 Teknik Telekomunikasi, Telkom University telah selsai disusun.

Laporan ini dibuat untuk menunjukkan proses dan hasil selama kerja praktik di PT. Len Industri (Persero) Bandung. Laporan sederhana ini diharapkan dapat memberi manfaat untuk pribadi maupun mahasiswa lainnya. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini sehingga kritik dan saran sangat diperlukan untuk membantu perbaikan-perbaikan untuk generasi yang akan kerja praktik selanjutnya.

Hormat Saya,

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTEK	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SINGKATAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	10
1.1 Latar Belakang Penugasan	10
1.2 Lingkup Penugasan	11
1.3 Target Pemecahan Masalah.....	11
1.4 Metode Pelaksanaan Tugas / Pemecahan Masalah	11
1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja	12
1.6 Ringkasan Sistematika Laporan	12
BAB 2 PROFIL PERUSAHAAN	13
2.1 Profil Perusahaan.....	13
2.2 Struktur Organisasi.....	13
2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja	15
BAB 3 KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS.....	17
3.1 Gambaran Umum	17
3.2 Dasar Teori.....	17
3.2.1 Noise.....	17
3.2.1.1 <i>Pink Noise</i>	18
3.2.1.2 <i>White Noise</i>	19
3.2.1.3 <i>Blue Noise</i>	19
3.2.1.4 <i>Violet Noise</i>	20
3.2.1.5 <i>Brown Noise</i>	20
3.2.2 <i>Noise Reduction</i>	20
3.2.3 <i>Smooth Filtering</i>	21

3.2.3.1 <i>Savitzky-Golay Smoothing</i>	21
3.2.3.2 <i>Gaussian Smoothing</i>	22
3.2.4 MATLAB	22
3.2.5 SpectraPLUS -SC	22
3.2.6 Parameter Penelitian.....	23
3.2.6.1 SNR (<i>Signal to Noise Ratio</i>)	23
3.2.6.2 THD+N (Total Harmonic Distortion + Noise).....	23
3.3 Implementasi Sistem	23
3.3.1 Pemodelan Sistem	24
3.3.2 Input Sinyal Suara	24
3.3.3 Input Noise	24
3.3.4 Penjumlahan Sinyal dengan Noise	24
3.3.5 Proses Reduksi	25
3.4 Hasil dan Pembahasan.....	25
3.4.1 GUI (<i>Graphic User Interface</i>).....	25
3.4.2 Hasil SNR dan THD+N.....	27
3.5 Analisis Kerja.....	28
3.5.1 Analisis Pemecahan Masalah	28
3.5.2 Perbandingan Teori dengan Implementasi	29
3.5.3 Pelajaran Berharga	29
3.5.4 Pengalaman Selama KP	29
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN	30
4.1 Kesimpulan	30
4.2 Saran.....	30
DAFTAR REFERENSI.....	31
LAMPIRAN – LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komisaris PT. Len Industri.....	14
Gambar 2. 2 Direksi PT. Len Industri	14
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT Len Industri.....	15
Gambar 2. 4 Peta Lokasi Perusahaan PT. Len Industri	15
Gambar 2. 5 Gedung Lokasi KP.....	16
Gambar 3. 1 Spektrum Daya <i>Pink Noise</i>	19
Gambar 3. 2 Spektrum Daya <i>White Noise</i>	19
Gambar 3. 3 Spektrum Daya <i>Blue Noise</i>	19
Gambar 3. 4 Spektrum Daya <i>Violet Noise</i>	20
Gambar 3. 5 Spektrum Daya <i>Brown Noise</i>	20
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem.....	24
Gambar 3. 7 Gambar Tampilan Program	25
Gambar 3. 8 Tampilan pada Software SpectraPLUS - SC	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rencana dan Penjadwalan Kerja	12
Tabel 3. 1 Nilai SNR Sinyal Suara Terhadap <i>Noise</i>	27
Tabel 3. 2 Nilai THD+N Sinyal Suara Terhadap <i>Noise</i>	27

DAFTAR SINGKATAN

NR	<i>Noise Reduction</i>
PUSTEKIN	Pusat Teknologi dan Inovasi
SNR	<i>Signal to Noise Ratio</i>
LEN	Lembaga Elektronika Nasional

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penugasan

Mata Kuliah Kerja Praktik (KP) adalah mata kuliah wajib yang dilaksanakan pada semester genap sesuai dengan SK Rektor No 024/AKD27/WR1/2014 pasal 12 tentang Aturan Akademik Universitas Telkom. Kegiatan Mata Kuliah ini dilaksanakan bersifat praktik secara nyata dan mandiri di instansi yang berkaitan dengan Fakultas Teknik Elektro (FTE) yang akan memberikan tambahan wawasan bagi mahasiswa sebagai bekal untuk bekerja setelah menyelesaikan pendidikan.

Kerja praktik dilaksanakan selama 6 minggu dengan hari kerja 5 hari per minggu yang bertempat di PT. Len Industri Bandung dan ditempatkan pada Divisi PUSTEKIN (Pusat Teknologi dan Inovasi) pada bagian Produk Telekomunikasi dan Infotmatika. Len senantiasa berinovasi dan mengembangkan produk secara berkesinambungan khususnya untuk menciptakan produk-produk baru dan substitusi impor.

Pengembangan teknologi diarahkan kepada sasaran kemandirian teknologi yang berdaya saing melalui kerjasama dengan instansi pemerintah seperti Kementerian Riset dan Teknologi serta Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Salah satu teknologi yang sedang dikembangkan oleh PUSTEKIN LEN yaitu penghalusan sinyal suara yang diharapkan dapat diimplementasikan pada sistem audio berbagai perangkat elektronik.

Penghalusan audio membutuhkan konsep yang berbeda-beda berdasarkan sinyal noise pada sinyal suara asli. Maka dibutuhkan inovasi pada percobaan dan penelitian dengan berbagai metode untuk membuat sistem yang lebih baik. Selama kerja praktik, adapun inovasi yang dilakukan yaitu mengintegrasikan metode *Savitzky-Golay Smoothing* dengan *Gaussian Smoothing*.

Metode *Savitzky-Golay Smoothing* menghaluskan sinyal dengan konsep kuadrat terkecil sedangkan metode *Gaussian Smoothing* menggunakan operasi konvolusi. Dengan mengintegrasikan 2 metode tersebut diharapkan dapat menghasilkan inovasi pada sistem penghalusan audio yang lebih baik.

1.2 Lingkup Penugasan

Penugasan selama kerja praktik pada divisi telekomunikasi dan informasi yaitu membuat GUI mengenai *Noise Reduction*. Aplikasi yang digunakan adalah aplikasi *software* MATLAB R2009A. *Noise Reduction* merupakan teknik persinyalan yang digunakan untuk meredam/menghilangkan *noise*. Pada praktiknya, yang digunakan sebagai objek yang akan dihilangkan *noise* nya berupa audio yang telah direkam terlebih dahulu.

Noise yang digunakan pada matlab bervariasi dengan menggunakan parameter SNR (*Signal to Noise Ratio*) sebagai tingkat keberhasilan me-reduksi *noise* pada audio tersebut. Adapun lingkup penugasan sebagai batasan masalah sebagai berikut :

- Proses *coding* tidak dibahas lebih lanjut.
- *File input* dan *noise* sudah ditentukan di awal dengan extension *.wav*.
- Besar dimensi *file* suara dan *noise* telah disesuaikan.
- *File input* asli mempunyai nilai SNR dikarenakan dalam proses perekaman suara terdapat *noise*.

