

PENERAPAN ALGORITMA SILENCE REMOVAL DAN ENDPOINT DETECTION UNTUK MENGHILANGKAN DERAU BERKAS SUARA

¹Tito Sugiharto, ²Nunu Nugraha,

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

²Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

tito@uniku.ac.id, nunu.nugraha@uniku.ac.id

ABSTRAK

Noise atau derau adalah sinyal gangguan akustik, listrik, atau elektronik yang ada dalam suatu sistem dalam bentuk gangguan dan bukan merupakan sinyal yang diinginkan. Derau file suara yang terdistorsi akan mengganggu dan merusak kualitas suara bahkan menambah beban memori yang dibutuhkan. Penelitian ini membahas implementasi algoritma silence removal dan endpoint detection untuk menghilangkan noise pada file suara. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah rational unified process (RUP), suatu metode pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara berulang-ulang. Sedangkan untuk perancangan sistem, penulis menggunakan unified modelling language (UML). Aplikasi yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan tools pemrograman Android Studio. Proses pengujian dilakukan pada aplikasi android yang diinstal pada perangkat smartphone menggunakan model pengujian white box dan pengujian black box. Berdasarkan hasil pengujian pada lima file file suara, didapatkan hasil bahwa tingkat pengurangan derau pada file suara mencapai 97% sehingga dengan aplikasi ini penggunaan memori lebih hemat.

Kata kunci: Derau, Algoritma, Silence Removal, Android, Aplikasi

ABSTRACT

Noise is an acoustic, electrical, or electronic disturbance signal present in a system in the form of interference and is not the desired signal. Distorted sound file noise will interfere and damage the sound quality and even add the required memory load. This study discusses the implementation of silence removal and endpoint detection algorithms to eliminate noise in sound files. The system development method used in this research is the rational unified process (RUP), a software development approach method carried out repeatedly. As for the system design, the author uses the unified modelling language (UML). Applications developed using the Java programming language with the Android Studio programming tools. The testing process is carried out on android applications installed on smartphone devices using white box testing and black box testing models. Based on the test results on five sound file files, the results obtained that the noise reduction rate in the sound file reaches 97%, so that with this application, the memory usage is more efficient.

Keywords: Noise, Algorithm, Silence Removal, Android, Application

PENDAHULUAN

Bunyi atau suara termasuk salah satu jenis gelombang yang dapat dirasakan oleh indera pendengaran (Arifin, 2019). Suara sendiri dibagi menjadi 2, yaitu suara analog dan suara digital. (Saha, 2014). Menurut ilmu fisika, bunyi atau suara termasuk salah satu jenis gelombang yang dapat dirasakan oleh indera pendengaran (telinga) (Setiawan, 2018). Suara

digital merupakan versi digital dari suara analog. Kualitas suara digital bergantung pada seberapa banyak sampling suara dalam satuan waktu. Semakin banyak sampling suara yang diolah, maka kualitas suara akan semakin baik. Ciri atau karakter dari file (berkas) digital adalah selalu mempunyai ekstensi. Ekstensi (extension) merupakan sebuah penanda yang ditetapkan sebagai akhiran untuk sebuah nama berkas komputer. Ekstensi berkas suara diantaranya Wav (Waveform), Mp3, Amr, Opus dan masih banyak lagi. Setiap ekstensi memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing terutama dari segi kualitas suara yang dihasilkan dan kapasitas memori yang diperlukan. Umumnya teknologi ponsel pintar yang banyak beredar saat ini sudah menggunakan format Mp3. Kelebihan dari suara berekstensi Mp3 adalah kualitas suara telah dilakukan konversi langsung tanpa adanya proses pengolahan walaupun hasilnya tidak terlalu terasa. Berbeda halnya dengan Wav yang menghasilkan berkas keluaran tanpa mengalami proses pengolahan, jadi suara yang dihasilkan sama dengan keadaan pada saat proses rekaman dilakukan. Kelemahannya tentunya kapasitas memori yang dibutuhkan cukup besar, bahkan untuk berkas rekaman dalam satu menit saja dapat memakan memori hingga puluhan megabyte. Penelitian terdahulu (Bimantara et al., 2019), penerapan metode Fast Fourier Transform digunakan untuk menghilangkan noise yang terdapat pada data suara hasil rekaman. Pendekatan silence removal menggunakan Short Term Energy (STE) dan Zero Crossing Rate (ZCR) pada fase pre-processing untuk mengurangi proses yang tidak perlu. (Kamaruddin et al., 2018). Penelitian lain menunjukkan bahwa algoritma silence removal dapat meningkatkan akurasi dalam identifikasi pembicara sebesar 20%. (Ranjan Sahoo & Patra, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi berbasis android untuk perekaman audio dengan menerapkan algoritma silence removal dan endpoint detection untuk menghilangkan derau pada berkas file suara. Implementasi kedua algoritma tersebut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses komputasi karena data pengolahan sinyal yang diproses memiliki kapasitas yang lebih kecil.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil studi kasus di Radio Qu Kabupaten Kuningan. Radio Qu merupakan salah satu radio di Kabupaten Kuningan dimana dalam kegiatan operasionalnya banyak menggunakan/memanfaatkan audio rekaman yang diproses untuk kepentingan testimoni, iklan produk, tausiyah, dan kegiatan lainnya. Masalah utama timbul ketika dilakukan proses rekaman suara adalah selalu adanya derau yang mengganggu dan merusak kualitas suara yang dihasilkan seperti keadaan silence (tidak ada suara) dan unvoiced

