

Analisis Psikoakustik *Gending* Tari Topeng Gunungsari

Candra Kurniawan Akbar^{1*}, Nurida Finahari², Gatot Soebiyakto³

¹²³Fakultas Teknik, Universitas Widyagama, Malang, Indonesia

*Email: nfinahari@widyagama.ac.id

Abstract: Dance performances are art communication between dancers and their audience. The regional art unique characteristics are local cultural wealth form. One of the Malang regency traditional dance is the Gunungsari Mask dance. The dancer response to accompaniment *gending* can be analyzed from the psychoacoustic aspect. This study aims to analyze the psychoacoustic of the Gunungsari *gending*. Sound analysis was performed using Wave Surfer to obtain temporal and spectral signals. The WavePad application is used to get the FFT for spectral and TFT for temporal. Furthermore, Audacity is used to numerize the voice signal. Each sample was taken as 100 data from the graph per minute. The numerical results were processed using Microsoft Excel to obtain the graph trend line equation. The results showed that the Gunungsari *gending* had polynomial patterns for spectral and temporal. The temporal pattern corresponds to 6 degree polynomial regression while the spectral is of 3-4 degree. Thus, *Gending* Gunungsari has Angka *Gending* (as cited reference) that are in accordance and can be used as therapeutic *gending*.

Keywords: *psychoacoustic, gending music, Gunungsari*

Abstrak: Pertunjukan tari merupakan komunikasi karya seni antara penari dengan penontonnya. Keunikan kesenian daerah merupakan bentuk kekayaan budaya lokal. Salah satu tari tradisional Kabupaten Malang adalah Tari Topeng Gunungsari. Bentuk respon penari terhadap *gending* pengiringnya dapat dianalisis dari aspek psikoakustik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis psikoakustik *gending* tari topeng Gunungsari. Analisis suara dilakukan menggunakan aplikasi *Wave Surfer* untuk mendapatkan sinyal temporal dan spektral. Aplikasi *WavePad* digunakan untuk mendapatkan tampilan suara dalam mode FFT (*Fast Fourier Transform*) untuk spektral dan TFT (*Time Frequency Transform*) untuk spektral. Selanjutnya, aplikasi *Audacity* digunakan untuk menumerisasikan sinyal suara. Sampel diambil masing-masing sebanyak 100 data dari grafik per menit. Hasil numerisasi diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan persamaan garis tren grafik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *gending* Gunungsari memiliki karakteristik spektral dan temporal yang berpola polinomial. Pola temporal sesuai dengan regresi polinomial derajat 6 sedangkan pola spektralnya berderajat 3 atau 4. Dengan demikian *gending* Gunungsari memiliki Angka *Gending* (menurut referensi yang diacu) yang sesuai dengan dan dapat digunakan sebagai *gending* terapi.

Kata Kunci: *psikoakustik, musik gending, Gunungsari*

Article info:

Received: 28 February 2022

Reviewed: 2 March 2022

Accepted: 22 June 2022

PENDAHULUAN

Pertunjukan tari tradisional adalah suatu proses komunikasi melalui karya seni yang dilakukan oleh seorang seniman kepada masyarakat atau oleh seorang penari kepada penonton. Keberhasilan suatu pertunjukan adalah keserasian antara tarian dan musiknya. Musik yang mengiringi tarian tradisional Jawa dikenal dengan nama gamelan (Alfianti et al., 2019). Di Indonesia, gamelan, adalah istilah generik yang berarti "orkestra", terdiri dari berbagai instrumen perkusi seperti metalofon, lonceng, gambang, drum, dan gong (Manuaba dan Suardana, 2016). Berbeda dengan musik

Barat, permainan gamelan Jawa tidak memiliki konduktor khusus yang bertugas memandu berlangsungnya pagelaran. Komunikasi antar seniman dilakukan melalui nada yang dihasilkan oleh instrumen gamelan yang dimainkannya (Suyatno et al., 2013). Gamelan Jawa merupakan alat musik yang dimainkan secara terirama dengan ketukan yang berbeda-beda. Gamelan sendiri berasal dari bahasa Jawa "*gamel*" yang berarti memukul atau menabuh, lalu diikuti akhiran "an" yang menjadikannya sebagai kata benda. Istilah gamelan mempunyai arti sebagai satu kesatuan alat musik yang dimainkan bersama-sama (Zhoga, 2019). Gamelan Jawa

Timuran merupakan seperangkat alat musik tradisional Jawa Timur yang dimainkan secara bersama-sama untuk membentuk sebuah harmoni, yang biasanya terdiri dari gong, kenong, gambang, bonang, kendhang, dan alat musik lainnya (Rahmawati dan Lakoro, 2017).