1.3 Target Pemecahan Masalah

Adapun target pemecahan masalah untuk penugasan selama kerja praktik adalah sebagai berikut :

- Dapat memahami apa itu *Noise Reduction*.
- Mendapat metode yang digunakan sebagai *Noise Reduction*.
- Dapat menambahkan berbagai *noise* pada audio asli.
- Dapat mengintegrasikan metode *Savitzky-Golay Smoothing* dan *Gaussian Smoothing*.
- Dapat memahami hasil dari parameter yang sudah ditentukan.

1.4 Metode Pelaksanaan Tugas / Pemecahan Masalah

Metode yang akan digunakan pada penugasan *Noise Reduction* adalah *Savitzky-Golay Smoothing* dan *Gaussian Smoothing*. *Savitzky-Golay Smoothing* dan *Gaussian Smoothing* bekerja dengan menyaring audio yang berfrekuensi rendah dan menghilangkan audio yang menggunakan frekuensi tinggi.

Metode ini menghasilkan audio yang mendekati kualitas audio input yang belum diberi *noise*. Hal tersebut didapatkan dari nilai parameter pada hasil percobaan.

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Adapun rincian penjadwalan kerja selama 6 minggu di PT. Len Industri Bandung sebagai berikut :

Tabel 1. 1 Rencana dan Penjadwalan Kerja

No.	Kegiatan	Minggu Ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	Pengenalan dan Pemberian Tugas	■	■				
2.	Instalasi dan Pengerjaan Tugas			■	■		
3.	Pengerjaan Hasil Laporan					■	■

1.6 Ringkasan Sistematika Laporan

Substansi inti laporan KP berisi 4 Bab, yang terdiri dari Pendahuluan, Profil Instansi KP, Kegiatan KP dan Pembahasan Kritis, serta Kesimpulan dan saran.

BAB 1 Pendahuluan

Pada bab 1 berisi mengenai latar belakang alasan pemilihan perusahaan, lingkup penugasan beserta target pemecahan masalah selama KP, metode pelaksanaan masalah, rencana dan penjadwalan kerja dalam penugasan, serta ringksana sistematika laporan.

BAB 2 Profil Perusahaan

Pada bab 2 berisi tentang profil Perusahaan/Instansi, Struktur Organisasi, dan lokasi/unit pelaksanaan kerja praktik.

BAB 3 Kegiatan KP dan Pembahasan Kritis

Pada bab 3 berisi mengenai deskripsi keterlibatan tentang apa saja yang dikerjakan, kapan, berapa lama, dengan siapa, hasilnya apa, foto, gambar, bahan pendukung tentang KP yang dikerjakan yang dikaitkan dengan teori/konsep/metoda/teknik/prosedur, didukung oleh data dan catatan-catatan di *logbook*. Serta analisis kritis terhadap kegiatan selama kerja praktik.

BAB 4 Kesimpulan dan Saran

Pada bab 4 berisi tentang simpulan kegiatan KP yang bersifat komprehensif, menyeluruh, jelas, ringkas, dan padat.

BAB 2

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Profil Perusahaan

Didirikan sejak tahun 1965, LEN (Lembaga Elektronika Nasional) kemudian bertransformasi menjadi sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) pada tahun 1991.

Sejak saat itu, Len bukan lagi merupakan kepanjangan dari Lembaga Elektronika Nasional (LEN), tetapi telah menjadi sebuah entitas bisnis profesional dengan nama PT Len Industri. Saat ini Len berada di bawah koordinasi Kementrian Negara BUMN dengan kepemilikan saham 100% oleh Pemerintah Republik Indonesia. Selama ini, Len telah mengembangkan bisnis dan produk-produk dalam bidang elektronika untuk industri dan prasarana, serta telah menunjukkan pengalaman dalam bidang :

- Broadcasting, selama lebih dari 30 tahun, dengan ratusan Pemancar TV dan Radio yang telah terpasang di berbagai wilayah di Indonesia.
- Jaringan infrastruktur telekomunikasi yang telah terentang baik di kota besar maupun daerah terpencil.
- Elektronika untuk pertahanan, baik darat, laut, maupun udara.
- Sistem Persinyalan Kereta Api di berbagai jalur kereta api di Pulau Jawa dan Sumatera.
- Sistem Elektronika Daya untuk kereta api listrik.
- Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang telah terpasang diberbagai pelosok Indonesia.

Visi

Menjadi perusahaan elektronika kelas dunia.

Misi

Meningkatkan kesejahteraan stakeholder melalui inovasi produk elektronika industri dan prasarana.

2.2 Struktur Organisasi

Sumber Daya Manusia merupakan aset utama bagi Len. Sebagai priority asset, sumber daya manusia Len dipersiapkan untuk mampu memberikan nilai tambah bagi

perusahaan. Berikut jajaran direksi dan komisaris beserta struktur organisasi PT. Len Industri (Persero) :



Gambar 2. 1 Komisaris PT. Len Industri

BOC PT Len Industri (Persero)

1. Dr. Ir. H. Arifien Habibie, MS. – Komisaris Utama
2. Muradi, SS., M.Si., M.Sc., Ph.D – Komisaris
3. Rini Widyastuti, S.H., M.H. – Komisaris
4. W. A. Nugroho – Komisaris

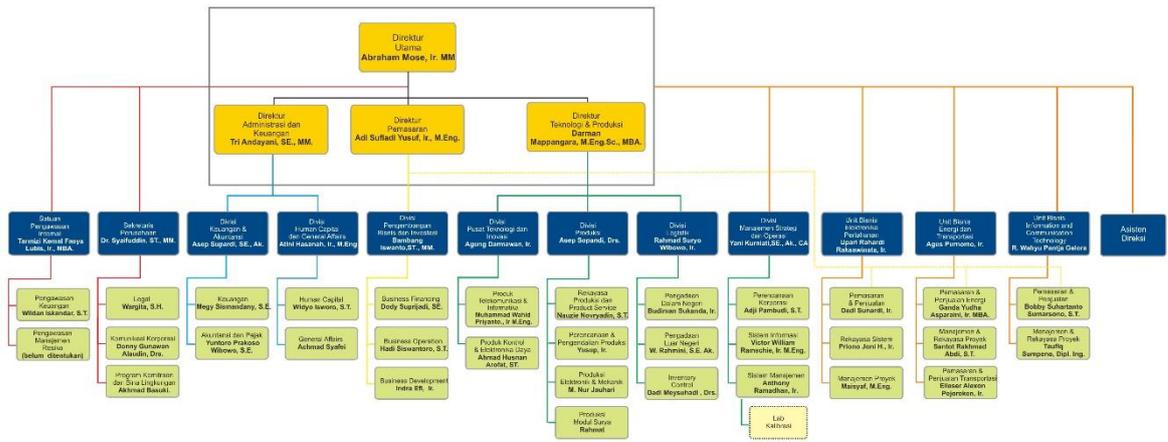


Gambar 2. 2 Direksi PT. Len Industri

BOD PT Len Industri (Persero)