(pita suara tidak bergetar / gangguan dari luar). Tentunya masalah tersebut dapat menghambat proses pengolahan suara untuk dapat dipublikasikan. Selain itu, proses editing suara juga memerlukan proses yang cukup lama.

Penelitian ini difokuskan untuk memecahkan permasalahan terkait dengan bagaimana mengurangi derau pada berkas suara hasil proses perekaman. Disamping itu penggunaan aplikasi yang digunakan secara khusus dapat lebih efektif dalam proses rekaman dan pengolahan berkas suara. Pada penelitian ini, penulis mengacu pada metode pengembangan sistem untuk pengembangan aplikasi berbasis android yaitu RUP (Rational Unified Process). Metode pengembangan sistem RUP meliputi beberapa tahap/fase diantaranya sebagai berikut:

1) Fase Permulaan (Inception)

Tahap permulaan bertujuan untuk mendapatkan informasi terhadap siklus pengembangan, pembuatan use case diagram, activity diagram, class diagram, sequence diagram, menetapkan ruang lingkup dan batas dari aplikasi yang akan dibangun.

2) Fase Perluasan (Elaboration)

Tahap ini merupakan perluasan dari fase permulaan, yaitu dengan menganalisa berbagai resiko dan menentukan base line sebelum merencanakan fase berikutnya yaitu konstruksi. Pada fase ini dilakukan proses analisis desain berupa perancangan antarmuka pengguna dan pembuatan asset berupa gambar yang akan digunakan seperti button dan background aplikasi.

3) Fase Konstruksi (Construction)