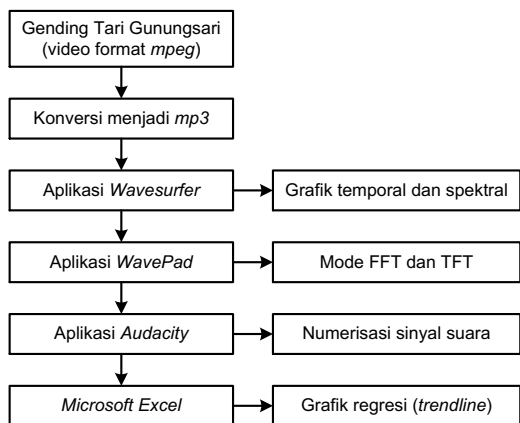
Respon terhadap suara musik tergantung pada jenisnya (Rauscher et al., 1995). Bentuk respon terhadap musik bisa ditelusuri dari aspek psikoakustik musik. Psikoakustik adalah ilmu yang mempelajari respon psikologis dari persepsi terhadap karakteristik fisik suara dasar. Psikoakustik mempelajari pengalaman emosional yang muncul saat bermusik, perubahan psikologis, dan psikosomatis saat bermusik, dan mempelajari karakteristik psikoakustik dari musik. Karakteristik psikoakustik musik merupakan variabel *pitch*, intensitas, *timbre*, dan ritme (Iakovides et al., 2004). Akustik adalah ilmu yang mempelajari mekanika bunyi khususnya yang berkaitan dengan manipulasi dan respon terhadap gelombang bunyi. Akustik adalah ilmu interdisipliner yang berkaitan dengan studi semua gelombang mekanik dalam gas, cairan, dan padatan termasuk getaran, suara, dan infrasonik. Akustik mengkhususkan kajian gelombang suara terdengar, dalam arti memiliki rentang frekuensi dalam batas pendengaran telinga manusia. Sebuah penelitian akustik yang mengkaji gamelan Jawa menghasilkan potensi angka spesifik yang menggambarkan karakteristik akustik gending (Finahari dan Soebiyakto, 2017). Kesenian tari Topeng Malangan atau lebih dikenal dengan Wayang Topeng juga bisa menjadi kajian psikoakustik. Wayang Topeng di Malang, Jawa Timur adalah salah satu *genre* seni pertunjukan drama yang berpola 'wayang.' Pola penyajian Wayang Topeng di Malang diduga sudah dikenal sejak zaman kejayaan kerajaan Majapahit (Hidajat, 2018). Tari Topeng Malangan adalah gabungan dari teater dan seni pertunjukan yang menyimpan berbagai makna dan cerita. Tari ini digunakan untuk upacara adat, adalah drama tari yang biasanya mengisahkan cerita Ramayana, Mahabarata, dan Panji (Sari dan Puji, 2017). Salah satu jenis tari Topeng Malangan adalah tari Gunungsari. Gunungsari selalu diperankan orang yang luwes, halus, lembut, yaitu tampilan seorang yang disebut *wedhokan* atau *wandu* (menyerupai wanita), di dalam lakon wayang purwa. Jika ditinjau dari aspek gending *Kaluh Irig* iringan tari Gunungsari adalah *Pelog Patet Barang*, yang muncul di akhir pertunjukan

menjelang subuh. Jika menggunakan gamelan *Slendro Patet* maka sifatnya *Manyura* yang berarti *merak* atau menarik hati (Hidajat, 2018).

Tari Topeng Malangan telah dikaji dari aspek teknik antara lain untuk analisis biomekanika pergerakan pinggul penari Bapang (Nofianto et al., 2020), analisis kinematika dan dinamika sendi lutut penari Bapang Malangan (Rosianto et al., 2021) dan studi suara jantung penari topeng Gunung Sari (Wibrianto et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis psikoakustik *gending* tari topeng Gunungsari untuk menambah khasanah studi terhadap Tari Topeng Malangan tersebut. Dengan mengacu pada definisi psikoakustik dan karakteristik tarian Gunungsari, pemahaman terhadap karakteristik *gending* Gunungsari akan menambahkan perbendaharaan *gending-gending* yang berefek terapis. Tari Gunungsari yang berbasis gerak-gerik *wandu* (lelaki yang berperilaku gemulai seperti wanita) menunjukkan unsur-unsur lemah lembut tetapi energik. Hal ini memunculkan hipotesis bahwa efek terapi psikoakustiknya juga demikian. Artinya, secara psikologis menghasilkan efek emosi lembut, dan tenang, tetapi secara akustik akan memunculkan pembangkitan energi. Jika hipotesis ini terbukti, terapi psikoakustik berbasis tari dan *gending* Gunungsari bisa dikembangkan lebih lanjut.