1. Ir. Abraham Mose, MM. – Direktur Utama
2. Darman Mappangara, M.Eng.Sc., MBA. – Direktur Teknologi & Manufaktur
3. Ir. Adi Sufiadi Yusuf A., M.Eng. – Direktur Pemasaran & Pengembangan Bisnis
4. Tri Andayani, SE., MM., – Direktur Keuangan & SDM

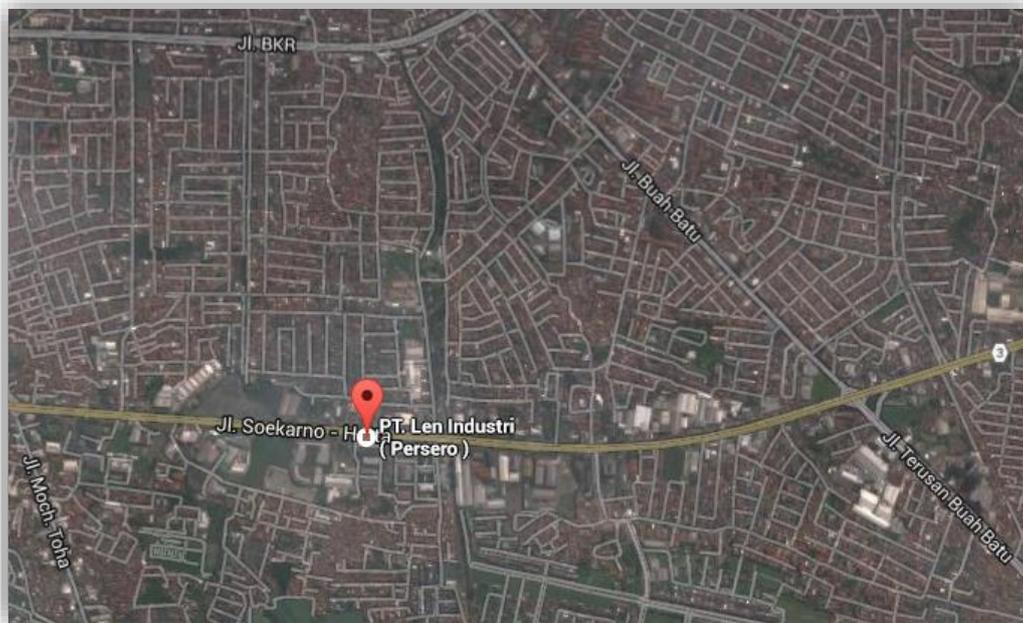
Struktur Organisasi PT Len Industri (Persero)



Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT Len Industri

2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja

Lokasi pelaksanaan kerja praktik yaitu di PT. Len Industri (Persero) Bandung yang berada di Jl. Soekarno Hatta 442 Bandung 40254, Indonesia pada gedung B. Berikut gambarnya:



Gambar 2. 4 Peta Lokasi Perusahaan PT. Len Industri



Gambar 2. 5 Gedung Lokasi KP

BAB 3

KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Gambaran Umum

Keterlibatan mahasiswa kerja praktik di divisi PUSTEKIN yaitu melanjutkan riset yang sudah ada yang disertai dengan analisis. Audio sebagai objek percobaan dalam pembuatan sistem *noise reduction* dengan parameter SNR yang akan dianalisis. Aplikasi yang digunakan untuk mendukung riset yaitu MATLAB R2009 sebagai media pembuatan sistem *noise reduction* dan SpectraPLUS -SC yang akan mengitung nilai SNR dari output MATLAB.

Adapun perangkat yang digunakan sebagai pendukung riset yaitu laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Prosesor : AMD A6-6310 APU (4 CPUs), ~1.8GHz.
- Memory : 4 GB RAM.
- OS : Windows 10 Home 64-bit (10.0, Build 10586).

Desis berada pada frekuensi tinggi, sedangkan derau dan dengung berada pada frekuensi rendah. Inilah prinsip yang mendasari metode *noise reduction*. Melalui berbagai teknik pengolahan sinyal, sinyal dapat dipecah-pecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Setelah proses pemecahan tersebut, dilakukan penghapusan pada beberapa bagian dari sinyal tersebut yang menduduki daerah frekuensi yang dianggap sebagai *noise*. Dengan penghapusan *noise* maka sinyal informasi yang menjadi output akan memiliki kualitas yang lebih baik dari sebelumnya.

3.2 Dasar Teori

Teori yang digunakan untuk mendukung penelitian mengenai *noise reduction* sebagai berikut :

3.2.1 *Noise*

Noise adalah sinyal tidak dikehendaki yang secara alamiah terdapat pada semua jenis sistem. Pada sistem audio, terdapat banyak sumber *noise* yang dapat mengganggu output ideal dari sistem audio tersebut. *Noise* yang mungkin terjadi pada sistem audio adalah *noise*

akustik, *noise* audio dan *noise* elektrik. *Noise* akustik adalah suara yang berasal dari sumber lain di sekitar sistem tersebut, seperti suara dering telepon atau suara deru kendaraan yang melintas.

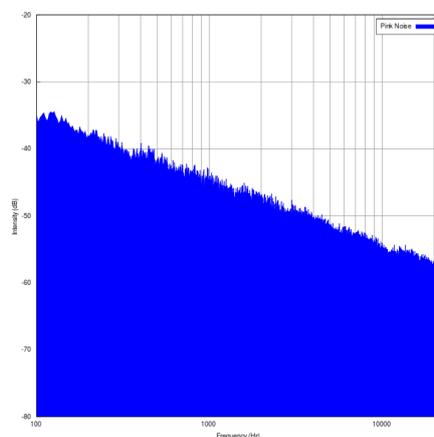
Noise audio adalah suara residu (umumnya berupa dengung atau desis) yang terdengar pada jeda diam dari suatu media penyimpan audio. Sedangkan *noise* elektrik atau *thermal noise* adalah suara yang dihasilkan karena naiknya suhu dari komponen elektronik yang terdapat pada sistem. Berbagai macam metode digunakan untuk dapat mengatasi *noise* agar sistem dapat memberikan output yang lebih baik kualitasnya. Secara garis besar, penanggulangan *noise* terbagi menjadi *passive noise control* dan *active noise control*.

Passive noise control adalah upaya penanggulangan *noise* menggunakan komponen yang tidak memerlukan daya. Umumnya *passive noise control* menggunakan bahan-bahan kedap suara yang berperan sebagai insulasi terhadap *noise*. Bahan-bahan insulasi tersebut umum untuk ditemui pada studio rekaman. Dengan adanya insulasi dari bahan-bahan tersebut, umumnya *ambience* dan *reverberation* dapat dihilangkan.

Active noise control adalah upaya penanggulangan *noise* menggunakan komponen yang memerlukan daya. Berbeda dengan metode *passive noise control*, metode *active noise control* mengatasi *noise* dengan cara memanipulasi sumber audio atau *noise*. Metode *active noise control* yang umum digunakan antara lain adalah metode penyesuaian gain, metode *noise cancellation* dan metode *noise reduction* [1].