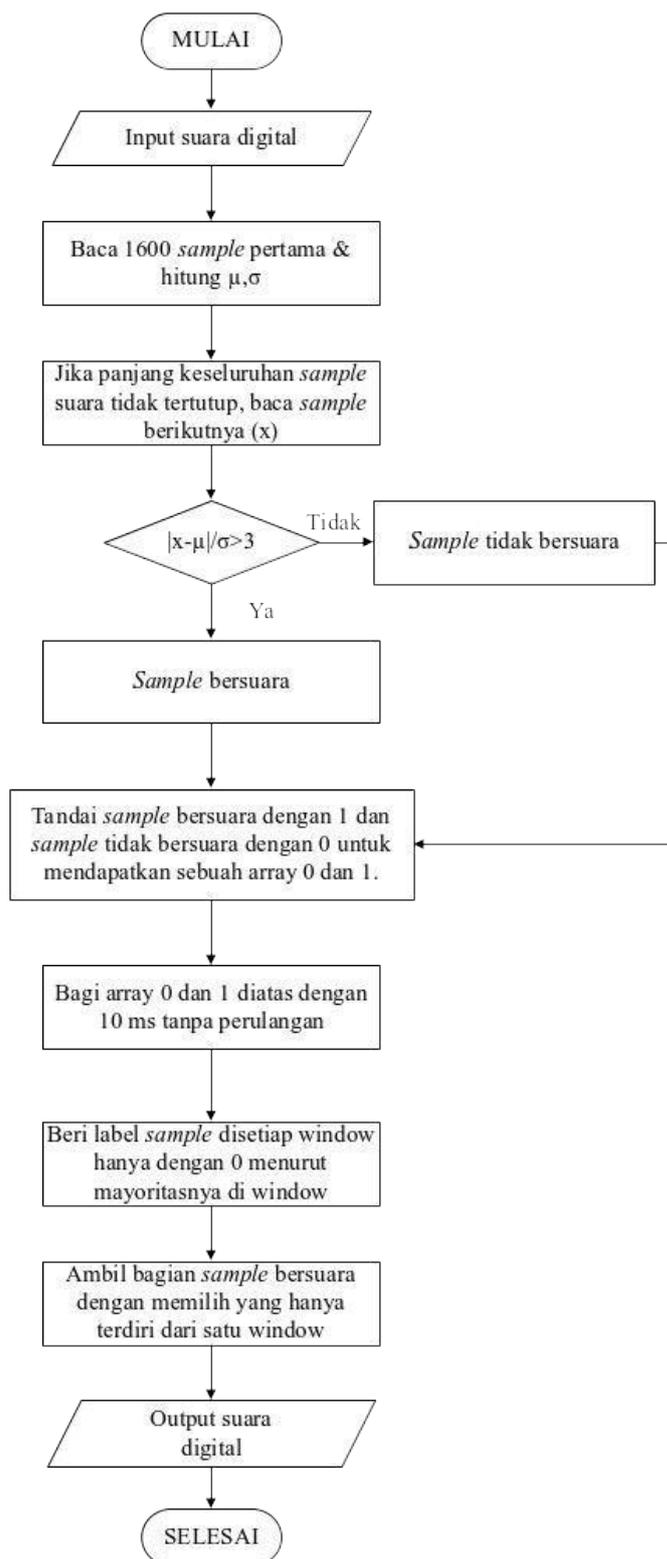
Pada fase konstruksi mulai dilakukan sederetan iterasi yang melibatkan beberapa proses seperti analisa desain, implementasi dan testing (pengujian). Fase ini merupakan fase utama dimana aplikasi dibangun mulai dari perancangan sampai aplikasi di uji. Iterasi dimaksudkan untuk memperbaiki unit dari aplikasi apabila terjadi kesalahan dan memerlukan perbaikan. Aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan tool Android Studio.

4) Fase Peralihan (Transition)

Fase terakhir dari metode RUP adalah fase peralihan dimana pada fase ini semua proses yang telah dimodelkan akan menjadi suatu produk serta melakukan beberapa fase tambahan seperti melakukan pengujian terhadap aplikasi beta dan membuat dokumentasi tambahan seperti pengujian white box dan black box untuk mendapatkan informasi apabila perbaikan sewaktu-waktu diperlukan.

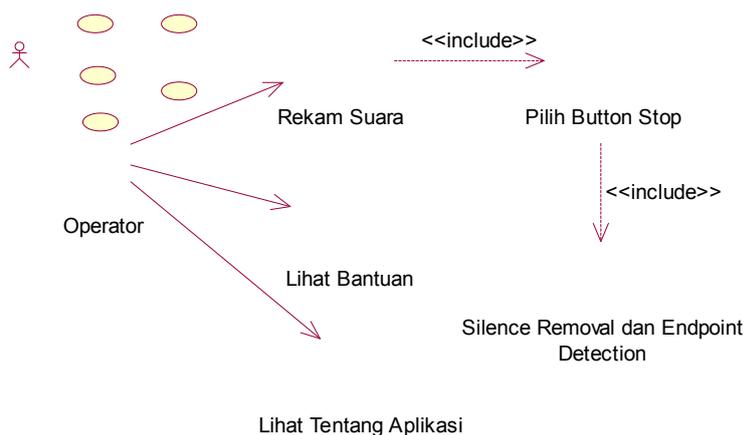
Algoritma yang digunakan untuk pemecahan permasalahan dalam penelitian ini yaitu silence removal dan endpoint detection. Algoritma silence removal digunakan untuk menghilangkan bagian yang dianggap noise (derau) sesuai batas frekuensi yang ditentukan. Sedangkan metode

endpoint detection digunakan untuk menghitung titik awal dari magnitude naik dan titik berhenti dimana magnitude dari sinyal menurun ke 0 (drop to zero). Dengan menentukan endpoint dari berkas suara tersebut, maka bagian dari suara yang telah dihapus tidak akan disimpan dan dihitung kedalam memori sehingga akan memperkecil ukuran berkas setelah proses selesai. Tahapan algoritma silence removal dan endpoint detection ditunjukkan pada gambar 2.