METODE

Penelitian dilakukan dengan bahan *gending* pengiring tari Gunungsari yang diberikan oleh pemilik Padepokan Seni Mangun Dharma Tumpang, Malang. *Gending* dalam bentuk tampilan video berformat *mpeg* ini terlebih dahulu dikonversi menjadi format *mp3*. *File gending* pengiring dengan format *mp3* tersebut kemudian menjadi bahan untuk analisis suara berbasis aplikasi, yaitu aplikasi *WavePad*, *Wave Surfer*, dan *Audacity*. Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan grafik temporal dan spektral. Analisis lanjutan dilakukan dengan mode FFT (*Fast Fourier Transform*) untuk spektral dan TFT (*Time Frequency Transform*) untuk mendapatkan kombinasi temporal spektral menggunakan aplikasi *WavePad*. Aplikasi *Audacity* selanjutnya digunakan untuk menummerikan data suara. Data numerik selanjutnya dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan garis regresi sebagai representasi garis grafik.



Gambar 1. Rancangan pengolahan data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

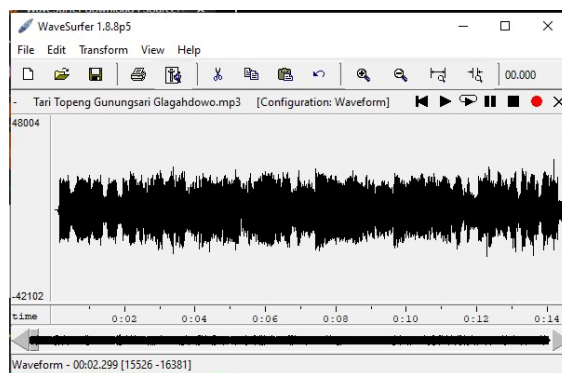
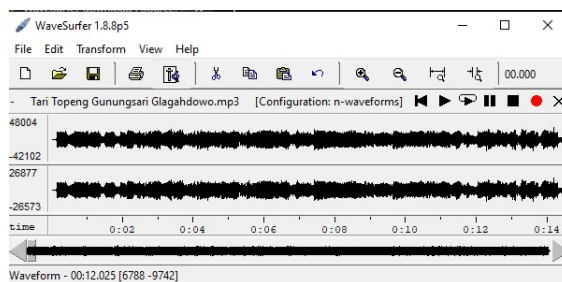
Data penelitian adalah *file gending pengiring tari Gunung Sari* yang diberikan oleh pemilik Padepokan Seni Mangun Dharma Tumpang, Malang. *File* ini berbentuk *.mpeg* yang masih mengandung data video sehingga tidak terbaca pada aplikasi pemutar suara. *File* ini kemudian dikonversi menjadi *file .mp3* dengan menggunakan fasilitas *convert online* yang bisa ditemukan di *Google* dengan memasukkan kata kunci *convert mpeg mp3*. Hasil *convert file* itu jika diputar pada aplikasi musik dalam *Windows* akan tampak seperti Gambar 2.



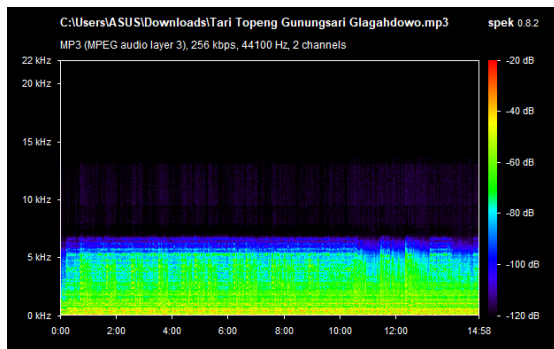
Gambar 2. Tampilan gending pada aplikasi *Windows*

Data penelitian berupa *file .mp3* kemudian menjadi bahan untuk analisis suara berbasis aplikasi analisis suara, yaitu *WavePad*, *Wave Surfer*, dan *Audacity*. Aplikasi-aplikasi ini digunakan untuk menghasilkan tampilan hasil analisis yang lebih tepat sasaran. Aplikasi yang

