

Ekstraksi Fitur Akustik Bentuk Gelombang dan Energi Bunyi Pada Suara Genta

I Gede Aris Gunadi¹, I Gusti Ngurah Yudi Hartawan²

¹ Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA; ² Jurusan Matematika FMIPA Undiksha
Email: Igedearisgunadi@undiksha.ac.id¹, hartawan.math@gmail.com²

ABSTRACT

Genta is a source of sound that is very sacred to the lives of Hindus, especially the Balinese Hindu community. The sound of Genta is believed to have a magical power, and provide a harmonious influence on nature and humans. This study aims to identify the features of genta's sounds seen from the acoustic study. There are 2 features that will be examined and identified, namely, sound waveform features, and sound energy features. To get a waveform, several signal processing or library functions are available in MATLAB. Based on the research carried out, it can be concluded that based on the waveform, there are 2 typical waveforms produced by ordinary genta and uter genta. Waveforms are general, not dependent on the subject playing, or the size of the bell. both the sound energy in the ordinary genta is higher than the uter genta in the range of 20 dB. Based on sound energy, both ordinary genta and uter genta are harmonious sounds. The average sound energy in ordinary bells is 73.30 dB and on uter bells 58.78 dB.

Keywords : Sound Acoustic, Genta, Sound Feature, Signal Processing

ABSTRAK

Genta merupakan sumber bunyi yang sangat disakralkan pada kehidupan masyarakat Hindu, khususnya masyarakat hindu Bali. Bunyi Genta diyakini memiliki kekuatan yang bersifat magis, dan memberikan pengaruh yang harmonis pada alam dan manusia. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi fitur-fitur bunyi genta dilihat dari sisi kajian akustik. Terdapat 2 fitur yang akan diteliti dan diidentifikasi yaitu, fitur bentuk gelombang bunyi, dan fitur energi bunyi. Untuk mendapat bentuk gelombang digunakan beberapa fungsi atau *library* pengolahan signal yang telah tersedia pada MATLAB. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan pertama berdasarkan bentuk gelombang terdapat 2 bentuk gelombang yang khas yang dihasil bunyi genta biasa dan genta uter. Bentuk gelombang bersifat umum, tidak tergantung pada subjek yang memainkan, maupun ukuran genta. kedua energi bunyi pada genta biasa lebih tinggi dibanding genta uter dalam kisaran 20 dB. Berdasarkan energi bunyi, baik genta biasa maupun genta uter termasuk bunyi yang harmonis. Rata energi bunyi pada genta biasa adalah 73.30 dB dan pada genta uter 58.78 dB .

Kata kunci : Akustik bunyi, genta, fitur bunyi, *signal processing*

1. Pendahuluan

Secara fisika bunyi dinyatakan sebagai gelombang longitudinal yang merambat dari sumber bunyi (sumber getar) akibat perubahan kerapatan dan tekanan udara. Berdasarkan hal tersebut setiap bunyi memiliki karakteristik tertentu, dilihat dari frekuensi, amplitudo, cepat rambat, waktu dengung, dan lain lain (Berg, 1982).

Pada kehidupan masyarakat hindu bali, dikenal sebuah sumber bunyi yaitu genta, bunyigenta tersebut dimaknai demikian sakral oleh masyarakat hindu. Terdapat sebuah keyakinan bunyitersebut dapat menciptakan bunyihening, dan harmonisasi dengan alam. Dalam tradisi masyarakat hindu di Bali, setiap upacara yadya yang dipimpin oleh seorang sulinggih ataupun pemangku, doa pujaan selalu diiringi dengan bunyigenta. Genta ini menghasilkan bunyidentingan panjang dan bernada tinggi. Berdasarkan jenis upacara yadnya yang dihantarkan, secara tradisonal dalam beberapa lontar dinyatakan terdapat tiga jenis pola bunyi genta, pertama bunyigenta dengan tetabuhan " *kumbang angisep sari*" biasanya digunakan untuk upacara dewa yadya, kedua bunyigenta dengan tetabuhan " *lembu amamah suket*" umumnya digunakan untuk manusa yadya, dan yang ketiga bunyi genta dengan tetabuhan " *bima kroda*" , umumnya digunakan untuk upacara butha yadnya (M.Dharma, 1984) ,(Sudharsana, 2001).