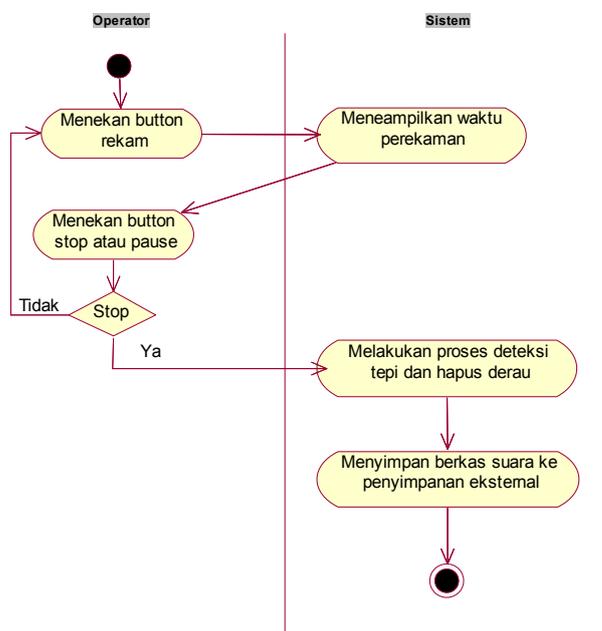


Gambar 1. Flowchart Algoritma Silence Removal dan Endpoint Detection [2]

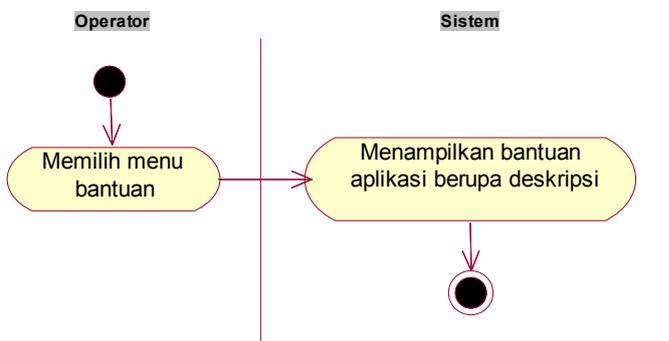
Algoritma Silence removal merupakan metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan derau pada berkas suara sesuai dengan karakteristiknya [4]. Selain silence removal, algoritma yang digunakan pada penelitian ini yaitu algoritma endpoint detection untuk mendeteksi dan