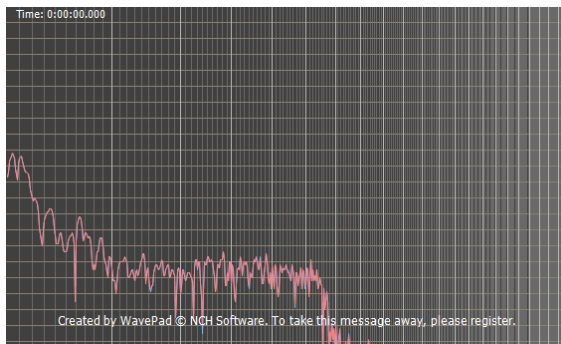
menampilkan grafik bagus ternyata tidak memberikan menu-menu pengambilan sampel data berupa angka. Sebaliknya, aplikasi yang memberikan menu pengambilan data berupa angka, ternyata tidak bisa menampilkan grafik yang berwarna. Pengolahan data hasil penelitian ditujukan untuk mendapatkan grafik dan data dari karakteristik suara yang dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu: (1) Karakter temporal, yaitu karakteristik suara berbasis data waktu; serta (2) Karakter spektral, yaitu karakteristik suara berbasis data frekuensi. Data temporal dan spektral dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4. Gambar 3 memperlihatkan grafik yang diatur pada *mode stereo* dan *mono*. Tampilan *stereo* menunjukkan suara *gending* yang dipecah menjadi bagian kiri dan kanan saat didengarkan menggunakan *headset*. Tampilan *mono* biasanya untuk diperdengarkan di ruangan menggunakan satu pengeras suara. Aplikasi analisis suara juga menyediakan menu-menu analisis untuk *mode FFT (Fast Fourier Transform)* untuk spektral dan *TFT (Time Frequency Transform)* untuk analisa kombinasi temporal spektral. Hasil analisa untuk *mode FFT* dan *TFT* dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6. Kedua *mode* analisa yang disediakan aplikasi *WavePad* ternyata tidak bisa diambil sampel data angka sehingga tidak bisa dilakukan analisa lebih lanjut menggunakan aplikasi yang berbeda.



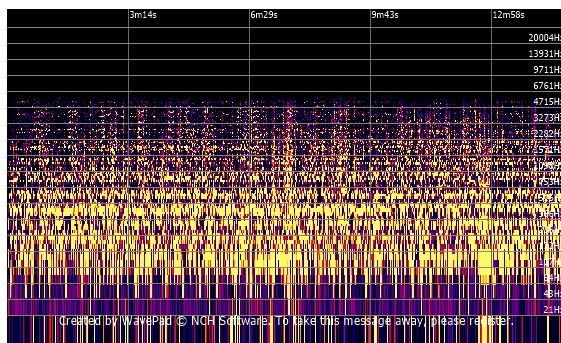
Gambar 3. Grafik temporal *gending* Gunungsari. Atas: *stereo*, Bawah: *mono*



Gambar 4. Grafik spektral *gending* Gunungsari. Atas: mode analog, Bawah: mode kromatis



Gambar 5. Grafik spektral *mode* FFT



Gambar 6. Grafik kombinasi temporal - spektral *mode* TFT

Sumbu horisontal pada Gambar 5 mewakili frekuensi, sedangkan sumbu vertikal mewakili intensitas suara. Sumbu horisontal pada Gambar 6 mewakili waktu, sumbu vertikal mewakili frekuensi, sedangkan warna mewakili intensitas suara. Kategori intensitas suara pada Gambar 6 adalah kromatis seperti Gambar 4. Dari perbandingan Gambar 4 kromatis dan

Gambar 6 diketahui bahwa pola temporal dan spektral *gending* Gunungsari yang berdurasi 14 menit 58 detik itu berpola berulang mirip gelombang sinus yang sesuai dengan gambar spektral analog pada Gambar 4. Hal ini menjadi dasar pengambilan data angka pada aplikasi *Audacity* di mana secara otomatis aplikasi itu mengambil sampel yang paling sering muncul pada rentang pemutaran suara. Sampel yang diambil aplikasi adalah sampel yang menjadi ciri suara *gending* itu.

