

PEMODELAN ISYARAT DIGITAL ALAT MUSIK TRADISIONAL BUTON “MBOLOLO” DI KECAMATAN WANGI-WANGI KABUPATEN WAKATOBI

Jusniar Rusmani Ode¹, Muhamad Iradat Achmad^{2*}, Ery Muchyar Hasiri³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Dayanu Ikhsanuddin

¹jusniarrusmaniode032@gmail.com, ²irad4t@gmail.com, ³erymuchyarhasiri@unidayan.ac.id

*Penulis Korespondensi

diajukan: 16 Desember 2024,

diterima: 3 Februari 2025.

Abstract

Music is an integral part of human life that has evolved since ancient times. Musical instruments as the main medium in producing music, have a variety of unique and complex sound characteristics. Along with the development of technology and science, understanding the sound characteristics of musical instruments is becoming increasingly important. One method to understand these characteristics is through sound frequency analysis. The purpose of this study is to find typical characteristic parameters in mbololo (gong). The method used in this study is a temporal analysis method that focuses on analyzing signal characteristics in the time domain. The results of this study will produce a typical characteristic parameter, namely the ADSR model. The average value in the 1st to 10th recordings with a distance of 100 cm, 110 cm, 120 cm, 130 cm, respectively, is the Attack Time, which is 0.399 seconds, 0.504 seconds, 0.485 seconds, 0.58 seconds. Decay Time is 0.042 seconds, 0.04 seconds, 0.049 seconds, 0.04 seconds. Sustain Time is 10,272 seconds, 9,589 seconds, 10.55 seconds, 10,859 seconds. Release Time is 0.00 seconds. The magnitude of the ADSR duration value is relatively the same. The difference in duration can be caused by the impact strength, sound vibration, and sound silence.

Keywords: ADSR envelope, Frequency Analysis, Traditional Musical Instruments

Abstrak

Musik adalah bagian integral dari kehidupan manusia yang telah berkembang sejak zaman kuno. Alat musik sebagai media utama dalam menghasilkan musik, memiliki berbagai karakteristik suara yang unik dan kompleks. Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, pemahaman tentang karakteristik suara alat musik menjadi semakin penting. Salah satu metode untuk memahami karakteristik tersebut adalah melalui analisis frekuensi bunyi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan parameter karakteristik khusus pada mbololo (gong). Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode analisis temporal yang berfokus untuk menganalisis karakteristik sinyal dalam domain waktu. Hasil penelitian ini akan menghasilkan parameter karakteristik khusus yaitu model ADSR. Besaran nilai rata-rata pada rekaman ke-1 sampai ke-10 dengan jarak masing-masing 100 cm, 110 cm, 120 cm, 130 cm, adalah *Attack Time* yaitu 0.399 detik, 0.504 detik, 0.485 detik, 0.58 detik. *Decay Time* yaitu 0.042 detik, 0.04 detik, 0.049 detik, 0.04 detik. *Sustain Time* yaitu 10.272 detik, 9.589 detik, 10.55 detik, 10.859 detik. *Release Time* yaitu 0.00 detik. Besaran nilai durasi ADSR relatif sama. Adapun perbedaan durasi dapat diakibatkan oleh faktor kekuatan hentakan, getaran suara, serta keheningan suara.

Kata Kunci : ADSR envelope, Analisis Frekuensi, Alat Musik Tradisional

1. PENDAHULUAN

Musik adalah bagian integral dari kehidupan manusia yang telah berkembang sejak zaman kuno. Alat musik sebagai media utama dalam menghasilkan musik, memiliki berbagai karakteristik suara yang unik dan kompleks. Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, pemahaman tentang karakteristik suara alat musik menjadi semakin penting. Salah satu metode untuk memahami karakteristik tersebut adalah melalui analisis frekuensi bunyi. Analisis frekuensi bunyi adalah proses pengukuran dan evaluasi berbagai komponen frekuensi yang terdapat dalam bunyi yang dihasilkan oleh alat musik. Teknisi suara menggunakan analisis ini untuk mengatur equalizer, mengurangi noise, dan memastikan bahwa setiap elemen dalam

rekaman terdengar jelas dan seimbang. Ini penting untuk menghasilkan rekaman dengan kualitas suara yang optimal dan memenuhi ekspektasi pendengar. Selain itu, analisis frekuensi bunyi juga penting dalam upaya restorasi dan konservasi alat musik kuno. Dengan mempelajari frekuensi bunyi yang dihasilkan oleh alat musik bersejarah, para peneliti dapat merekonstruksi suara asli dari alat musik tersebut, yang penting untuk tujuan dokumentasi dan pelestarian warisan budaya.

