



## ANALISIS FREKUENSI PADA GONG LARAS SLENDRO

**Eli Trisnowati**

Universitas Tidar, Jl. Kapt. Suparman 39, Magelang 56116, Telp. (0293) 364113

e-mail: elitrisnowati@untidar.ac.id

*Received: 5 September 2017*

*Revised: 9 Oktober 2017*

*Accepted: 24 Oktober 2017*

### ABSTRAK

Bunyi yang dihasilkan oleh alat musik pada umumnya ditampilkan dalam bentuk gelombang (waveform) sebagai fungsi waktu. Tampilan ini menggambarkan perambatan intensitas bunyi terhadap waktu. Dari bentuk gelombang ini dapat diperoleh informasi tentang frekuensi. Bentuk gelombang dalam fungsi waktu ini ditransformasi ke dalam fungsi frekuensi melalui FFT, hasilnya berupa spektrum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui frekuensi pada berbagai instrumen gong yang peletakkannya dengan cara digantung. Perekaman bunyi gong dilakukan dengan menggunakan handphone dan hasilnya disimpan dalam file berekstensi .wav. Bunyi hasil rekaman disimpan dalam komputer, dan selanjutnya dianalisis menggunakan program pengolah audio. 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.

**Kata Kunci:** frekuensi, gamelan, gong

### ABSTRACT

*Sound generated by a musical instrument is generally displayed in waveform as time function. It describes the sound intensity propagation toward time. The information about the frequency can be obtained through this waveform. This waveform of time function is transformed into the frequency function through FFT and the result is a spectrum. The purpose of this research is to identify the frequency of various gong instruments which are usually hung. Gong sound is recorded using mobile phone and the result is stored in .wav extension files. Recorded sounds are stored in a computer and analyzed using an audio processing program. The result of the analysis shows that the larger the gong diameter the lower the fundamental frequency produced. Harmonic tones produced respectively from kempul 2, kempul 1, kempul 6, kempul 5, kempul 3, gong suwukan, and gong ageng are 12, 12, 11, 12, 5, 5, 5.*

**Keywords:** frequency, gamelan, gong

## PENDAHULUAN

Gamelan merupakan salah satu alat musik tradisional di Indonesia. Menurut pengertian secara umum, gamelan ialah salah satu pernyataan musikal berupa kumpulan alat-alat musik (bunyi-bunyian) tradisional dalam jumlah besar yang terdapat (terutama) di pulau Jawa. Gamelan sering disebut juga dengan karma atau

kawi. Sebagian besar alat musik ini dibuat dari perunggu, yang merupakan campuran dari 10 bagian tembaga dan 3 bagian timah. Instrumen yang terbuat dari logam antara lain: gong, bonang, saron, slentem, kethuk, kenong, kempyang, dan gender. Sedangkan instrumen gamelan yang terbuat dari kayu dan kulit serta bahan lain diluar logam antara lain: kendang, seruling, rebab,

gambang, siter, dan ketipung (Yudoyono, 1984).

Gamelan sering digunakan pada acara besar adat Jawa, seringkali dianggap sebagai suatu seni, terkadang digunakan sebagai perlengkapan ritual. Selain dimainkan secara terpisah (klenengan atau uyon-uyon), gamelan digunakan juga untuk mengiringi tarian, mengiringi drama (sendratari, wayang wong, dan ketoprak), mengiringi pertunjukan wayang kulit, dan acara pernikahan. Dalam satu set besar gamelan terdiri dari 70 sampai 75 instrumen [8, 9, 11].

Susunannya terdiri dari alat-alat pukul atau tetabuhan yang terbuat dari logam. Sedangkan bentuknya berupa bilah-bilah ataupun canang-canang dalam berbagai ukuran dengan atau tanpa dilengkapi sebuah wadah gema. Alat-alat lainnya terdapat kendang, sebuah alat gesek yang disebut rebab, kemudian gambang yaitu sejenis xylophone dengan bilah-bilahnya dari kayu, dan alat berdawai kawat yang dipetik bernama siter atau celempung (Yudoyono, 1984).

Dalam gamelan Jawa ada dua laras utama, yaitu slendro bernada lima dan pelog bernada tujuh. Kelima nada slendro adalah barang (1), gulu (2), dada (3), lima (5), dan nem (6). Nada pelog terdiri dari barang alit (7=1), gulu (2), dada (3), pelog (4), lima (5), nem (6), dan barang (7).