Pembahasan

Sekilas tentang Angka Gending

Penelitian Finahari dan Soebiyakto (2017) menghasilkan temuan tentang *Angka Gending*, yaitu suatu konstanta yang muncul dari analisis psikoakustik terhadap beberapa *gending* Jawa yang telah terbukti memiliki efek terapis dan digunakan sebagai musik terapis. Angka tersebut didapatkan dari analisis terhadap pola akustik grafik amplitudo suara *gending* yang diteliti, yang memiliki kemiripan. Kemiripan pola grafis dari amplitudo tersebut mendekati model matematis parabolik, yang dirumuskan dengan persamaan polinomial. Orde polinomial grafik amplitudo musik dan *gending-gending* yang berefek terapis muncul dalam modulus angka 3 atau 4. Jadi, *Angka Gending* 3 atau 4 adalah konstanta yang mewakili karakteristik terapis suatu *gending*. *Angka Gending* muncul sebagai konstanta dalam persamaan amplitudo yang diturunkan dari penyelesaian persamaan polinomial tersebut. Penurunan rumusnya mengikuti analisis biomekanika rambatan gelombang suara yang mengenai gendang telinga manusia. Persamaan amplitudo turunan tersebut adalah :

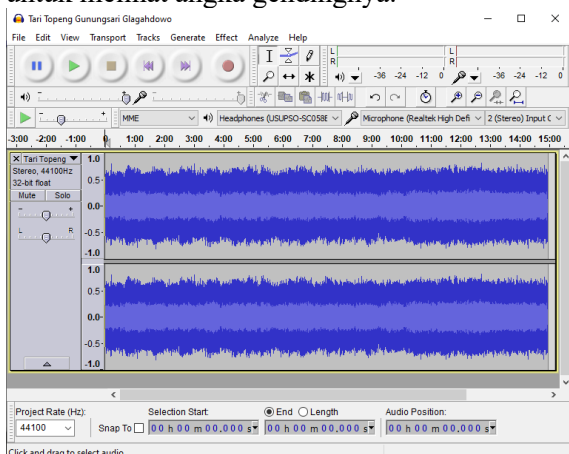
$$x(t) = \pm K_G \left(\frac{1}{2} \pi r_e^2 c_0^2 \rho p_0 \right)$$

Untuk K_G adalah konstanta *gending*, tergantung pada jenis *gending* yang digunakan, yang didapat dari perhitungan akar persamaan polinomial tiap *gending* tinjauan. Variabel r_e adalah jari-jari rongga saluran telinga luar; c_0 adalah konstanta kecepatan rambatan suara standar di medium udara (m/s); ρ adalah densitas udara (kg/m^3); dan p_0 adalah tekanan suara acuan yang bernilai $20 \mu\text{Pa}$ pada frekuensi ambang pendengaran 1 kHz.

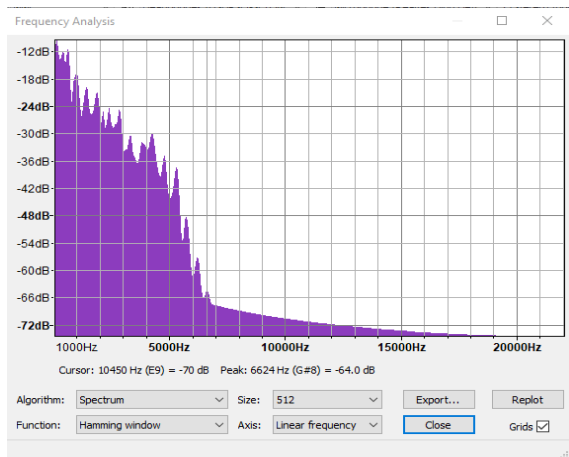
Analisis Suara Dengan Audacity

Aplikasi *Audacity* menyediakan menu pengambilan sampel data suara dalam bentuk angka. Hal ini berlaku untuk grafik temporal dan

spektral. Dengan tersedianya menu pengambilan data angka, karakteristik temporal dan spektral suara *gending* yang dianalisis dapat dipelajari lebih detail dan ditemukan pola-pola khususnya yang mungkin akan bersifat unik untuk jenis-jenis *gending* tertentu. Hal ini mengacu pada penelitian Finahari dan Soebiyakto (2017) tentang analisis numerik spektral *gending*. Analisis *Audacity* ini menghasilkan analisis numerik untuk temporal dan spektral dengan cara seperti yang ditunjukkan dalam Finahari dan Soebiyakto (2017) tersebut. Gambar 7 menunjukkan tampilan temporal *gending* Gunungsari pada aplikasi *Audacity*. Gambar 8 menunjukkan tampilan spektral, serta Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan hasil pengambilan sampel angka untuk grafik temporal dan spektral. Data angka tersebut muncul dalam bentuk *file Notepad* yang bisa digunakan sebagai masukan untuk aplikasi *Excel*, sehingga bisa dilakukan analisis grafik. Hasil analisis grafik ini selanjutnya dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh Finahari dan Soebiyakto (2017) untuk melihat angka *gendingnya*.