3.2.1.1 *Pink Noise*

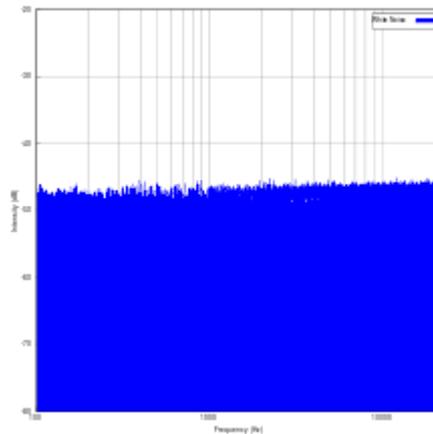
Pink Noise memiliki ciri yang berbeda secara power spektrum dengan *white noise*. *Pink Noise* mengalami pengurangan power sebesar 3 *decibel per octaf*. *Pink noise* memiliki karakter frekuensi yang telah terfilter, berikut spektrum *pink noise* pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Spektrum Daya *Pink Noise*

3.2.1.2 *White Noise*

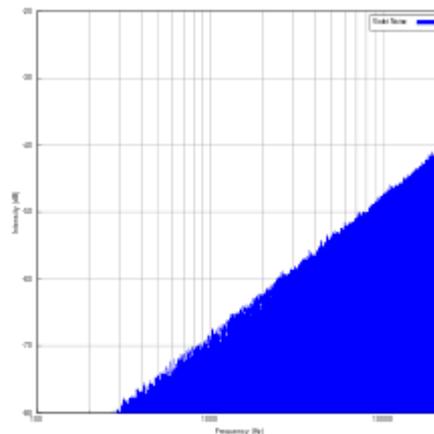
White noise adalah salah satu varian dari *color noise*. Memiliki ciri khas *spectral density*/ power spectrum yang konstant. Demikian juga secara *spectrum analyzer* yang KRP lakukan (melalui metode Gaussian) *frequency* dari 100hz - 16KHz spektrumnya cenderung konstan [2]. Spektrum *white noise* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Spektrum Daya *White Noise*

3.2.1.3 *Blue Noise*

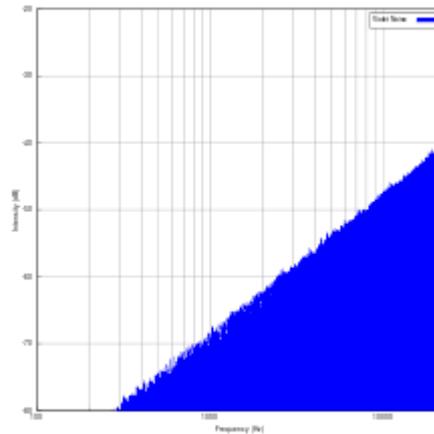
Blue noise juga disebut sebagai *Azure Noise*. *Blue noise* merupakan kebalikan dari *pink noise*. Kerapatan daya *blue noise* meningkat 3dB per oktaf dengan meningkatnya frekuensi, artinya kerapatan sebanding dengan f [8]. Spektrum *blue noise* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Spektrum Daya *Blue Noise*

3.2.1.4 Violet Noise

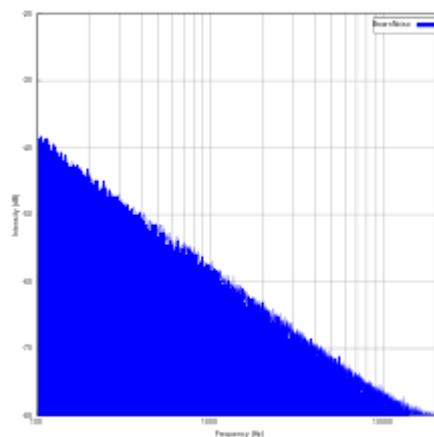
Violet Noise juga disebut sebagai purple noise. Mengalami peningkatan frequency sebesar 6dB [2]. Spektrum violet noise dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Spektrum Daya Violet Noise

3.2.1.5 Brown Noise

Juga biasa disebut sebagai Red Noise, memiliki ciri secara power spektrum di bandingkan dengan white noise, akan mengalami pengurangan sebesar 6dB per octave [2]. Spektrum brown noise dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Spektrum Daya Brown Noise

3.2.2 Noise Reduction

Noise pada umumnya berada di daerah suara yang spesifik. Desis berada pada frekuensi tinggi, sedangkan derau dan dengung berada pada frekuensi rendah. Inilah prinsip

yang mendasari metode *noise* reduction. Melalui berbagai teknik pengolahan sinyal, sinyal dapat dipecah-pecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Setelah proses pemecahan tersebut, dilakukan penghapusan pada beberapa bagian dari sinyal tersebut yang menduduki daerah frekuensi yang dianggap sebagai *noise*. Dari pengurangan inilah metode ini mendapatkan namanya [1].

3.2.3 *Smooth Filtering*

Pelembutan suara (*smoothing*) mempunyai tujuan mengurangi *noise* pada suatu audio/suara. *Noise-noise* tersebut muncul sebagai akibat dari hasil pensamplingan yang tidak bagus, sedangkan pada penelitian ini, berbagai macam *noise* sengaja ditambahkan pada sinyal input. Pixel komponen yang mempunyai *noise* pada umumnya memiliki frekuensi yang tinggi.

Pada penelitian ini, algoritma *Savitzky-Golay Smoothing* akan diintegrasikan dengan *Gaussian Smoothing*. Komponen audio yang berfrekuensi rendah akan diloloskan dan komponen yang mempunyai frekuensi tinggi akan ditahan.

3.2.3.1 *Savitzky-Golay Smoothing*

Akibat adanya derau yang acak, dapat menimbulkan fluktuasi data. Untuk mengurangi distorsi, efek variasi acak ini perlu diperhalus. Penghalusan ini berdasar pada fitting data dengan metoda kuadrat terkecil [Grissom dan Koehler, 1971; Press dan Teukolsky, 1990].

Metode ini digunakan ketika poin-poin data terpisah dalam jarak yang sama terdeteksi. Persamaan *least square* menghasilkan kelompok koefisien konvolusi. Koefisien-koefisien ini dapat diimplementasikan pada semua kelompok data untuk memperoleh estimasi sinyal yang telah dihaluskan pada setiap titik tengah kelompok data.

Misal suatu eksperimen menghasilkan satu set data diskrit $\{f_i\}$ fungsi dari satu set nilai diskrit $\{x_i\}$. Untuk mengurangi distorsi pada hasil tersebut akan ditentukan set baru $\{F_i\}$ yang lebih halus. Set tersebut dibangkitkan dengan cara dari $\{f_i\}$ dipilih f_k dan sejumlah m buah nilai lain di sebelah-menyebelah f_k . Dengan demikian diperoleh $2m+1$ buah titik. Kemudian titik-titik tersebut difit dengan polinomial orde n $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ (4) Dengan menggunakan kriteria metoda kuadrat terkecil akan didapat koefisien a_n .

Dengan ditemukannya koefisien tersebut selanjutnya diperoleh hasil penghalusannya yaitu nilai F_k untuk setiap x_k mengikuti $n \times n$ $F = a + a x + \Lambda + a x 0 1$ (5).