Menurut Ensiklopedia Umum keluaran Kanisius, alat-alat gamelan dapat dikelompokkan ke dalam empat bagian sesuai dengan fungsinya. 1) Kelompok alat-alat canang dengan fungsinya sebagai pemain irama. Instrumen yang termasuk dalam kelompok ini adalah gong besar, gong suwukan, kempul, kenong, kethuk, engkuk, dan kempyang. 2) Kelompok alat-alat instrumen dengan fungsinya sebagai pembawa lagu pokok. Di dalam formasi ini terdapat keluarga saron yang terdiri dari saron barung, saron demung, yang berada satu oktaf dibawahnya, dan saron slenthem satu oktaf lebih rendah lagi, serta boning penembung yang berfungsi sebagai pembawa lagu pokok. 3) Kelompok instrumen yang berfungsi sebagai penghias

lagu pokok. Instrumen yang termasuk dalam kelompok ini adalah saron-saron penerus atau peking, gender barung, bonang barung, gender penerus, bonang penerus, dan gambang. 4) Kelompok instrumen yang berfungsi menghias irama, didalamnya terdapat kendang besar dan ketipung, berikut batangan. Masih ada ceng-ceng yang sering juga dibantu oleh tepuk tangan yang meramaikan dan menghias iramanya [10, 11].

Instrumen gong berdasarkan cara penempatannya ada dua jenis yaitu gong yang diletakkan vertikal (gantung) dan gong yang diletakkan secara horizontal.

Instrumen gong, khususnya gong gantung memiliki diameter yang berbeda-beda sesuai dengan frekuensi nada yang dihasilkan. Oleh karena itu, pada makalah ini akan dibahas analisis frekuensi yang dihasilkan oleh gong, khususnya gong gantung dengan menggunakan program pengolah audio.



Gambar 1. Gong

Gong merupakan kata yang menirukan bunyi, kata gong khususnya menunjuk pada gong gantung berposisi vertikal, berukuran besar atau sedang, ditabuh di tengah-tengah bundarannya (pencu) dengan tabuh bundar berlapis kain. Gong menandai permulaan dan akhiran gendhing dan memberi rasa keseimbangan setelah berlalunya kalimat lagu gendhing yang panjang. Gong sangat penting untuk menandai berakhirnya satuan kelompok dasar lagu, sehingga kelompok itu sendiri (yaitu kalimat lagu diantara dua

tabuhan gong) dinamakan gongan (Sumarsam, 2003).

Gong gantung terdiri dari tiga instrument. 1) Gong ageng merupakan gong gantung besar, ditabuh untuk menandai permulaan dan akhiran kelompok dasar lagu (gongan) gendhing. 2) Gong suwukan merupakan gong gantunng berukuran sedang, ditabuh untuk menandai akhiran gendhing yang berstruktur pendek, seperti lancaran, srepegan, dan sampak. 3) Kempul merupakan gong gantung berukuran kecil. Kempul menandai aksen-aksen penting dalam kalimat lagu gendhing. Dalam hubungannya dengan lagu gendhing, kempul bisa memainkan nada yang sama dengan nada balungan. Kadang-kadang kempul mendahului nada balungan berikutnya, kadang-kadang ia memainkan nada yang membentuk interval kempyung dengan nada balungan, untuk menegaskan rasa pathet. Kempul termasuk dalam kelompok instrument pemberi tanda. Kempul memiliki ukuran yang lebih kecil dan nada satu oktaf lebih tinggi dari gong suwukan. Cara meletakkan kempul sama seperti gong yaitu digantung. Ada dua kelompok nada pada kempul yaitu pelog dan slendro. Slendro memiliki 5 nada per oktaf, yaitu : 3 5 6 1 2. Pelog memiliki 7 nada per oktaf, yaitu :3 4 5 6 7 [8, 10].

## METODE PENELITIAN

Gong yang peletakannya dengan cara digantung yaitu kempul 2, kempul 1, kempul 6, kempul 5, kempul 3, gong suwukan, dan gong ageng. Data suara dari instrumen gong gantung direkam, dengan menggunakan *handphone*. *Handphone* diletakkan di belakang gong dengan jarak kira-kira 15 cm. Perekaman dilakukan di Kantor Desa Ngasinan, Kecamatan Kaliwiro, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah pada tanggal 15 September 2012. Perekaman untuk masing-masing gong dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali untuk menghasilkan data yang valid. Data disimpan dengan ekstensi *.wav*. Data yang sudah disimpan di dalam komputer kemudian dianalisis menggunakan program

pengolah audio. Analisis data menggunakan program pengolah audio untuk memperoleh nilai frekuensi dari masing-masing instrumen, baik frekuensi fundamental maupun frekuensi nada harmonisnya.

Penelitian dilakukan pada tujuh buah gong yang memiliki diameter yang berbeda-beda. Diameter gong yang berbeda-beda ini memungkinkan setiap gong memiliki frekuensi yang berbeda-beda pula. Ketujuh gong gantung yang diteliti memiliki jenis nada yang sama yaitu jenis slendro.