Gong merupakan instrumen gamelan yang paling besar, dan besarnya ditentukan berdasarkan diameter yang dalam kalangan pembuat gamelan di Surakarta disebutnya bunderan. Untuk melacak sejarah persebaran gong tentunya harus memerlukan penelitian secara kusus dan waktu yang tidak sedikit. Namun demikian beberapa penelitian para ahli tentang sejarah kebudayaan perunggu kiranya sangat membantu penelusuran gong di Indonesia. Pada abad III SM telah dikenal sebagai era masuknya kebudayaan perunggu ke wilayah Indonesia yang menyebar karena gelombang migrasi besar-besaran dari daratan Asia yang diperkenalkan pada beberapa suku bangsa neolitik menunjukkan bahwa bendabenda tersebut berasal dari periode kebudayaan Dongson. Ditemukannya moko atau nekara (bronze drum di kepulauan Indonesia bagian Timur menunjukkan telah terjadi persebaran kebudayaan perunggu yang dibawa oleh para imigran dari daratan China Selatan dan Asia Tengah sebagai peninggalan kebudayaan Dongson. Teknik pengecoran perunggu tentu saja telah lama diperkenalkan oleh masyarakat Cina yang ditunjukkan pada beberapa jenis alat musik genta (bronze bell) yang dikenal dengan nama bian zhong (Cina) atau bonshou (Jepang). Namun demikian kedua jenis alat musik perunggu yang berbentuk genta dan nekara tersebut kurang berkembang pesat di wilayah kepulauan Indonesia.

Alat musik jenis bronze gong nampaknya lebih menarik minat masyarakat di kepulauan Indonesia pada waktu itu, karena gong bukan semata-mata berfungsi sebagai alat musik tetapi dianggap sebagai salah satu benda yang memiliki nilai religius yang tidak terpisahkan dengan kegiatan-kegiatan ritual mereka, seperti misalnya penghormatan terhadap roh para leluhur. Kepercayaan masyarakat terhadap roh para leluhur dan penggunaan gong sebagai media komunikasi kemungkinan telah diwarisi dari paham shamanisme yang berkembang di Siberia dan Asia Tengah. Peninggalan shamanisme hingga sekarang masih dapat dijumpai di beberapa kelompok masyarakat tradisional seperti: di Kalimantan, Jawa, Sunda, Bali, NTT, Sulawesi dan sebagainya.

Mbololo (gong) adalah alat musik tradisional yang berasal dari Buton. Dilihat dari aspek bahan, umumnya pembuatan mbololo di Buton tidak jauh berbeda dengan bahan yang digunakan di daerah lain di Nusantara yaitu Logam. Seperti di daerah Sulawesi Tenggara tepatnya di Kabupaten Wakatobi, Mbololo (gong) biasa digunakan untuk kegiatan-kegiatan ritual keagamaan, pertunjukkan, serta pengiring musik tarian, seperti karia'a (sunatan), mansa'a (silat), pajogi (tarian).

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berjudul Analisis Frekuensi Pada Gong Laras Slendro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi pada berbagai instrumen gong yang peletakkannya dengan cara digantung. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin besar diameter gong maka frekuensi fundamental yang dihasilkan semakin kecil. Nada harmonis yang dihasilkan berturut-turut dari kempul 2, kempul 1, kempul 6, kempul 5, kempul 3, gong suwukan, dan gong ageng adalah 12, 12, 11, 12, 5, 5, 5 (E. Trisnowati, 2017).

Penelitian terkait berikutnya berjudul Analisis Frekuensi Bunyi Dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi Pada Alat Musik Tradisional Angklung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis frekuensi dan cepat rambat gelombang bunyi pada angklung. Hasil yang diperoleh adalah panjang tabung angklung berbanding terbalik dengan frekuensi suara yang dihasilkan. Berdasarkan hasil perhitungan, cepat rambat gelombang bunyi pada angklung adalah 340,11 m/s (Nurhidayati, dkk., 2022).

Penelitian terkait berikutnya yang berjudul Analisis Perbandingan Spektrum Frekuensi Tembang Tradisional Sunda Dengan Musik Klasik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

analisis spektrum frekuensi musik klasik dan musik tradisional sunda, dan perbandingan antara kedua analisis ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa musik tradisional Sunda “Suling Kecapi” mempunyai nilai yang identik dengan musik klasik (*Symphony 40* karya Mozart) dalam jumlah 71,34 % berdasarkan dominasi frekuensi. Ciri-ciri spektrum frekuensi Suling Kecapi adalah: a) amplitudo struktur semakin tinggi dan sedikit penurunan frekuensi onsil (20kHz), b) dominasi pada *bandwidth* 4-7kHz, dan c) frekuensi vokal (800-1500Hz) dan bass (20-300Hz) tidak dominan (R. Hidayat, 2009).