3.2.3.2 Gaussian Smoothing

Gaussian filtering didapat dari operasi konvolusi. Operasi perkalian yang dilakukan ialah perkalian antara matriks kernel dengan matriks gambar asli. Matriks kernel gauss didapat dari fungsi komputasi dari distribusi gaussian, seperti pada persamaan di bawah ini [8]:

$$G(i, j) = c.e^{-\frac{(i-u)^2 + (j-v)^2}{2\sigma^2}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

c dan σ = konstanta

$G(i, j)$ = elemen matriks kernel gauss pada posisi (i, j)

(u, v) = indeks tengah dari matriks kernel gauss

3.2.4 MATLAB

MATLAB (Matrix Laboratory) adalah sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, MATLAB memungkinkan manipulasi matriks, pem-plot-an fungsi dan data, implementasi algoritma, pembuatan antarmuka pengguna, dan peng-antarmuka-an dengan program dalam bahasa lainnya. Meskipun hanya bernuansa numerik, sebuah kotak kakas (toolbox) yang menggunakan mesin simbolik MuPAD, memungkinkan akses terhadap kemampuan aljabar komputer. Sebuah paket tambahan, Simulink, menambahkan simulasi grafis multiranah dan desain berdasar-model untuk sistem terlekat dan dinamik [3].

3.2.5 SpectraPLUS -SC

Aplikasi ini digunakan oleh Sub Bagian analisa dan evaluasi frekuensi untuk membantu mempermudah pekerjaan pegawai dalam memproses data perijinan yang ada, sehingga proses pekerjaan menjadi lebih efisien. Kemampuan fungsionalitas yang dapat dilakukan aplikasi ini adalah [5] :

- Mengolah data yang telah dimasukkan oleh user

- Menampilkan hasil pengolahan data tersebut.

3.2.6 Parameter Penelitian

Parameter adalah ukuran, kriteria, patokan, pembatasan, standar, atau tolok ukur seluruh populasi dalam penelitian. Dalam penelitian ini, yang menjadi parameter adalah nilai SNR (*Signal to Noise Ratio*) dan THD+N (*Total Harmonic Distortion + Noise*).

3.2.6.1 SNR (*Signal to Noise Ratio*)

SNR merupakan perbandingan antara kekuatan sinyal (*signal strength*) dengan kekuatan derau (*noise level*). Nilai SNR dipakai untuk menunjukkan kualitas jalur (medium) koneksi. Makin besar nilai SNR, makin tinggi kualitas jalur tersebut. Artinya, makin besar pula kemungkinan jalur itu dipakai untuk lalu-lintas komunikasi data & sinyal dalam kecepatan tinggi. Nilai SNR suatu jalur dapat dikatakan pada umumnya tetap, berapapun kecepatan data yang melalui jalur tersebut.

3.2.6.2 THD+N (*Total Harmonic Distortion + Noise*)

Total Harmonic Distortion (THD) merupakan nilai persentase antara total komponen harmonisa dengan komponen fundamentalnya. Semakin besar persentase THD ini menyebabkan semakin besarnya risiko kerusakan peralatan akibat harmonisa yang terjadi pada arus maupun tegangan. THD+N (*Total Harmonic Distortion + Noise*) itu sendiri sama dengan pengertian THD namun komponen harmonisanya yang telah dijumlahkan dengan *noise*.

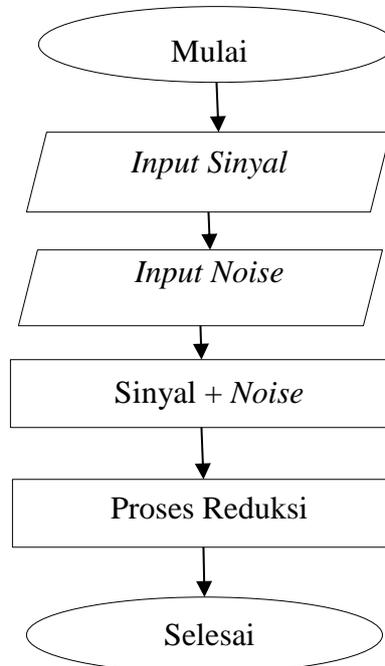
$$THD+N = \frac{\sum_{n=2}^{\infty} \text{harmonics} + \text{noise}}{\text{fundamental}} \dots\dots\dots (2)$$

3.3 Implementasi Sistem

Dalam implementasi sistem reduksi *noise* dibutuhkan dua input berupa sinyal suara dan *noise*. Kedua sinyal tersebut dijumlahkan dalam *value* yang telah disamakan. Hasil penjumlahan tersebut kemudian mengalami perbaikan dengan metode *Savitzky-Golay Smoothing* yang di integrasikan dengan *Gaussian Smoothing*.

3.3.1 Pemodelan Sistem

Berikut ini diagram blok sistem pada percobaan *noise reduction* :



Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem

3.3.2 *Input Sinyal Suara*

Proses pertama yang dilakukan adalah membuka dan membaca *file* audio dengan format .wav. Setelah *file* suara diinput akan dilakukan plot sinyal *input* dalam domain waktu pada *axes* yang telah disediakan. Selanjutnya sinyal dalam domain waktu tersebut disimpan dalam variabel untuk digunakan ke blok sinyal + *noise*.

3.3.3 *Input Noise*

Proses selanjutnya yaitu membuka dan membaca *file noise* dengan format .wav. Setelah *file noise* diinput akan dilakukan plot *noise* dalam domain waktu pada *axes* yang telah disediakan. Selanjutnya *noise* dalam domain waktu tersebut disimpan dalam variabel untuk digunakan di blok sinyal + *noise*.

3.3.4 *Penjumlahan Sinyal dengan Noise*

Blok selanjutnya merupakan tempat terjadinya proses penjumlahan antara sinyal suara dengan *noise*. Sebelum penjumlahan dilakukan, *value* kedua sinyal disamakan terlebih

dahulu agar proses penjumlahan dapat dilakukan. Selanjutnya hasil penjumlahan di plot dalam domain waktu pada *axes* yang telah disediakan. Kemudian hasil dalam domain waktu tersebut disimpan dalam variabel untuk proses selanjutnya yaitu proses reduksi.

3.3.5 Proses Reduksi

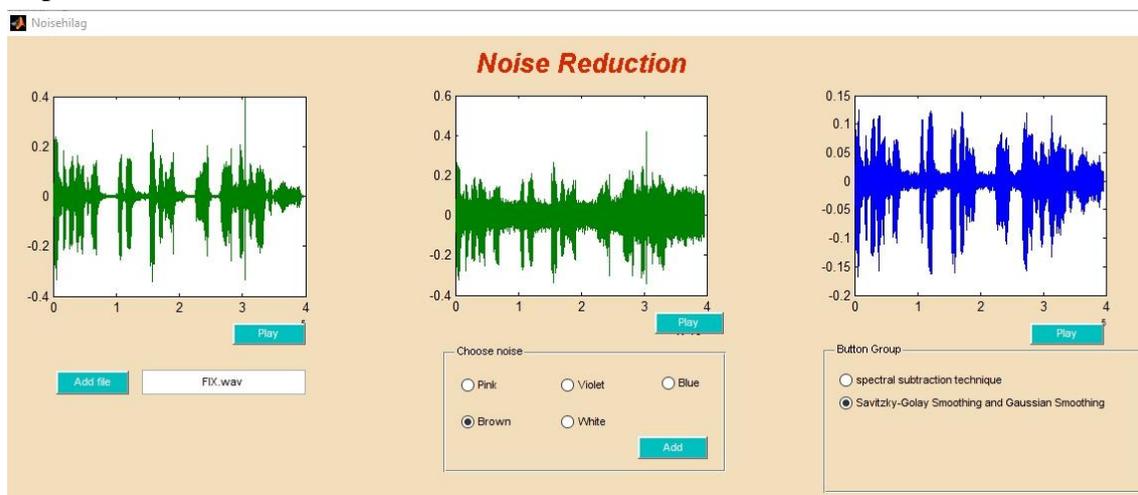
Pada blok ini merupakan proses terjadinya reduksi dengan metode *spectral subtraction*. Sinyal yang diolah pada tahap ini adalah sinyal hasil dari penjumlahan sinyal suara dengan *noise* pada blok sebelumnya. Hasil yang di dapat kemudian akan di plot pada *axes* yang telah disediakan.