Data yang sudah disimpan kemudian dianalisis menggunakan program pengolah audio yang terdapat pada komputer dengan cara menampilkan sinyal dalam bentuk grafik amplitudo sebagai fungsi waktu. Frekuensi didapat dengan cara mentransformasikan sinyal dari fungsi waktu ke fungsi frekuensi. Rentang frekuensi yang ditampilkan pada daerah audio yaitu 20 – 4000 Hz. Dengan adanya menu statistik, akan ditampilkan langsung frekuensi fundamental dari sinyal yang dianalisis. Frekuensi-frekuensi puncak harmonik berikutnya dapat diketahui dengan menggeserkan kursor pada puncak tersebut.

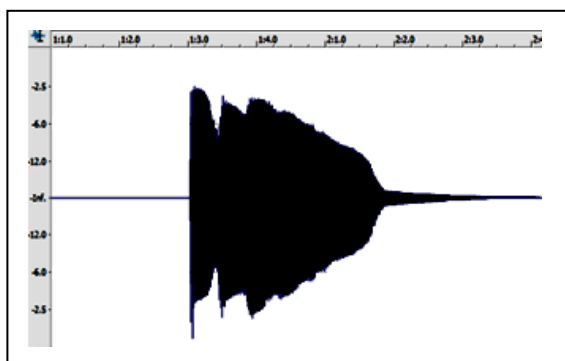
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 merupakan tabel daftar diameter gong yang digunakan dalam penelitian. Diameter yang diukur merupakan diameter bagian depan gong. Gong gantung memiliki diameter permukaan yang berbeda-beda sesuai dengan nada yang dihasilkan. Data diameter diurutkan dari nilai terkecil sampai terbesar.

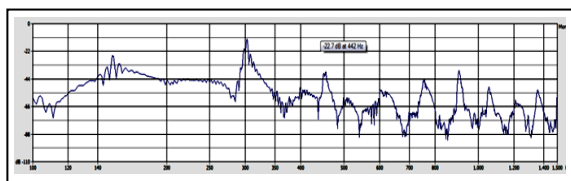
Nama Gong	Diameter (cm)
Kempul 2	45
Kempul 1	49
Kempul 6	50
Kempul 5	54
Kempul 3	55
Gong Suwukan	67
Gong Ageng	80

Gambar 2 merupakan salah satu contoh spektrum bunyi yang dihasilkan oleh kempul . Gambar 2(a) merupakan gambar spektrum sebagai fungsi waktu yang

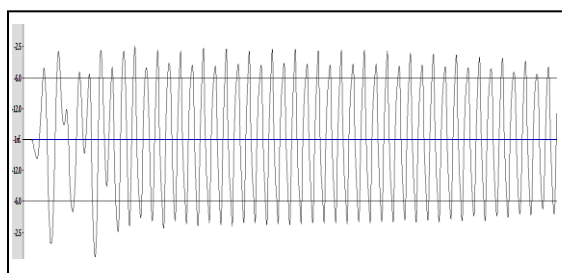
menunjukkan adanya penurunan intensitas bunyi terhadap fungsi waktu. Gambar 2(b) merupakan gambar spektrum sebagai fungsi frekuensi yang merupakan hasil transformasi Fourier. Frekuensi dengan intensitas paling tinggi merupakan frekuensi fundamental. Pada gambar ditunjukkan bahwa frekuensi fundamental kempul adalah 303 Hz. Gambar 2(c) merupakan gambar spektrum nada harmonis yang merupakan perbesaran spektrum terhadap fungsi waktu. Spektrum kempul muncul dimulai dari lembah gelombang.



2 (a)



2 (b)

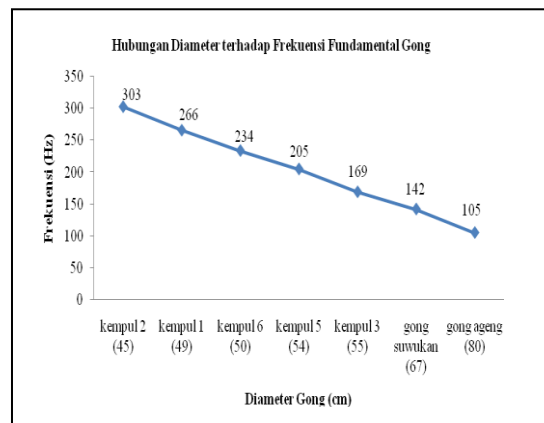


2 (c)

Gambar 2. Spektrum kempul; 2(a) spektrum sebagai fungsi waktu, 2(b) spektrum sebagai fungsi frekuensi (transformasi Fourier dari spektrum 2(a)), dan 2(c) perbesaran dari spektrum 2(a)