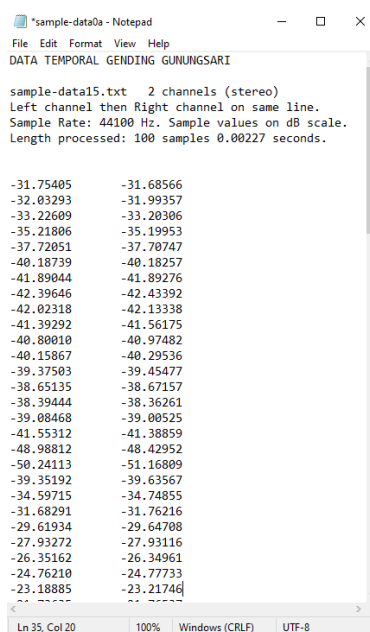
Gambar 7. Temporal *gending* Gunungsari versi *Audacity*



Gambar 8. Spektral *gending* Gunungsari versi *Audacity*

Gambar 7 menunjukkan grafik temporal suara dalam *mode stereo* yaitu *mode* yang memisahkan suara kanan dan suara kiri. Grafik sebelah atas menunjukkan suara kanan, dan grafik sebelah bawah adalah untuk suara kiri. Sumbu horisontal mewakili variabel suara (t , menit) sedangkan sumbu vertikal mewakili intensitas suara (dB). Gambar 8 menunjukkan grafik spektral untuk *mode Hamming*. *Mode* ini dipilih karena umum digunakan. Perbedaan *mode* untuk menggambarkan grafik spektral hanya terletak pada pendekatan rumus perhitungannya saja. Telah dicoba berbagai jenis *mode* analisis spektrum yang tersedia dan hasilnya hampir sama. Grafik spektral menunjukkan hubungan antara frekuensi pada sumbu horisontal (Hz), dengan intensitas suara pada sumbu vertikal (dB).

Grafik 9 menunjukkan data angka hasil pengambilan sampel grafik temporal. Sampel diambil dari grafik per 1 menit untuk didapatkan 100 data. Secara keseluruhan, grafik temporal menghasilkan 16 kali 100 data angka, yaitu 1600 totalnya. Data angka pada Gambar 10 adalah untuk grafik spektral. Pengambilan sampel data angka spektral juga diambil per 1 menit *gending*, dimana sampel datanya didapatkan sebanyak 255. Total sampel data yang didapatkan adalah 15 kali 255 yaitu sebanyak 3825 data. Data-data tersebut kemudian dijadikan masukan untuk aplikasi *Excel* dan dilakukan analisis karakteristiknya.



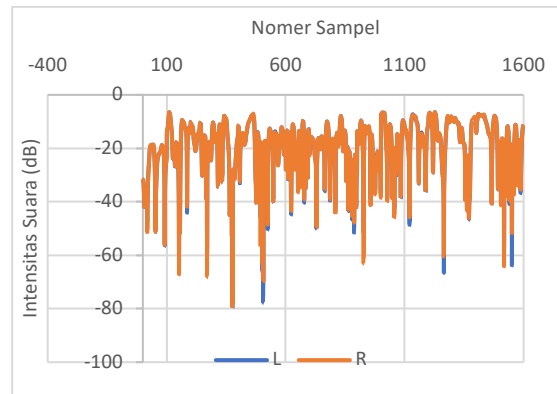
Gambar 9. Tampilan data angka pada *NotePad* hasil aplikasi *Audacity* untuk sampel temporal