Penelitian yang di lakukan sebelumnya berjudul Analisis Pola Perubahan Frekuensi Fundamental Dan Harmonik Saron Barung Laras Pelog. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola perubahan frekuensi fundamental dan menganalisis jumlah frekuensi harmonik pada saron barung laras pelog. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi fundamental dari wilahan satu sampai dengan tujuh untuk saron barung laras pelog berturut turut 594, 637, 699, 794, 855, 936, 1024 Hz. Jumlah frekuensi harmonik dari wilahan satu sampai dengan tujuh adalah 5, 5, 2, 4, 4, 4, dan 2 (I. M. Swasitka, 2018).

Penelitian yang di lakukan sebelumnya berjudul berjudul Deteksi Nada Tunggal Alat Musik Kecapi Bugis Makassar Menggunakan Metode *Mel Frequency Cepstral Coefficient* (Mfcc) Dan Klasifikasi *K-Nearest Neighbour* (KNN). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi nada yang terdapat pada alat musik kecapi melalui pengolahan suara. Hasil penelitian menunjukkan nada yang dideteksi terdiri dari 7 nada, yaitu do, re, mi, fa, sol, la, si. Tingkat akurasi yang telah diharapkan sebesar 70%, dimana nada masukan berasal dari microphone (Ryamizard, A. F., dkk., 2018).

Penelitian yang di lakukan sebelumnya berjudul Sistem Analisis Citra Alat Musik Tradisional. dengan Metode *k-Nearest Neighbor*, *Random Forest*, dan *Support Vector Machine*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga metode nonparametrik yaitu Metode *k-Nearest Neighbor* (kNN), *Random Forest* (RF), dan *Support Vector Machine* (SVM) terhadap klasifikasi citra alat musik tradisional di Indonesia yang populer di kalangan masyarakat yaitu : angklung, djembe, gamelan, gong, gordang, kendang, kolintang, rebana, sasando, dan serunai. Dari hasil eksperimen pengklasifikasian dengan metode kNN, RF dan SVM, metode kNN memiliki akurasi yang paling baik. Rata-rata nilai precision ketiga metode tersebut berturut-turut adalah 92,1% untuk kNN, 85,4% untuk SVM, dan 69,4% untuk RF. Klasifikasi dari 10 jenis citra alat musik dengan menggunakan metode kNN menghasilkan prediksi yang sangat baik, kecuali pada citra alat musik kendang dan gordang (H. Sujaini, 2019).

Penelitian yang di lakukan sebelumnya berjudul Analisis Perbandingan Frekuensi Gelombang Bunyi Dengan Tangga Nada Pada Alat Musik Menggunakan Aplikasi *Phypox*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan frekuensi gelombang bunyi yang dihasilkan dari tangga nada pada alat musik tiup dengan menggunakan aplikasi *phypox* pada *smartphone*. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada penelitian ini, peneliti menyimpulkan bahwa frekuensi pada setiap tangga nada yang dihasilkan oleh alat musik suling dan pianika, oleh lima mahasiswa memiliki besar nilai yang relatif sama. Adapun perbedaan nilai frekuensi diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya kemampuan menghasilkan getaran suara dari peneliti, suhu ruangan, serta keheningan ruangan (N. N. Habibah, 2021).

Penelitian yang di lakukan sebelumnya berjudul Analisis Akustik Alat Musik Rebana. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik frekuensi bunyi pada rebana. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi resonansi rata-rata yang diperoleh dari penelitian untuk rebana berturut-turut dari keplak, hadroh dan bass yaitu 750-1251 Hz, 681-1189 Hz, 630-1084 Hz, 503- 736 Hz, 270-448 Hz, 227,5-382 Hz, 146-332 Hz, 145-283 Hz (Y. Purwiyantini, dkk., 2016).

Penelitian yang di lakukan sebelumnya berjudul berjudul Frekuensi Fundamental Timbre Kompang Grup Delima Di Delik Bantan Kabupaten Bengkalis: Kajian Musik Multimedia. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap frekuensi dasar timbre dengan menggunakan *software*

musik PreSonus Studio One 3. Hasil penelitian berupa kajian musik dan teknologi, menyangkut cara menghasilkan suara. Bunyi “Pang” dan “pung” diaplikasikan dalam 13 motif pukulan yang dimainkan dengan teknik saling mengunci oleh 13 orang pemain Kompang. Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan *NUGEN Audio Visualizer*, ditemukan frekuensi yaitu bunyi dengung Kompang. Bunyi mendengung merupakan karakter Kompang dengan parameter organologi, ekspresi, dan latar belakang budaya (B. Andiko, 2017).