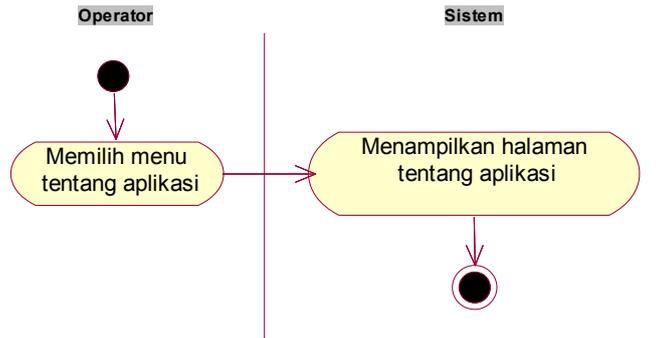
Gambar 2 Use case aplikasi



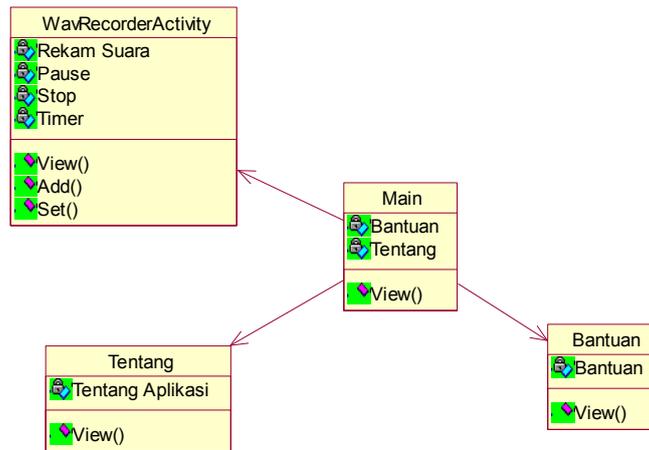
Gambar 3 Activity rekam suara



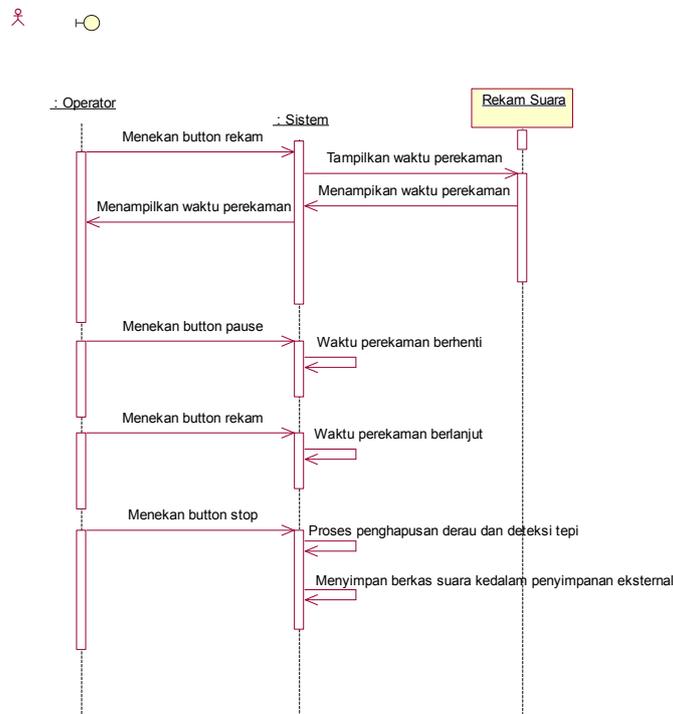
Gambar 4 Activity lihat bantuan



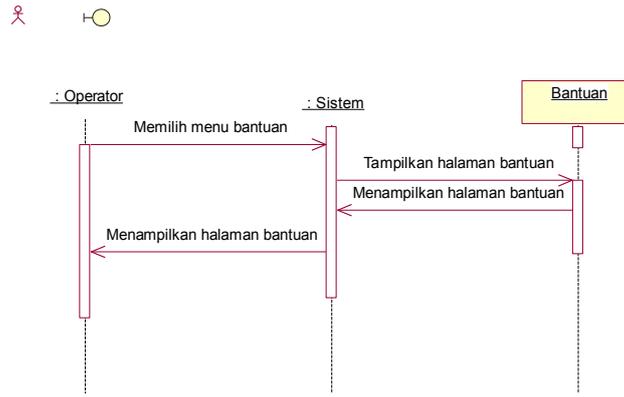
Gambar 5 Activity lihat tentang aplikasi