3.4 Hasil dan Pembahasan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan aplikasi MATLAB berupa GUI (*Graphic User Interface*) untuk proses *noise reduction* sehingga dapat terlihat perbedaan secara fisik antara sinyal audio *input*, sinyal audio *input* yang sudah diberi *noise* dan hasil *noise reduction* dengan metode yang sudah di tentukan. Adapun parameter yang akan dianalisis yaitu nilai SNR dan THD+N sebelum dan sesudah proses reduksi *noise*. Parameter tersebut dihitung dengan menggunakan *software* SpectraPLUS – SC.

3.4.1 GUI (*Graphic User Interface*)

Dalam tugas akhir ini, penulis menggunakan *GUIDE* (*Graphical User Interface Design*) yang merupakan program built-in dari MATLAB untuk mempermudah merancang tampilan GUI.



Gambar 3. 7 Gambar Tampilan Program

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa program ini terdiri dari beberapa panel dan tombol dengan memiliki fungsi masing-masing, antara lain :

- Tombol *Add file*

Tombol ini berfungsi untuk mencari *file* dalam laptop yang kemudian akan di proses oleh Matlab agar dapat di plot pada *axes1* yang berada pada kiri gambar diatas. *File* yang digunakan berekstensi (.wav) .

- Tombol *Play*

Ketiga tombol *Play* yang terdapat pada gambar diatas berfungsi untuk menjalankan *file* (.wav) yang telah dibaca dan diproses pada program, keluarannya berupa suara. Tombol *play* pertama (kiri) berfungsi untuk menjalankan *file* yang telah di proses pada tombol *Add file*. Tombol *play* kedua (tengah) berfungsi untuk menjalankan *file* hasil dari penjumlahan sinyal suara dengan *noise* yang telah dipilih.

Tombol *play* ketiga (kanan) berfungsi untuk menjalankan *file* suara yang telah melalui proses reduksi.

- Panel *Choose noise*

Panel ini berfungsi untuk menentukan jenis *noise* yang akan digunakan untuk kemudian dijumlahkan dengan *file* suara yang telah ditentukan pada langkah sebelumnya. Jenis *noise* yang tersedia telah berisikan *file noise* yang berekstensi (.wav).

- Tombol *Add*

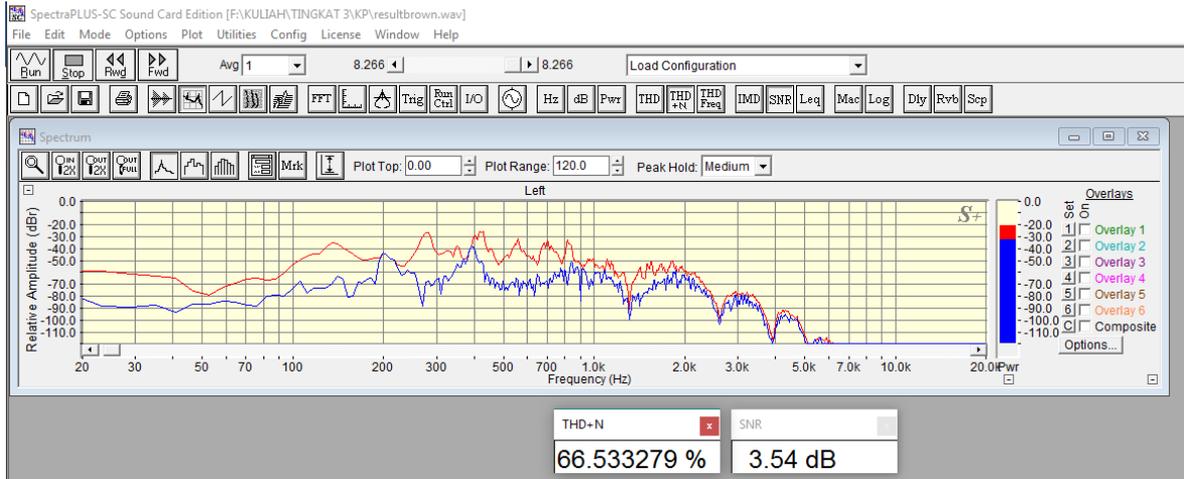
Tombol add yang terdapat pada panel *choose noise* berfungsi untuk menjalankan perintah penjumlahan sinyal suara dengan *noise* yang telah dipilih. Lalu setelah proses penjumlahan berhasil dilakukan selanjutnya sinyal hasil penjumlahan akan di plot pada *axes2* yang berada di tengah pada gambar diatas.

- Panel *Choose metode*

Panel ini berfungsi untuk menentukan metode apa yang akan digunakan untuk proses reduksi *noise*. Namun pada laporan ini yang dibahas hanya metode *Savitzky-Golay Smoothing and Gaussian Smoothing*. setelah metode dipilih selanjutnya hasil dari reduksi *noise* akan di plot pada *axes3* yang berada pada gambar diatas.

3.4.2 Hasil SNR dan THD+N

File suara yang menjadi input telah ditentukan dengan menggunakan proses *recording* yang berekstensi (.wav). Proses pencampuran *noise* dilakukan berulang dengan jenis *noise* yang berbeda. Kemudian hasil *noise reduction* tersimpan otomatis dan dibuka pada *software* SpectraPLUS-SC yang mempunyai fungsi untuk menganalisa data - data yang dimiliki pada *file* suara. Berikut tampilan pada *software* SpectraPLUS-SC:



Gambar 3. 8 Tampilan pada Software SpectraPLUS - SC

Hasil dari percobaan pada *software* SpectraPLUS - SC ditunjukkan pada tabel 3.1 untuk nilai SNR dan pada tabel 3.2 untuk nilai THD+N.