Penelitian yang di lakukan sebelumnya berjudul Analisis Bunyi pada Budaya Gedogan Masyarakat Osing Banyuwangi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bunyi yang muncul pada permainan Gedogan. Penelitian ini memberikan hasil bahwa bunyi pada Gedogan bergantung pada bahan lesung, ukuran, posisi dan titik pukulnya. Hal ini dapat dilihat dari frekuensi bunyi yang terukur berbeda. Grup Gedogan Rumah Wisata Osing membedakan bunyi dengan teknik otheK 1, otheK 2 dan otheK 3. Frekuensi yang dihasilkan pada permainan grup Gedogan Rumah Wisata Osing berkisar dari 320-1120 Hz (U. G. Rahmania, dkk., 2023).

Pengembangan penelitian selanjutnya dengan judul Pemodelan Isyarat Digital Alat Musik Tradisional Buton Mbololo Di Kecamatan Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan parameter karakteristik khas dari isyarat digital alat musik mbololo (gong).

2. METODE

2.1. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

2.1.1. Teknik Pengumpulan

Pengumpulan data yang akan digunakan selama penelitian menggunakan beberapa metode berikut.

1. Metode Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek kajian. *Observasi* yang dimaksud dalam teknik pengumpulan data ini ialah *observasi* saat penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait komponen atau variabel apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian khususnya Pemodelan Isyarat Digital Alat Musik Tradisional Buton Mbololo Di Kecamatan Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi.
2. Metode wawancara yang akan dilakukan setelah melakukan proses *observasi* terkait masalah yang ada. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang akan dibangun. Wawancara yang dilakukan kepada salah satu masyarakat yang mengetahui sejarah dan cara memainkan Mbololo (gong).
3. Studi pustaka yang digunakan untuk memperkaya pengetahuan mengenai berbagai konsep yang akan digunakan sebagai dasar atau pedoman dengan mengumpulkan informasi yang terdapat pada internet dan jurnal dalam proses penelitian Pemodelan Isyarat Digital Alat Musik Tradisional Buton Mbololo Di Kecamatan Wangi- Wangi Kabupaten Wakatobi.

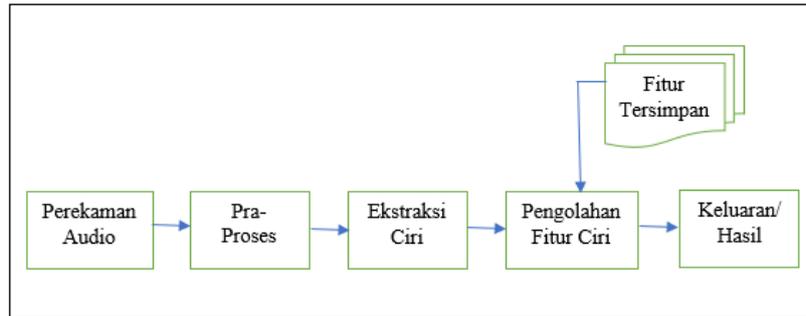
2.1.2. Teknik Analisis Data

Analisis data yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode analisis Temporal. Teknik ini terdiri dari 4 tahap seperti:

1. Tahap *Analysis* pada tahap ini menganalisis tentang apa saja yang berkaitan dengan Pemodelan Isyarat Digital Alat Musik Buton Mbololo Di Kecamatan Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi.
2. Tahap *Design* adalah tahap merancang bentuk dan tampilan dari Akuisisi Data Isyarat Digital Alat Musik Tradisional Buton Mbololo Di Kecamatan Wangi- Wangi Kabupaten Wakatobi..
3. Tahap *Code* adalah tahap menerapkan hasil perekaman dalam bentuk bahasa pemrogramman yang digunakan untuk menganalisis karakteristik khas isyarat digital pada mbololo (gong).
4. Tahap *Test* adalah tahap untuk menguji hasil pemodelan isyarat digital dari mbololo menggunakan aplikasi GNU Octave.