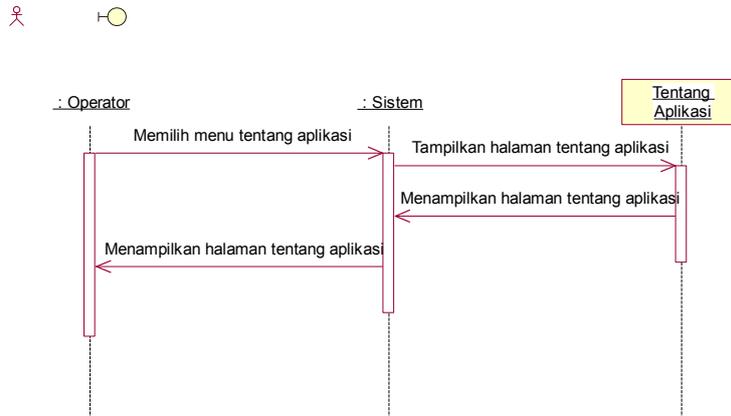
Gambar 6 Class diagram aplikasi



Gambar 7 Sequence rekam suara



Gambar 8 Sequence lihat bantuan

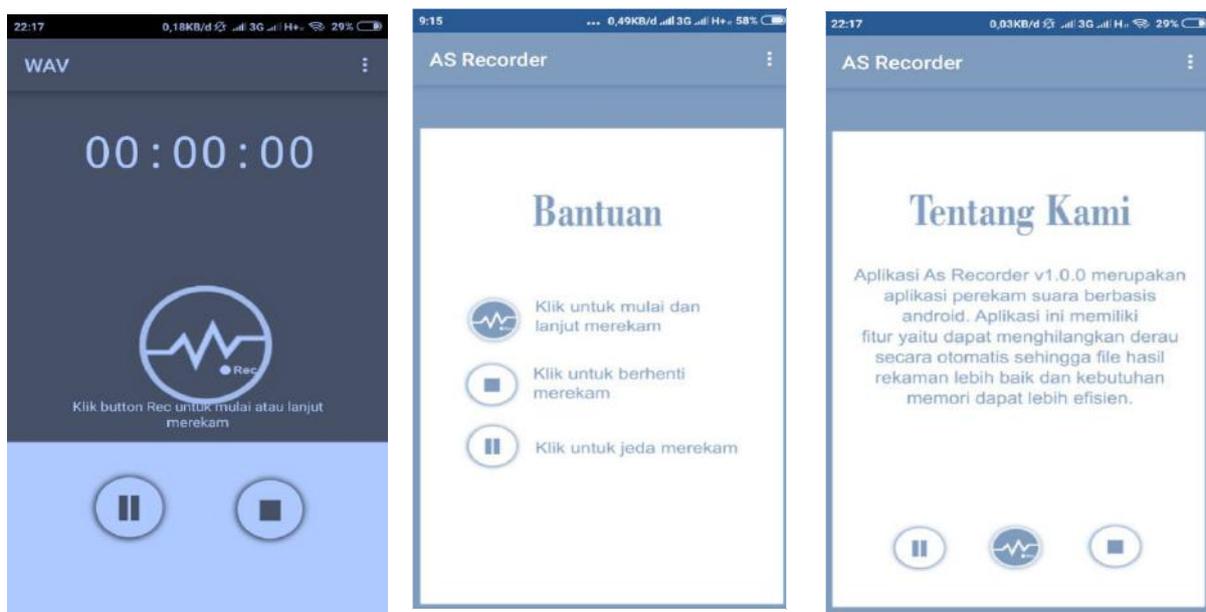


Gambar 9 Sequence lihat tentang aplikasi

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan diuraikan hasil perancangan sistem dan hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat. Telah berhasil dibuat aplikasi berbasis android untuk perekamaan yang memiliki fitur menghilangkan derau dari berkas suara yang dihasilkan dari proses rekaman. Hasil implemementasi perancangan antar muka aplikasi ditunjukkan pada gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Antar Muka aplikasi

Pembahasan

Tahap berikutnya penulis melakukan proses pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat. Proses pengujian dilakukan secara langsung pada ponsel pintar yang telah dipasang aplikasi rekaman. Untuk mengetahui hasil luaran berkas suara dari proses rekaman, maka penulis membandingkan berkas suara hasil rekaman dari aplikasi bawaan perangkat ponsel pintar dan rekaman dengan menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan dalam penelitian ini.

Analisis hasil keluaran untuk mengetahui perbandingan kapasitas memori dan durasi perekaman suara sebelum dan sesudah proses penghapusan derau dan deteksi tepi dengan menggunakan algoritma silence removal dan endpoint detection. Tabel 1 merupakan hasil perbandingan hasil rekaman dari aplikasi android untuk menghilangkan derau pada berkas suara.

Tabel 1. Hasil rekaman*

No	Nama File	Rekaman ¹		Rekaman ²	
		Durasi (detik)	Ukuran File	Durasi (detik)	Ukuran File
1	SR2019_03_20_11_57	20	1,85 MB	11	0,98 MB
2	SR2019_03_20_11_33	20	1,79 MB	7	695,3 KB
3	SR2019_03_20_11_02	15	1,42 MB	6	566,27 KB
4	SR2019_03_20_11_46	10	0,95 MB	5	494,59 KB
5	SR2019_03_20_11_17	5	501,8 KB	2	229,38 KB

*ponsel XIAOMI Redmi 5A

¹Menggunakan aplikasi bawaan ponsel, ²Menggunakan aplikasi yang dibuat

Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil 5 kali pengujian menggunakan 2 aplikasi dengan menggunakan parameter frekuensi 44100 Hz dan format keluaran WAV. Aplikasi perekam suara yang digunakan adalah aplikasi yang telah dibuat pada penelitian ini (AS Recorder) yang memiliki fitur dapat menghilangkan derau secara otomatis dan aplikasi perekam suara asli dari ponsel android XIAOMI Redmi 5A. Proses perekaman dilakukan pada waktu dan tempat yang sama.