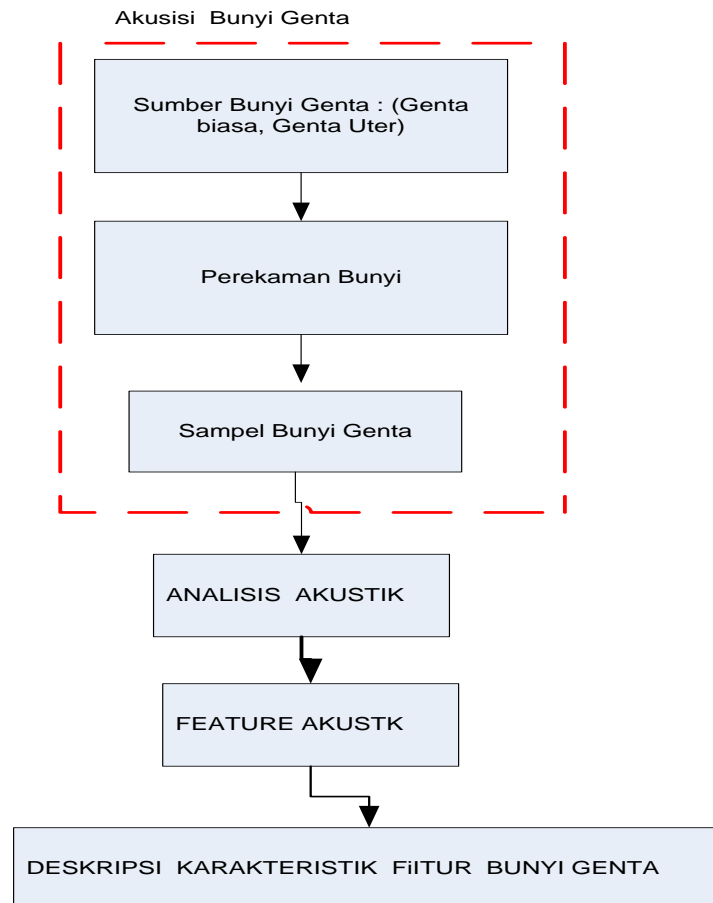
Sejauh ini belum ada penelitian yang bersifat ilmiah yang menungkapkan bagaimana sebenarnya pola bunyi yang dihasilkan oleh bunyi *Genta* tersebut. Terdapat dugaan bahwa *Genta* memiliki pola bunyi yang bisa digunakan untuk berbagai *treatment* bagi kesehatan (keheningan),

harmonisasi, tumbuh kembang pada manusia, hewan, maupun tanaman. Berdasarkan hal tersebut, pada usulan penelitian ini akan digali lebih jauh dan mengidentifikasi seperti apakah pola bunyi yang dihasilkan oleh bunyi *Genta* (Collins & Foreman, 2001), (Chowdhury & Gupta, 1999) .

Terdapat 2 fitur akustik yang coba diidentifikasi dalam penelitian ini, fitur pertama adalah bentuk gelombang bunyi. Berdasarkan fitur lebih lanjut dapat dilihat pola perubahan amplitudo bunyi, dan pola peluruhan bunyi. Fitur kedua energi bunyi.

2. Metode

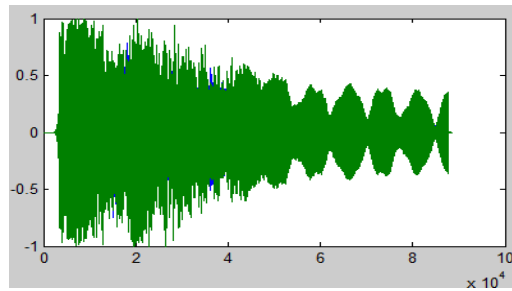
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi 4 fitur bunyi genta. Adapun langkah-langkah yang dikerjakan pada penelitian ini dinyatakan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Langkah Penelitian

Proses akusisi bunyi *genta*, dimulai dari perekaman bunyi genta yang diambil langsung dari pemangku atau sulingih yang memainkan genta tersebut. Bunyi *genta* direkam dalam sebuah file bunyi*.wav. Terdapat beberapa variasi bunyi genta yang direkam, variasi tersebut berdasarkan perbedaan orang yang membawakan atau menggunakan *genta* tersebut. Bunyi hasil rekaman tersebut akan dianalisis untuk menentukan karakteristik (*feature*) bunyi. Terdapat dua jenis sumber bunyi yang digunakan, pertama genta pemujaan biasa dan genta uter. Proses akusisi data ini dilakukan dengan pemotongan atau pemecah rekaman yang panjang, menjadi beberapa bagian rekaman yang lebih kecil. Setiap rekaman kecil mengandung 1 siklus bunyi genta dari awal sampai akhir dimainkan secara utuh.