2.2. Rancangan Umum Sistem

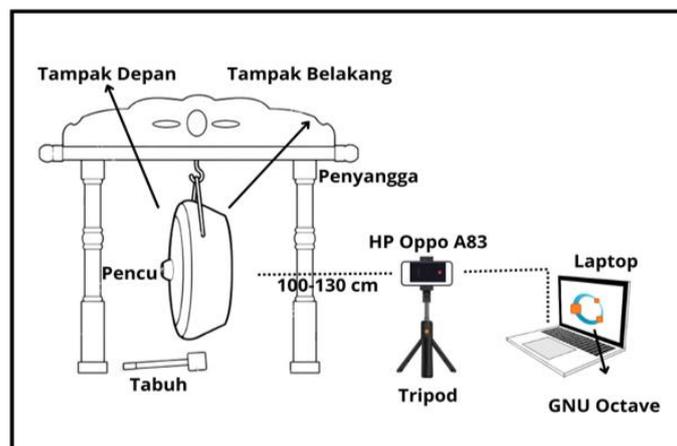
a. Skema Umum Perancangan



Gambar 1. Skema Umum Perancangan

Berdasarkan skema umum perancangan di atas dapat dilihat bahwa skema umum perancangan menjelaskan sebuah alur kerja *prototype* sistem Pemodelan Isyarat Digital Alat Musik Tradisional Buton Mbololo Di Kecamatan Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi yaitu, pertama perekaman audio adalah proses menangkap suara dan menyimpannya dalam format yang dapat diputar ulang. Selanjutnya Pra-proses adalah tahap awal dalam suatu proses penelitian atau produksi yang bertujuan untuk mempersiapkan data atau bahan mentah agar siap digunakan dalam tahap berikutnya. Dalam konteks perekaman dan analisis audio, pra-proses mencakup beberapa langkah penting yang memastikan data audio yang akan dianalisis atau diproses lebih lanjut memiliki kualitas yang baik dan sesuai standar yang dibutuhkan seperti pemilihan lokasi, penyusunan ruangan, dan persiapan peralatan. Lalu Ekstraksi ciri adalah proses mengidentifikasi dan mengambil fitur-fitur relevan dari data mentah yang berguna untuk analisis lebih lanjut. Kemudian pengolahan fitur ciri bertujuan untuk mengoptimalkan data fitur sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan efisien dalam aplikasi yang diinginkan dan data tersimpan didalam database. Terakhir adalah keluaran atau hasil adalah informasi atau data akhir yang diperoleh setelah melalui seluruh proses analisis, pengolahan, dan ekstraksi. Dalam konteks analisis audio dan ekstraksi ciri, keluaran atau hasil dapat berupa berbagai bentuk tergantung pada tujuan dan aplikasi spesifik dari analisis tersebut.

b. Rancangan Proses Akuisisi Data Isyarat Digital



Gambar 2. Rancangan Proses Akuisisi Data Isyarat Digital

Proses akuisisi data isyarat digital adalah tahapan pengambilan dan konversi data analog menjadi bentuk digital yang dapat dianalisis, diproses, dan disimpan menggunakan sistem

komputer. Dalam konteks analisis audio, proses ini melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan bahwa data yang diperoleh memiliki kualitas tinggi dan sesuai untuk analisis lebih lanjut. Pertama, Handphone dan tripod diletakkan di belakang mbololo sejajar dengan tengah penguji dan jarak antara penyangga $\pm 100-130$ cm. Setelah itu, buka aplikasi perekam pada handphone android Oppo A83. Lalu, klik tombol mulai perekaman suara. Kemudian, mbololo (gong) di pukul sebanyak 1 kali hingga suara perlahan menghilang. Lalu, klik tombol “pause” yang artinya jeda rekaman dan otomatis hasil rekaman akan tersimpan ke dalam penyimpanan Handphone dan berformat “mp3.” Untuk dapat membaca file ke dalam aplikasi GNU Octave, File yang berformat mp3 tadi dikonversi ke format “wav” menggunakan aplikasi convertio. Setelah itu, file rekaman yang berformat “wav” akan diolah ke dalam aplikasi GNU Octave.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengambilan dan Posisi Alat untuk digunakan dalam pengambilan rekaman



Gambar 3. Posisi Alat Perekaman

Pada Gambar diatas menunjukkan Handphone dan tripod diletakkan di belakang mbololo sejajar dengan tengah penguji dan jarak antara penyangga $\pm 100-130$ cm. Setelah itu, buka aplikasi perekam pada handphone android Oppo A83.

3.2. Pengambilan Rekaman Dengan Jarak 100 cm



Gambar 4. Pengambilan data rekaman dengan jarak 100 cm

Dari Gambar diatas menunjukkan perekaman yang dilakukan dengan jarak 100 cm. Klik tombol mulai perekaman suara. Kemudian, mbololo (gong) di pukul sebanyak 1 kali hingga suara perlahan menghilang. Pemukulan gong dilakukan sebanyak 10 kali dengan jarak yang sama yaitu 100 cm. Setelah itu klik tombol “pause” yang artinya jeda rekaman. Setelah itu, simpan hasil rekaman.

3.3. Pengambilan Data Rekaman Dengan Jarak 110 cm



Gambar 5. Pengambilan data rekaman dengan jarak 110 cm

Setelah rekaman jarak 100 cm selesai, dilanjutkan dengan perekaman dengan jarak 110 cm. Gong dipukul sebanyak 1 kali pukulan hingga suara perlahan menghilang. Pemukulan gong dilakukan sebanyak 10 kali. Setelah itu klik tombol “pause” yang artinya jeda rekaman. Setelah itu, simpan hasil rekaman.

3.4. Pengambilan Data Rekaman Dengan Jarak 120 cm



Gambar 6. Pengambilan data rekaman dengan jarak 120 cm

Setelah rekaman jarak 110 cm selesai, dilanjutkan dengan perekaman dengan jarak 120 cm. Gong dipukul sebanyak 1 kali pukulan hingga suara perlahan menghilang. Pemukulan gong dilakukan sebanyak 10 kali. Setelah itu klik tombol “pause” yang artinya jeda rekaman. Setelah itu, simpan hasil rekaman.