Analisis Karakteristik Gending

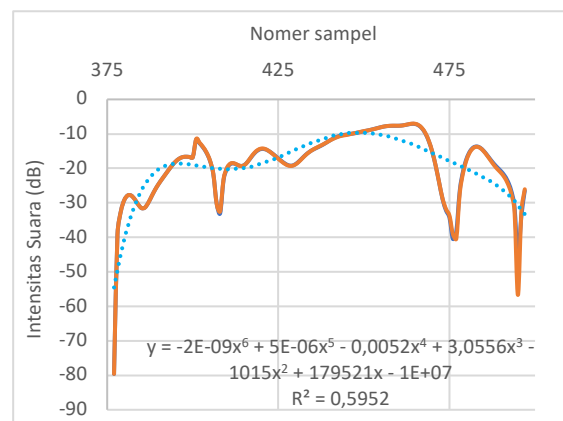
Dari data angka sebagaimana ditunjukkan Gambar 9 dan 10, maka dibuatlah grafik karakteristik temporal seperti pada Gambar 11 dan analisis karakteristik temporal yang polanya bisa dilihat pada Gambar 12. Grafik di Gambar 11 menunjukkan bahwa pola suara kanan dan kiri dari *gending* Gunungsari adalah sama dengan perbedaan nilai hanya pada beberapa titik saja. Grafik juga menunjukkan bahwa karakteristik temporal *gending* Gunungsari memiliki pola yang mirip, dengan selang perioda kemunculannya nyaris seragam. Pola ini digambarkan kembali pada Gambar 12. Dengan mengikuti metode analisis gending dari Finahari dan Soebiyakto (2017), pola tersebut dicari garis regresinya yang paling mendekati sempurna, yaitu yang memiliki angka kecocokan kurva mendekati satu ($R^2 \approx 1$). Pola yang diidentifikasi tersebut ternyata hanya terdeteksi sebagai pola berbentuk kurva polinomial derajat 6. Meskipun garis kurva regresinya (warna biru) tidak sama persis dengan lekuk-lekuk polanya, tetapi kesesuaiannya sudah hampir 60%. Pola bisa dianggap sesuai secara garis umum. Hal ini kemudian memberikan angka gending 6 pada temporal *gending* Gunungsari.

Frequency (Hz)	Level (dB)
86,132813	-15,623341
172,265625	-11,368339
258,398438	-12,269272
344,531250	-13,289334
430,664063	-11,398649
516,796875	-14,121612
602,929688	-11,982044
689,062500	-13,450792
775,195313	-24,040762
861,328125	-19,663134
947,460938	-19,711588
1033,593750	-18,239311
1119,726563	-22,610775
1205,859375	-27,967567
1291,992188	-24,683626
1378,125000	-23,719223
1464,257813	-23,866024
1550,390625	-32,569939
1636,523438	-35,237823
1722,656250	-28,841087
1808,789063	-21,296820
1894,921875	-23,547291
1981,054688	-28,684225
2067,187500	-30,667070
2153,320313	-28,291456
2239,453125	-33,295921
2325,585938	-37,838375
2411,718750	-38,007111
2497,851563	-38,272305
2583,984375	-35,000000

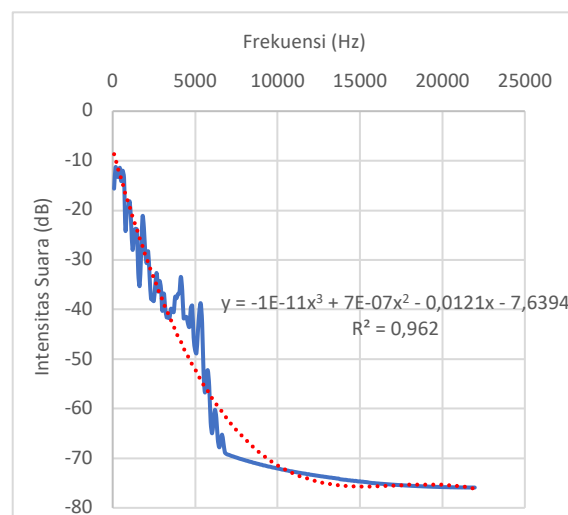
Gambar 10. Tampilan data angka pada Notepad hasil aplikasi audacity untuk sampel spektral



Gambar 11. Karakteristik temporal *gending* Gunungsari



Gambar 12. Identifikasi pola temporal *gending* Gunungsari



Gambar 13. Karakteristik spektral *gending* Gunungsari

Melalui cara yang sama dengan analisis karakteristik temporal, grafik karakteristik spektral *gending* Gunungsari diambil per menit sehingga didapatkan 15 grafik. Semua grafik itu menunjukkan pola yang sama seperti Gambar 13 dengan sedikit pergeseran pada rentang frekuensi 0-5000 Hz. Untuk kurva regresi semua bisa ditemukan kecocokannya pada regresi

polinomial berderajat 3 atau 4 dengan kesesuaian sekitar 96 % ($R^2 = 0,96$). Hasil ini sesuai dengan angka *gending* yang ditemukan Finahari dan Soebiyakto (2017) yaitu bahwa *gending-gending* Jawa yang memiliki efek terapi adalah berangka pola spektral 3 atau 4. Kesesuaian ini menunjukkan bahwa *gending* Gunungsari juga memiliki potensi untuk dijadikan *gending* terapi.