Tabel 3. 1 Nilai SNR Sinyal Suara Terhadap *Noise*

NO	Jenis <i>Noise</i>	SNR (dB)		
		<i>Without noise</i>	<i>With noise</i>	<i>After Noise Reduction</i>
1	<i>Pink Noise</i>	5,9	-4,66	3,12
2	<i>White Noise</i>	5,9	-5,59	-1,43
3	<i>Blue Noise</i>	5,9	-7,21	5,04
4	<i>Violet Noise</i>	5,9	-7,01	4,93
5	<i>Brown Noise</i>	5,9	-3,81	3,54

Tabel 3. 2 Nilai THD+N Sinyal Suara Terhadap *Noise*

NO	Jenis <i>Noise</i>	THD+N (%)		
		<i>Without noise</i>	<i>With noise</i>	<i>After Noise Reduction</i>
1	<i>Pink Noise</i>	51	171,0965	69,83788
2	<i>White Noise</i>	51	190,2333	117,9551
3	<i>Blue Noise</i>	51	229,4651	55,94356
4	<i>Violet Noise</i>	51	224,2549	56,65797
5	<i>Brown Noise</i>	51	155,1325	66,53328

3.5 Analisis Kerja

Bekerja selama 6 minggu memberikan kesan dan pesan yang luar biasa, dalam memecahkan masalah, sifat kreatif dan kerja keras adalah yang utama. Berikut rincian analisis yang didapat selama kerja praktik :

3.5.1 Analisis Pemecahan Masalah

Pada penelitian ini yang menjadi suatu masalah adalah ketika suara/audio yang memiliki informasi mengandung unsur derau/*noise* yang dapat merusak informasi asli pada audio tersebut. Maka dibutuhkan penghilangan *noise* dengan cara penghalusan audio atau filter *smoothing*. Dalam penelitian ini, metode *Savitzky-Golay Smoothing* diintegrasikan dengan *Gaussian Smoothing* yang memberikan hasil yang baik dalam mereduksi sinyal audio.

SNR merupakan perbandingan sinyal input dengan sinyal *noise*. SNR ini biasanya dipakai untuk mengukur kinerja suatu filter. Semakin besar nilai SNR maka semakin baik kualitas audio tersebut. Nilai SNR pada percobaan menunjukkan kenaikan pada setiap *noise* yang berbeda, terutama saat *noise* yang diberikan adalah *blue noise* yaitu dari -7,21 dB menjadi 5,4 dB dan nilai SNR terkecil pada saat diinputkan *white noise* yaitu dari -5,59 dB menjadi 1,43 dB. Secara keseluruhan nilai SNR setelah direduksi mendekati nilai SNR pada audio input. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas suara setelah di reduksi jauh lebih baik daripada sinyal audio yang sudah ditambahkan *noise*.

THD+N merupakan persentase antara total komponen harmonisa dengan komponen fundamentalnya. Semakin besar nilai THD maka semakin besarnya risiko kerusakan peralatan akibat harmonisa yang terjadi pada arus maupun tegangan. Nilai THD+N menunjukkan penurunan pada setiap *noise* yang berbeda terutama saat *noise* yang diberikan adalah *blue noise* yaitu dari 229,4651% menjadi 55,94356 % dan nilai THD+N terkecil pada saat diinputkan *white noise* yaitu dari 190,2333 % menjadi 117,9551 %. Secara keseluruhan penelitian, nilai THD+N sesudah direduksi mendekati nilai THD+N pada audio input yaitu 51 %. Hal ini menunjukkan bahwa resiko kerusakan semakin kecil sehingga kualitas audio jauh lebih baik dari pada audio yang sudah ditambahkan *noise*.

Parameter SNR dan THD+N telah membuktikan bahwa *Savitzky-Golay Smoothing* dan *Gaussian Smoothing* merupakan filter *smoothing* yang efektif untuk melakukan *noise reduction* pada sinyal audio.

3.5.2 Perbandingan Teori dengan Implementasi

SNR digunakan untuk menentukan kualitas audio setelah dilakukan operasi pengurangan derau. Audio hasil dibandingkan dengan audio asli untuk memberi perkiraan kasar kualitas audio hasil. Semakin besar nilai SNR berarti pengurangan derau dapat meningkatkan kualitas audio, sebaliknya jika nilai SNR semakin kecil maka pada audi hasil hanya sedikit juga peningkatan kualitasnya (Basuki, 2005). Nilai SNR yang tinggi adalah lebih baik karena berarti rasio sinyal terhadap derau juga tinggi.

THD+N digunakan untuk menghitung kerusakan sinyal audio sehingga semakin besar nilai persentasinya maka akan semakin besar kerusakan pada sinyal audio tersebut dan sebaliknya, jika nilai persentase THD+N kecil maka kerusakan pada sinyal audio semakin kecil pula.

Dalam percobaan terbukti bahwa teori sesuai dengan implementasi namun peningkatan nilai SNR yang tidak konsisten pada setiap *noise* yang diberikan.

3.5.3 Pelajaran Berharga

Pelajaran yang dapat dipetik selama kerja praktik yaitu dibutuhkannya inovasi yang kreatif dari diri pribadi karena nyatanya apa yang dipelajari selama kuliah tidak sepenuhnya terpakai ketika kerja di lapangan. Ilmu sosial dan kreatifitas yang lebih unggul dari pada ilmu akademik. Namun kedua hal tersebut harus saling mengimbangi supaya pekerjaan dapat berjalan stabil.

Kerjakeras dan tidak mudah mengeluh menjadi kekuatan terbaik untuk seorang pegawai perusahaan. Hal ini akan berbanding lurus dengan apa yang akan didapatkan dari perusahaan tempat kerja.

3.5.4 Pengalaman Selama KP

Pengalaman selama kerja praktik di PT. Len Industri (Persero) menyenangkan karena selama penugasan, penulis dibantu oleh pembimbing lapangan sehingga tidak ada kesulitan yang berarti. Pengalaman yang menarik yaitu ketika mendapat kesempatan mengenal praktikerin lain dari universitas lain seperti ITB, saling bertukar informasi membuat kerja praktik menjadi tidak membosankan.

BAB 4

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- Filter *smoothing* pada audio yang memiliki *noise reduction* dapat dilakukan dengan baik pada audio dengan ekstensi .wav.
- Setelah melakukan reduksi ternyata dapat disimpulkan bahwa audio yang telah dilakukan reduksi menghasilkan audio yang bagus dan sesuai dengan keinginan.
- GUI yang dirancang memungkinkan untuk kombinasai *Savitzky-Golay Smoothing* dan *Gaussian Smoothing* sehingga hasilnya lebih bagus.
- Metode *Savitzky-Golay Smoothing* dan *Gaussian Smoothing* tepat dan efektif digunakan dalam melakukan proses perbaikan kualitas audio.

4.2 Saran

- Perlu dilakukan lagi penelitian lebih dalam untuk *noise reduction* pada jenis-jenis *noise* sehingga meskipun sinyal audio mengandung unsur *noise* yang tidak diketahui pun dapat ter-reduksi dengan baik sehingga kualitas audio dapat terjaga.
- Pada penelitian selanjutnya akan lebih baik jika parameter dapat dibuat pada MATLAB sehingga *software* yang digunakan lebih efektif.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Mita. 2011. Noise dan Metode Penanggulangannya.
<https://mahamaia.wordpress.com/2011/02/20/379/>
- [2] Kenalirangkaipakai. 2014. Colour Noise.
<http://kenalirangkaipakai.blogspot.co.id/2014/04/colour-noise.html>
- [3] Wikipedia. 2016. MATLAB. <https://id.wikipedia.org/wiki/MATLAB>
- [4] Telkom Speedy. 2010. SNR Margin dan Line Attenuation.
http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/SNR_Margin_dan_Line_Attenuation
- [5] Karmvir Singh , Jasvir Singh, Improving QoS by using Mobility Management Algorithm in Wireless Sensor Network, August 2014
- [6] Iqbal, Muhammad. Istilah Satuan Telekomunikasi.
<http://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/istilah-satuan-telekomunikasi/>
- [7] Anoop V S, Lekshmi B G. 2014. How to remove noise from speech signal using MATLAB. <https://anoopacademia.wordpress.com/2014/09/25/removing-noise-denoising-from-speech-signal-using-matlab/>
- [8] Yuwono, Bambang. 2010. IMAGE SMOOTHING MENGGUNAKAN MEAN FILTERING, MEDIAN FILTERING, MODUS FILTERING DAN GAUSSIAN FILTERING. http://repository.upnyk.ac.id/1979/1/8_BAYU-JURNAL.pdf