3.5 Pengambilan Data Rekaman Dengan Jarak 130 cm

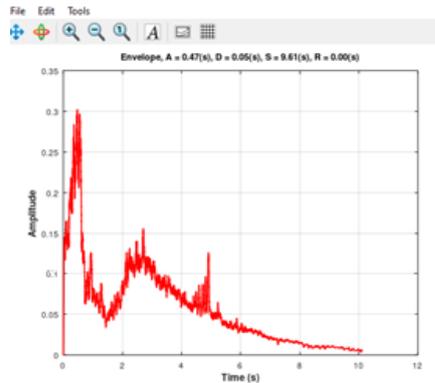


Gambar 7. Pengambilan data rekaman dengan jarak 130 cm

Setelah rekaman jarak 120 cm selesai, dilanjutkan dengan perekaman dengan jarak 130 cm. Gong dipukul sebanyak 1 kali pukulan hingga suara perlahan menghilang. Pemukulan gong dilakukan sebanyak 10 kali. Setelah itu klik tombol “pause” yang artinya jeda rekaman. Setelah

itu, simpan hasil rekaman. Kemudian hasil rekaman 40 file kemudian dikonversi dari Mp3 ke WAV menggunakan aplikasi Convertio.

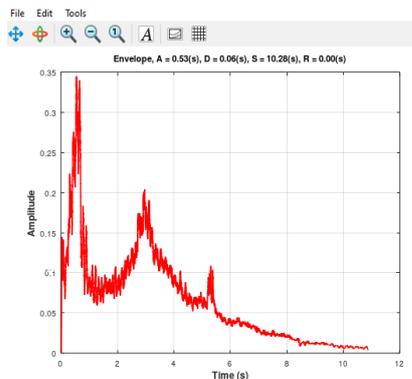
3.6 Hasil Analisis Rekaman Ke-1 dengan Jarak 100 cm



Gambar 8. Hasil Analisis Rekaman Ke- 1 dengan Jarak 100 cm

Dari gambar hasil analisis diatas menunjukkan bahwa nilai hentakkan (Attack Time) adalah 0.47 detik. Lalu nilai menurun (Decay Time) adalah 0.05 detik. Lalu nilai bertahan (Sustain Time) adalah 9.61 detik. Lalu nilai perlahan-lahan berhenti (Release Time) adalah 0.00 detik.

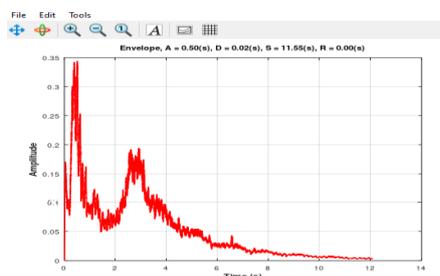
3.7 Hasil Analisis Rekaman Ke-1 dengan Jarak 100 cm



Gambar 9. Hasil Analisis Rekaman Ke- 1 dengan Jarak 110 cm

Dari gambar hasil analisis diatas menunjukkan bahwa nilai hentakkan (Attack Time) adalah 0.53 detik. Lalu nilai menurun (Decay Time) adalah 0.06 detik. Lalu nilai bertahan (Sustain Time) 10.28 detik. Lalu nilai perlahan-lahan berhenti (Release Time) adalah 0.00 detik.

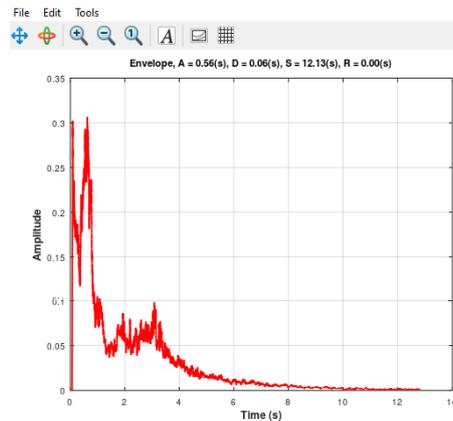
3.8 Hasil Analisis Rekaman Ke-1 dengan Jarak 120 cm



Gambar 10. Hasil Analisis Rekaman Ke- 1 dengan Jarak 120 cm

Dari gambar hasil analisis diatas menunjukkan bahwa nilai hentakkan (Attack Time) adalah 0.50 detik. Lalu nilai menurun (Decay Time) adalah 0.02 detik. Lalu nilai bertahan (Sustain Time) adalah 11.55 detik. . Lalu nilai perlahan-lahan berhenti (Release Time) adalah 0.00 detik.