Analisis akustik dilakukan dengan menggambarkan amplitudo terhadap waktu, sehingga untuk setiap 1 siklus bunyi genta didapatkan pola bentuk gelombang bunyinya. Gambar 2 menunjukkan contoh hasil pengolahan signal bunyi menjadi bentuk gelombang bunyi.



Gambar 2. Bentuk Gelombang Bunyi Akhir Genta

Fitur ke empat adalah energi bunyi, fitur ditentukan berdasarkan nilai amplitudo terhadap waktu pada grafik bentuk gelombangnya. Perhitungan energi dengan menggunakan persamaan 1 (Rienstra & Hirschberg, 2017).

$$EB = abs (20 \log(A)) \quad (1)$$

Dengan :

EB : Energi Bunyi (dB)

A : Amplitudo (dB)

Dalam setiap waktu signal bunyi memiliki sebuah amplitudo tertentu (A), maka pada saat itu juga memiliki energi (EB), berdasarkan Persamaan 1. Dengan demikian secara keseluruhan dalam suatu selama t detik, maka energi bunyi total dihitung dengan pendekatan rata-rata EB, Persamaan 2.

$$ET = \overline{EB} \quad (2)$$

Dengan :

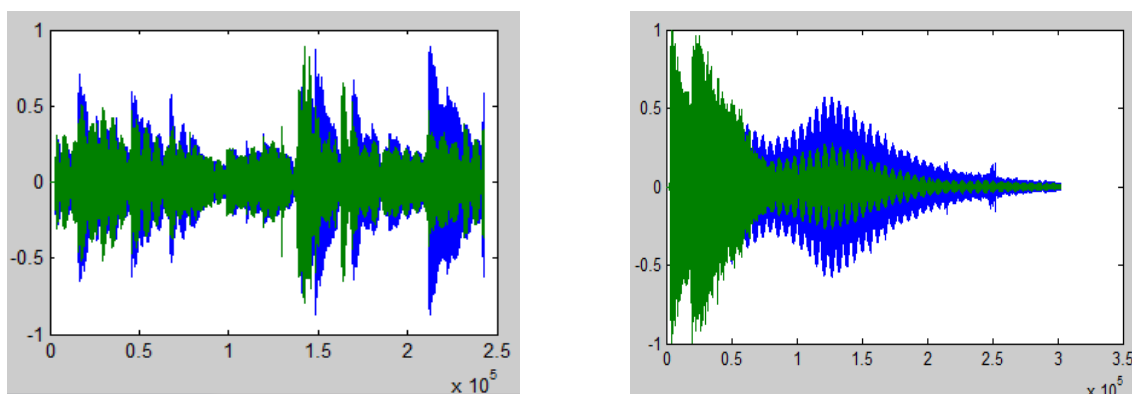
ET : Energi total dalam selama t detik (dB)

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka dapat dideskripsikan keempat fitur akustik dari bunyi genta.

Bentuk Gelombang Bunyi

Terdapat perbedaan karakteristik yang jelas pada bentuk gelombang bunyi yang dihasilkan oleh genta biasa dan genta uter. Gambar 4 menunjukkan bentuk gelombang pada bunyi genta biasa.

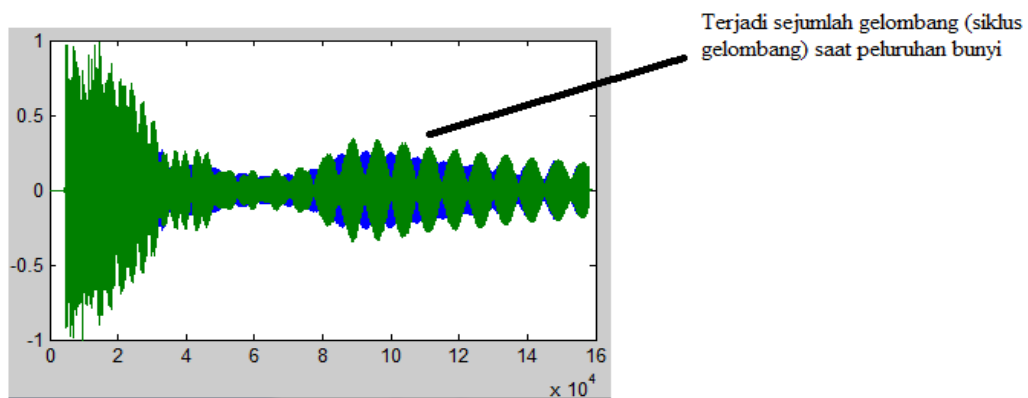


Gambar 4. a Bagian Awal sampai Petengahan Bunyi , b. Bagian akhir Bunyi

Bentuk gelombang yang dinyatakan pada Gambar 4, adalah bentuk gelombang secara umum yang ditemukan pada genta biasa. Pengujian dilakukan pada 9 subjek berbeda (orang yang memainkan genta), bentuk gelombang yang didapatkan relatif sama. Genta biasa memiliki 2 bentuk