KESIMPULAN

Pola spektral *gending* Gunungsari berderajat 3 atau 4, maka Angka *Gending* Gunungsari sesuai dengan angka *gending* terapi. Hal ini menjadikan *gending* Gunungsari dapat digunakan sebagai *gending* terapi, dan hipotesis terbukti. Artinya, secara psikologis *gending* Gunungsari menghasilkan efek emosi lembut, dan tenang, tetapi secara akustik akan memunculkan pembangkitan energi. Terapi psikoakustik berbasis tari dan *gending* Gunungsari bisa dikembangkan lebih lanjut. Penelitian ini menggunakan *gending* yang merupakan hasil rekaman. Rekaman tersebut berbasis video sehingga diduga suara yang dianalisis masih mengandung suara-suara pengganggu dari format video. Sebaiknya, dilakukan penelitian juga yang bersifat langsung yaitu menganalisis *gending* yang dimainkan secara *live* dan analisis dilakukan seketika itu menggunakan tangkapan suara *live* pada aplikasi berbasis *Windows*. Tersedia beberapa aplikasi tidak berbayar pada internet yang dapat digunakan untuk keperluan itu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianti, D. A., Pratiwi, R. A., & Suyatno. (2019). Study of Stage Acoustic Parameters of Cak Durasim Concert Hall Surabaya for Javanese Traditional Dance Performance. *9th International Conference on Physics and Its Applications (ICOPIA)*, 012007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1153/1/012007>
- Finahari, N., & Soebiyakto, G. (2017). Analisis numerik karakteristik intensitas suara *gending* Jawa. *Dinamika Teknik Mesin*, 7, 7–21.
- Hidajat, R. (2018). Transformasi Karakteristik Tokoh Gunungsari Pada Wayang Topeng di Malang Jawa Timur. *Geter*, 1(1), 32–38.
- Iakovides, S. A., Iliadou, V. T. H., Bizeli, V. T. H., Kaprinis, S. G., Fountoulakis, K. N., & Kaprinis, G. S. (2004). Psychophysiology and psychoacoustics of music: Perception of complex sound in normal subjects and psychiatric patients. *Annals of General Hospital Psychiatry*, 3, 4–7. <https://doi.org/10.1186/1475-2832-3-6>
- Manuaba, I. B. S., & Suardana, P. (2016). *Analisa Akustik dan Vibrometri Gong Wadon Dari Gong Kebyar*. Karya Ilmiah, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana Denpasar
- Nofianto, D., Sahbana, M. A., & Finahari, N. (2020). Analisis Biomekanika Pergerakan Pinggul Penari Bapang Malangan. *Kejaora*, 5(2).
- Rahmawati, L., & Lakoro, R. (2017). Perancangan Media Digital Interaktif Gamelan Jawa Timuran sebagai Wadah Pengenalan Alat Musik Tradisional untuk Anak Usia 9-10 Tahun. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(1), 2337–3520.
- Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, K. N. (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: towards a neurophysiological basis. *Neuroscience Letters*, 185(1), 44–47. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3940\(94\)11221-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3940(94)11221-4)
- Rosianto, F., Soebiyakt, G., & Finahari, N. (2021). Analisis Kinematika dan Dinamika Sendi Lutut Penari Bapang Malangan. *Journal of Science and Technology*, 1(2), 153–164.
- Sari, M., & Puji, R. (2017). Eksistensi Tari Topeng Malangan di Padepokan Seni Tari Asmarabangun Pakisaji Malang 2010 – 2019. *Kronik: Journal of History Education and Historiography*, 1(1), 27–29.
- Suyatno, Suyatno, Tjokronegoro, H., Merthayasa, I., & Supanggah, R. (2013). Pengaruh Tata Letak Instrumen Gamelan Jawa di Panggung Pendhapa ISI Surakarta Terhadap Parameter Akustik Bagi

- Pengendang. *Instrumentasi*, 37(1), 21–34.
- Wibrianto, A., Farid, A., & Finahari, N. (2021). Studi Suara Jantung Penari Topeng Gunungsari. *JUSTE: Journal of Science and Technology*, 2(1), in press.
- Zhoga, E. (2019). Gamelan Jawa: Sebuah Alternatif Media Pembelajaran Matematika Berbasis Budaya. *Prosiding Semdikjar 3 “Penguatan Pendidikan & Kebudayaan Untuk Menyongsong Society 5.0*, 675–688.