3.9 Hasil Analisis Rekaman Ke-1 dengan Jarak 130 cm



Gambar 11. Hasil Analisis Rekaman Ke- 1 dengan Jarak 130 cm

Dari gambar hasil analisis diatas menunjukkan bahwa nilai hentakkan (Attack Time) adalah 0.56 detik. Lalu nilai menurun (Decay Time) adalah 0.06 detik. Lalu nilai bertahan (Sustain Time) adalah 12.13 detik. Lalu nilai perlahan-lahan berhenti (Release Time) adalah 0.00 detik.

Tabel 1. Hasil Analisis Rekaman Jarak 100 cm

No	Hasil Rekaman	Attack Time	Decay Time	Sustain Time	Release Time
1.	Rekaman Ke-1	0.47 detik	0.05 detik	9.61 detik	0.00 detik
2.	Rekaman Ke-2	0.02 detik	0.05 detik	11.01 detik	0.00 detik
3.	Rekaman Ke-3	0.35 detik	0.04 detik	12.54 detik	0.00 detik
4.	Rekaman Ke-4	0.49 detik	0.04 detik	9.42 detik	0.00 detik
5.	Rekaman Ke-5	0.48 detik	0.03 detik	9.79 detik	0.00 detik
6.	Rekaman Ke-6	0.54 detik	0.05 detik	10.03 detik	0.00 detik
7.	Rekaman Ke-7	0.50 detik	0.04 detik	9.53 detik	0.00 detik
8.	Rekaman Ke-8	0.50 detik	0.04 detik	9.41 detik	0.00 detik
9.	Rekaman Ke-9	0.61 detik	0.03 detik	10.85 detik	0.00 detik
10.	Rekaman Ke-10	0.03 detik	0.05 detik	10.53 detik	0.00 detik
	Nilai rata-rata	0.399 detik	0.042 detik	10.272 detik	0.00 detik

Tabel 2. Hasil Analisis Rekaman Jarak 110 cm

No.	Hasil Rekaman	Attack Time	Decay Time	Sustain Time	Release Time
1.	Rekaman Ke-1	0.53 detik	0.06 detik	10.28 detik	0.00 detik
2.	Rekaman Ke-2	0.77 detik	0.03 detik	8.68 detik	0.00 detik
3.	Rekaman Ke-3	0.43 detik	0.05 detik	10.64 detik	0.00 detik
4.	Rekaman Ke-4	0.52 detik	0.03 detik	11.29 detik	0.00 detik
5.	Rekaman Ke-5	0.45 detik	0.03 detik	11.54 detik	0.00 detik
6.	Rekaman Ke-6	0.53 detik	0.06 detik	10.28 detik	0.00 detik
7.	Rekaman Ke-7	0.54 detik	0.03	9.84 detik	0.00 detik
8.	Rekaman Ke-8	0.52 detik	0.04 detik	11.34 detik	0.00 detik
9.	Rekaman Ke-9	0.19 detik	0.04 detik	11.40 detik	0.00 detik
10.	Rekaman Ke-10	0.56 detik	0.03 detik	10.60 detik	0.00 detik
	Nilai Rata-rata	0.504 detik	0.04 detik	9.589 detik	0.00 detik

Tabel 3. Hasil Analisis Rekaman 120 cm

No.	Hasil Rekaman	Attack Time	Decay Time	Sustain Time	Release Time
1.	Rekaman Ke-1	0.50 detik	0.02 detik	11.55 detik	0.00 detik
2.	Rekaman Ke-2	0.55 detik	0.04 detik	8.51 detik	0.00 detik
3.	Rekaman Ke-3	0.53 detik	0.04 detik	8.11 detik	0.00 detik
4.	Rekaman Ke-4	0.49 detik	0.05 detik	10.15 detik	0.00 detik
5.	Rekaman Ke-5	0.54 detik	0.03 detik	10.54 detik	0.00 detik
6.	Rekaman Ke-6	0.61 detik	0.14 detik	9.48 detik	0.00 detik
7.	Rekaman Ke-7	0.08 detik	0.06 detik	8.41 detik	0.00 detik
8.	Rekaman Ke-8	0.66 detik	0.03 detik	10.35 detik	0.00 detik
9.	Rekaman Ke-9	0.40 detik	0.05 detik	15.51 detik	0.00 detik
10.	Rekaman Ke-10	0.49 detik	0.03 detik	12.89 detik	0.00 detik
	Nilai Rata-rata	0.485 detik	0.049 detik	10.55 detik	0.00 detik