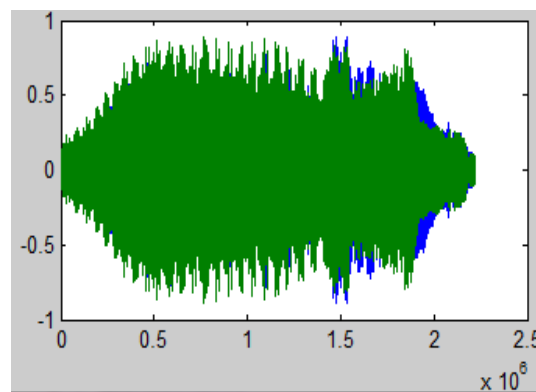
gelombang yang berbeda, pada bunyi awal sampai menjelang akhir bentuk gelombang ditunjukkan pada Gambar 4.a. Terdapat perubahan amplitudo gelombang berupa kenaikan dan penurunan secara random atau acak, tergantung pada ketukan yang diberikan saat memainkan genta tersebut. Pada bagian akhir polanya terjadi kenaikan amplitudo sekali dilanjutkan dengan peluruhan bunyi, sampai amplitudonya bernilai nol. Peluruhan bunyi tersebut dapat digunakan sebagai instrument untuk menilai kualitas genta. Metode penilaiannya dengan melihat jumlah siklus gelombang yang terjadi pada saat meluruh tersebut. Jumlah gelombang yang terjadi berbanding lurus dengan kualitas genta.

. Pada bagian akhir siklus bunyi genta terjadi peluruhan bunyi, akan terjadi beberapa siklus gelombang bunyi sampai pada akhirnya amplitudo bunyi menjadi 0 dB. Gambar 5, mengilustrasikan bentuk siklus gelombang yang terjadi saat peluruhan tersebut.



Gambar 5 Siklus Gelombang pada Akhir Bunyi Genta

Terjadinya beberapa siklus gelombang peluruhan tersebut secara audio didengar sebagai bunyi 'Hreng'. Berdasarkan wawancara dengan pengerajin genta bisa dikatakan sudah baik kualitas (standar) apabila bunyi *Hreng*, lebih dari 33 kali. Hal tersebut berarti terjadi 33 kali siklus gelombang. Sedangkan pada bunyi genta uter bentuk gelombangnya sangat berbeda, ditunjukkan pada Gambar 6.



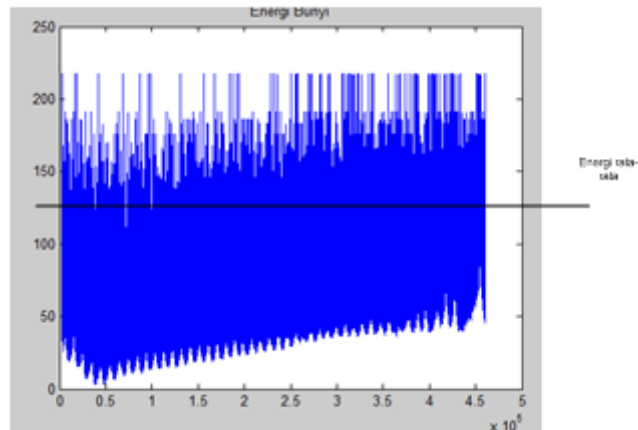
Gambar 6 Bentuk Gelombang Bunyi Uter

Perbedaannya adalah selama lantunan bunyi amplitudo relatif stabil, tidak ada kenaikan maupun penurunan yang drastis.

Energi Bunyi

Penentuan energi bunyi ditentukan dengan Persamaan 1 dan 2. Bentuk gelombang bunyi yang terdiri bagian amplitudo positif dan negatif dan bersifat simetris, diambil hanya bagian positifnya saja. Penentuan energi secara keseluruhan dalam waktu t detik, dinyatakan Persamaan 2. Energi ini

adalah pendekatan rata rata energi bunyi setiap komponen waktu. Pendekatan rata-rata energi ditunjukkan Gambar 7.