**Gambar 11.** Visualisasi berkas suara tanpa proses penghapusan derau

Gambar 11 merupakan gambar yang menampilkan sinyal suara dari tabel 1 dengan nama SR2019_03_20_11_57.wav yang direkam dengan menggunakan aplikasi perekam dari XIAOMI Redmi 5A tanpa proses penghilangan derau. Dari gambar 11 diatas dapat dilihat durasi perekaman yaitu 20 detik dengan ukuran *file* 1,85 MB.

**Gambar 12.** Visualisasi berkas suara setelah proses penghapusan derau

Gambar 12 merupakan gambar dari berkas suara dengan nama SR2019_03_20_11_57.wav yang direkam dengan menggunakan aplikasi AS Recorder yang penulis buat dengan mengimplementasikan algoritma silence removal dan endpoint detection. Berdasarkan

gambar 12, durasi hasil rekam suara selama 11 detik dan ukuran file 0,98 MB setelah semua sinyal tak bersuara pada gambar 1 dihapus.

Dari gambar 11 dan gambar 12 diatas dapat disimpulkan, aplikasi (AS Recorder) dapat menghilangkan derau pada berkas suara. Dari kedua gambar tersebut juga dapat ditarik kesimpulan bahwa ukuran berkas suara yang disimpan sesudah proses penghapusan derau bergantung pada durasi sesudah proses penghilangan derau. Durasi sesudah proses bergantung banyaknya derau yang dihapus.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI (TIMES NEW ROMAN (TNR-12) BOLD)

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini mengenai implementasi algoritma silence removal dan endpoint detection pada aplikasi android untuk menghilangkan derau pada berkas suara, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik pada perangkat ponsel pintar sesuai dengan perancangan awal.
2. Algoritma silence removal dan endpoint detection dapat diimplementasikan untuk menghilangkan derau berkas suara pada aplikasi android.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma dapat bekerja dengan baik berupa luaran hasil rekaman yang memiliki kapasitas lebih kecil dibandingkan dengan aplikasi bawaan ponsel yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, R. Y. (2019, Februari 05). *http://binus.ac.id/*. Retrieved from http://binus.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/DIGITAL-MULTIMEDIA-1_28102015.pdf
- Saha, S. S. (2014). *A New Silence Removal and Endpoint Detection Algorithm for Speech and Speaker Recognition Application*. Kharagpur, India.: Departement of Electronic and Electrical Communication Engineering Indian Institute of Technology.
- Setiawan, P. (2018, Desember 05). *www.gurupendidikan.co.id*. Retrieved from www.gurupendidikan.co.id/pengertian-bunyi-dalam-fisika
- Wirawan, P. (2016). [4Implementasi Metode Noise Gate, Low Pass Filter dan Silent Removal Untuk Menghilangkan Noise pada File Suara Menggunakan Parameter Dinamis. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, (152-161).

- Bimantara, A. A., Adhi, M. S., Priambodo, D., Azhar, H. M., & Junaidi, A. (2019). Simulasi Penghilangan Noise Pada Sinyal Suara Menggunakan Metode Fast Fourier Transform (FFT). *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 1(2). <https://doi.org/10.20895/inista.v1i2.45>
- Kamaruddin, N., Rahman, A. W. A., Halim, K. I. M., & Noh, M. H. I. M. (2018). Driver behaviour state recognition based on speech. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 16(2). <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v16i2.8416>
- Ranjan Sahoo, T., & Patra, S. (2014). Silence Removal and Endpoint Detection of Speech Signal for Text Independent Speaker Identification. *International Journal of Image, Graphics and Signal Processing*, 6(6). <https://doi.org/10.5815/ijigsp.2014.06.04>