Tabel 4. Hasil Analisis Rekaman 130 cm

No.	Hasil Rekaman	Attack Time	Decay Time	Sustain Time	Release Time
1.	Rekaman Ke-1	0.56 detik	0.06 detik	12.13 detik	0.00 detik
2.	Rekaman Ke-2	0.56 detik	0.06 detik	9.46 detik	0.00 detik
3.	Rekaman Ke-3	0.82 detik	0.02 detik	9.25 detik	0.00 detik
4.	Rekaman Ke-4	0.53 detik	0.03 detik	9.98 detik	0.00 detik
5.	Rekaman Ke-5	0.77 detik	0.02 detik	10.50 detik	0.00 detik
6.	Rekaman Ke-6	0.68 detik	0.03 detik	11.31 detik	0.00 detik
7.	Rekaman Ke-7	0.53 detik	0.03 detik	9.98 detik	0.00 detik
8.	Rekaman Ke-8	0.07 detik	0.06 detik	8.41 detik	0.00 detik
9.	Rekaman Ke-9	0.64 detik	0.04 detik	13.65 detik	0.00 detik
10.	Rekaman Ke-10	0.64 detik	0.05 detik	14.01 detik	0.00 detik
	Nilai rata-rata	0.58 detik	0.04 detik	10.859 detik	0.00 detik

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Pemodelan Isyarat Digital ini akan menghasilkan parameter karakteristik khas yaitu model ADSR. Besaran nilai rata-rata pada rekaman ke-1 sampai ke-10 dengan jarak masing-masing 100 cm, 110 cm, 120 cm, 130 cm, adalah Attack Time yaitu 0.399 detik, 0.504 detik, 0.485 detik, 0.58 detik. Decay Time yaitu 0.042 detik, 0.04 detik, 0.049 detik, 0.04 detik. Sustain Time yaitu 10.272 detik, 9.589 detik, 10.55 detik, 10.859 detik. Release Time yaitu 0.00 detik. Besaran nilai durasi ADSR relatif sama. Adapun perbedaan durasi dapat diakibatkan oleh faktor kekuatan hentakan, getaran suara, serta keheningan suara.

4.2.Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya, diharapkan agar menggunakan studio kedap suara agar kebisingan yang terdapat dalam hasil rekaman semakin berkurang.

REFERENSI

- E. Trisnowati (2017), "Analisis Frekuensi Pada Gong Laras Slendro", Indonesian Journal of Science and Education, Volume 1, Nomor 1, Oktober 2017, pp: 30-35.
- A. Nurhidayati, A. D. Lesmono, Dan L. Nuraini (2022), "Analisis Frekuensi Bunyi Dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi Pada Alat Musik Tradisional Angklung," J. Pembelajaran Fis., Vol. 11, No. 3, Hlm. 85, Sep 2022, Doi: 10.19184/Jpf.V11i3.32325.
- R. Hidayat (2009), "Analisis Perbandingan Spektrum Frekuensi Tembang Tradisional Sunda Dengan Musik Klasik".
- I. M. Swasitka (2018), "Analisis Pola Perubahan Frekuensi Fundamental Dan Harmonik Saron Barung Laras Pelog," Vol. 1, No. 1.
- Ryamizard, A. F., dkk. (2018), "Deteksi Nada Tunggal Alat Musik Kecapi Bugis Makassar Menggunakan Metode Mel Frequency Cepstral Coefficient (mfcc) Dan Klasifikasi K-nearest Neighbour (knn)", eProceedings of Engineering, 5(3).
- H. Sujaini (2019), "Klasifikasi Citra Alat Musik Tradisional Dengan Metode K-Nearest Neighbor, Random Forest, Dan Support Vector Machine," J. Sist. Inf. Bisnis, Vol. 9, No. 2, Hlm. 185, Nov 2019, Doi: 10.21456/Vol9iss2pp185-191.
- N. N. Habibah, M. D. Faiqoh, dan F. H. Saputra (2021), "Analisis Perbandingan Frekuensi Gelombang Bunyi Dengan Tangga Nada Pada Alat Musik Menggunakan Aplikasi Phypox," J. Pendidik. Dan Pengajaran, Vol. 2, No. 2.
- Y. Purwiyantini, M. P. Aji, Dan S. Sulhadi (2016), "Analisis Akustik Alat Musik Rebana," Dalam Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) Snf2016 Unj, Pendidikan Fisika Dan Fisika Fmipa Unj, 2016, Hlm. Snf2016-Cip-67-Snf2016-Cip-72. Doi: 10.21009/0305020114.
- B. Andiko (2017), "Frekuensi fundamental timbre kompang grup delima di delik bantan kabupaten bengkalis: kajian musik multimedia," vol. 4, no. 2.
- U. G. Rahmania, R. D. Handayani, dan Maryani (2023), "Analisis Bunyi pada Budaya Gedogan Masyarakat Osing Banyuwangi," JIPFRI J. Inov. Pendidik. Fis. Dan Ris. Ilm., vol. 7, no. 2, hlm. 63–71, Nov 2023, doi: 10.30599/jipfri.v7i2.920.