LAMPIRAN – LAMPIRAN

- I. Copy Surat Lamaran ke PT. LEN Industri
- II. Copy balasan Surat Lamaran dari PT. LEN Industri
- III. Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari PT. LEN Industri
- IV. Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik
- V. *Logbook*

LAMPIRAN I

Nomor : 719/LEN/GH-1/V/2016

Kepada Yth.
Ketua Program
Telekomunikasi
UNIVERSITAS
TELKOM
Jl. Telekomunikasi,
Terusan Buah Batu
Bandung 40257

Perihal : Penerimaan Praktik Industri

Bandung, 09 Mei 2016

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor 386/AKD11/TE-DEK/2016. Perihal Permohonan Praktik Kerja Industri, dengan ini diberitahukan bahwa Mahasiswi yang bernama:

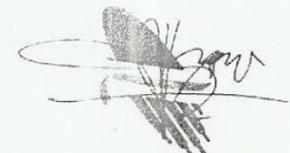
No	Nama	NIM	Program Studi
1.	Matsna Nuraini Rahman	-	Telekomunikasi

Dapat kami terima untuk melaksanakan Kegiatan Praktik Kerja Industri di PT Len Industri (Persero) terhitung mulai tanggal 23 Mei 2016 s/d 01 Juli 2016.

Pada hari pertama pelaksanaan Praktik diharapkan Mahasiswi tersebut membawa fotocopy surat ini beserta pas foto berwarna ukuran 3 x 4 = 2 lembar.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Manager Human Capital



Widyo Isworo ST.MBA

NIK. 9701160

LAMPIRAN III

	<p align="center">PROGRAM STUDI SI TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO</p>	<p align="center">No. Formulir</p>
---	---	---

FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN

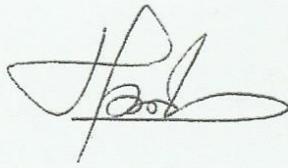
Saya sebagai Pembimbing Lapangan Kerja Praktik mahasiswa atas nama :

NAMA : Matsna Nuraini Rahman

NIM : 1101130110

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI
1. Kontribusi nyata ke perusahaan KP	0-30	25
2. Kemampuan menyelesaikan tugas	0-30	25
3. Adaptasi terhadap lingkungan KP	0-10	9
4. Kehadiran	0-10	9
5. Pelaporan KP	0-20	20
Total Nilai Akhir		88

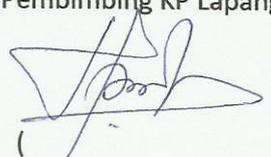
Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan Kerja Praktik dengan nilai sebagai berikut:

Pembimbing Lapangan	Bandung, 1 Juli 2016
Nama	Riyanto, S.Si, M.Si
NIK / NIP	1203740
Jabatan	Engineer PUSTEKIN
Tanda Tangan dan Cap Perusahaan	 

LAMPIRAN IV

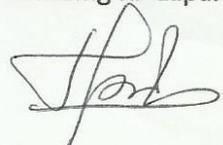
Nama Mahasiswa : Matsna Nuraini Rahman					
NIM : 1101130110					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	23 MEI 2016	07.30	12.00		Pengorohan dari pihak perusahaan dan serah terima ke divisi yg bersangkutan.
Selasa	24 MEI 2016	07.30	16.30		Pengenalan dan pemberian tugas. Instalasi software MATLAB.
Rabu	25 MEI 2016	07.30	16.30		Pengerjaan tugas dengan software MATLAB (+ noise button di-GUI + Gnnoise).
Kamis	26 MEI 2016	07.30	12.30		Pengerjaan tugas merapikn GUI sebelumnya
Jumat	27 MEI 2016	-	-		Sakit
Sabtu					
Minggu					
Total jam mingguan					Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan
					 (Rizanto)

Nama Mahasiswa : Matsna Nuraini Rahman					
NIM : 1101130110					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	30 MEI 2016	07.30	16.30		- Input noise reduction Spectral Substraction - Input noise reduction High Freq. Noise
Selasa	31 MEI 2016	07.30	14.30		- Mencari dan mencoba noise reduction
Rabu	1 JUNI 2016	-	-		Sakit
Kamis	2 JUNI 2016	07.30	16.30		Mempelajari Wiener Noise Reduction
Jumat	3 JUNI 2016	07.30	15.30		Menambahkan Wiener Noise Reduction pada GUI
Sabtu					
Minggu					
Total jam mingguan					Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan
					 ()

Nama Mahasiswa : Matsna Nuraini Rahman NIM : 1101130110					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	6 Juni 2016	08.00	16.00		Menganalisis Metode Wiener
Selasa	7 Juni 2016	07.37	16.00		Menganalisis Metode Wiener dgn semua noise.
Rabu	8 Juni 2016	07.45	16.00		Memperbaiki kodingan dengan Metode Wiener
Kamis	9 Juni 2016	07.47	14.00		Menganalisis Metode Wiener dgn mencoba semua noise
Jumat	10 Juni 2016	07.26	16.00		Mencari paper mengenai parameter yg akan ditambahkan
Sabtu					
Minggu					
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan  ()

Nama Mahasiswa : Matsna Nuraini Rahman NIM : 1101130110					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	13 Juni 2016	12.42	16.00		Menambahkan parameter SNR pada kodingan.
Selasa	14 Juni 2016	07.38	16.00		Menganalisis SNR
Rabu	15 Juni 2016	08.08	16.00		Menganalisis High Freq. Noise dgn SNR (Gaussian & Javitzky Golay)
Kamis	16 Juni 2016	07.26	13.30		Pembuatan analisis untuk laporan
Jumat	17 Juni 2016	07.50	16.00		Laporan (mempelajari)
Sabtu					
Minggu					
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan  ()

Nama Mahasiswa : Matsna Nuraini Rahman					
NIM : 1101130110					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	20 Juni 2016	-	-		IZIN
Selasa	21 Juni 2016	07.45	16.00		Pengerjaan Laporan BAB Pendahuluan, ABSTRAK, KATA Pengantar
Rabu	22 Juni 2016	07.36	16.00		Pengerjaan laporan BAB 1
Kamis	23 Juni 2016	08.00	16.00		Pengerjaan laporan BAB 2
Jumat	24 Juni 2016	08.00	16.00		Pengerjaan laporan BAB 3
Sabtu					
Minggu					
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan  ()

Nama Mahasiswa : Matsna Nuraini Rahman					
NIM : 1101130110					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	27 Juni 2016	08.00	16.00		Pengerjaan laporan BAB 4. Lampiran
Selasa	28 Juni 2016	08.00	16.00		Pengerjaan Akhir Laporan
Rabu	29 Juni 2016	07.37	16.00		Pengerjaan Presentasi
Kamis	30 Juni 2016	-	-		IZIN
Jumat	1 Juli 2016	08.30			Penutup Kerja Praktik
Sabtu					
Minggu					
Total Jam Mingguan					
					Mengetahui, Pembimbing KP Lapangan  ()