Gambar 7. Pendekatan Rata Rata untuk Penentuan Energi Bunyi

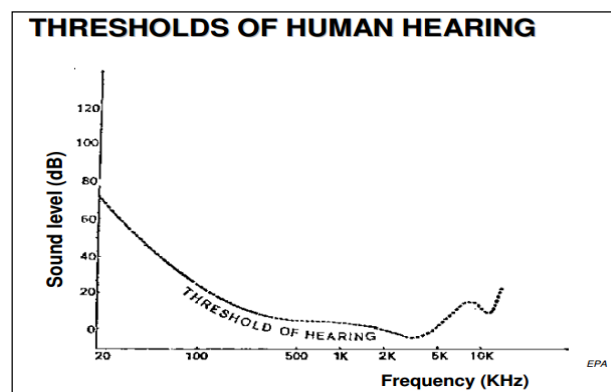
Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, terkait energi bunyi didapatkan data yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Energi Bunyi Genta

Jenis Genta	N (data uji)	Energi Rata-Rata (dB)
Genta Biasa	40	73.30
Genta Uter	6	58.78

Perbedaan jumlah sampel data uji antara genta biasa dan genta uter adalah karena keberadaan genta uter yang sangat jarang ditemukan. Pada umumnya yang sering digunakan pada upacara keagamaan Hindu adalah genta biasa.

Secara audio maupun bentuk gelombang dapat dipastikan genta uter memiliki energi bunyi yang lebih rendah. Berdasarkan hasil analisis data genta uter energinya 50 - an dB, sedangkan genta biasa energinya pada 70 dB. Berdasarkan Tabel data yang diberikan WHO kedua sumber bunyi tersebut merupakan bunyi yang sehat. Kualitas pendengaran yang sehat ditentukan berdasarkan nilai frekuensi dan dan energi bunyi. Grafis batas pendengaran ditunjukkan pada Gambar 8 (WHO (World Health Organization), 2009).



Gambar 8 Batas Dengar Manusia

4. Simpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal, pertama terkait dengan bentuk gelombang, baik genta biasa maupun genta uter memiliki bentuk yang khas dan bersifat umum. Bentuk gelombang tersebut tidak tergantung pada subjek yang menggunakan atau memainkan genta, dan ukuran genta. Terkait dengan bentuk gelombang pada genta biasa, pada bagian akhir bentuk gelombang dapat dijadikan indikator untuk melihat kualitas genta. Pada bagian akhir terjadi peluruhan yang melibat sejumlah gelombang bunyi, kualitas genta berbanding lurus dengan banyak gelombang yang terjadi pada bagian akhir bunyi tersebut. Kedua energi bunyi pada genta biasa lebih tinggi dibanding genta uter dalam kisaran 20 dB. Berdasarkan energi bunyi, baik genta biasa maupun genta uter termasuk bunyi yang harmonis. Energi kedua sumber bunyi tersebut dalam rentangan yang diperbolehkan bagi kesehatan manusia. Namun secara spesifik pembahasan tentang kualitas dan pengaruh bagi kesehatan manusia perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Daftar Rujukan

- Berg, R. E. (1982). The Physics of Sound. *American Journal of Physics*, 50(10), 953. <http://doi.org/10.1119/1.12960>
- Chowdhury, A. R., & Gupta, A. (1999). Effect of Music on Plants – An Overview. In *International Journal of Integrative Sciences, Innovation and Technology (IJIT)* (Vol. 4, pp. 30–34). Retrieved from <http://www.ijit.net/>
- Collins, M. E., & Foreman, J. E. . (2001). The effect of sound on the growth of plants. *Cana Acoustics*, vol. 29, pp. 3–8.
- M.Dharma. (1984). *Vaisnawa Dharma Warisan Leluhur Kita*. Denpasar Bali: Penerbit Jaya Denpasar.
- Rienstra, S. W., & Hirschberg, A. (2017). *An Introduction to Acoustics* (1st ed.). Eindhoven: Eindhoven University Technology.
- Sudharsana, I. B. P. (2001). *Silakramaning Pemangku*,. (1, Ed.). Denpasar Bali: Yayasan Dharma Acarya, Denpasar.
- WHO (World Health Organization). (2009). *CHILDREN AND NOISE - Children ' s Health and the Environment*. World Health Organization.