Gambar 2(b) merupakan gambar spektrum sebagai fungsi frekuensi, sehingga berdasarkan gambar tersebut dapat diperoleh nilai frekuensi fundamental. Frekuensi fundamental diperoleh dengan

melihat nilai peak (puncak) tertinggi dari spektrum tersebut. Nilai frekuensi fundamental dari ketujuh instrumen gong gantung disajikan pada Gambar 3. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa frekuensi fundamental tertinggi diperoleh dari kempul 2 yang mempunyai diameter terkecil yaitu 45 cm. sedangkan nilai frekuensi terkecil diperoleh dari spektrum gong ageng yang mempunyai diameter terbesar yaitu 80 cm. Frekuensi fundamental yang dihasilkan instrumen gong gantung berturut-turut dari diameter yang terkecil yaitu kempul 2, kempul 1, kempul 6, kempul 5, kempul 3, gong suwukan, gong ageng adalah 303 Hz, 266 Hz, 234 Hz, 205 Hz, 169 Hz, 142 Hz, 105 Hz. Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa semakin besar diameter gong maka nilai frekuensi fundamentalnya semakin kecil.



Gambar 3. Grafik hubungan diameter terhadap frekuensi fundamental gong

Frekuensi fundamental merupakan frekuensi dengan *peak* (puncak) tertinggi, kemudian untuk memperoleh nilai frekuensi nada harmonis berikutnya adalah dengan menunjuk kursor pada puncak-puncak berikutnya pada program pengolah audio. Hasil dari nilai frekuensi pada puncak berikutnya dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan nilai frekuensi puncak pada masing-masing instrumen gong gantung yang sudah dinormalisasikan terhadap frekuensi fundamental pada masing-masing instrumen. Nilai puncak-puncak berikutnya setelah frekuensi fundamental dapat diperoleh frekuensi harmonisnya. Rentang frekuensi yang digunakan adalah 20 – 4000 Hz. Dari hasil analisis, jumlah nada

harmonis yang dihasilkan masing-masing gong berbeda-beda. nada harmonis merupakan kelipatan bulat dari frekuensi fundamental. 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.

Tabel 2. Frekuensi puncak yang dinormalisasi ke frekuensi fundamental pada masing-masing instrumen

puncak ke-	kempul 2	kempul 1	kempul 6	kempul 5	kempul 3	gong suwukan	gong ageng
1	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
2	1.51	1.24	1.49	1.27	1.33	1.25	1.27
3	<b>2.01</b>	1.51	<b>2.00</b>	1.49	1.55	1.45	1.54
4	2.52	<b>2.03</b>	2.46	<b>2.04</b>	<b>2.03</b>	<b>1.98</b>	<b>2.05</b>
5	<b>3.02</b>	2.53	<b>2.99</b>	2.50	2.54	2.45	2.33
6	3.53	<b>3.02</b>	3.51	<b>2.99</b>	<b>3.03</b>	<b>2.93</b>	2.56
7	<b>4.01</b>	3.56	<b>4.04</b>	3.52	3.37	<b>3.96</b>	2.88
8	4.53	<b>4.05</b>	4.50	<b>4.06</b>	<b>3.99</b>	4.44	<b>3.09</b>
9	<b>5.01</b>	4.54	<b>4.98</b>	4.52	4.37	<b>4.94</b>	3.64
10	5.49	<b>5.09</b>	5.50	<b>5.00</b>	<b>5.07</b>	5.38	<b>4.05</b>
11	<b>6.07</b>	<b>6.08</b>	<b>5.95</b>	5.52	8.18		<b>5.04</b>
12	6.47	6.53	6.48	<b>6.01</b>	8.54		5.67
13	<b>7.05</b>	<b>7.06</b>	<b>6.96</b>	6.51	14.37		7.18
14	7.51	7.58	7.47	<b>6.99</b>			9.28
15	<b>8.07</b>	<b>8.09</b>	<b>8.03</b>	7.45			14.13
16	8.54	8.56	8.44	<b>8.00</b>			31.42
17	<b>9.05</b>	<b>9.06</b>	<b>9.00</b>	8.41			
18	9.51	9.59	9.46	<b>9.03</b>			
19	<b>10.07</b>	<b>10.16</b>	<b>9.94</b>	9.57			
20	10.58	10.68	10.41	<b>10.05</b>			
21	<b>11.05</b>	<b>11.04</b>	<b>10.99</b>	10.57			
22	11.45	11.63	11.55	<b>11.03</b>			
23	<b>12.03</b>	<b>12.06</b>		11.51			
24		12.67		<b>12.01</b>			
25				12.54			
Jumlah harmonik	12	12	11	12	5	5	5

**SIMPULAN**

Frekuensi fundamental yang dihasilkan instrumen gong gantung berturut-turut dari diameter yang terkecil yaitu kempul 2, kempul 1, kempul 6, kempul 5, kempul 3, gong suwukan, gong ageng adalah 303 Hz, 266 Hz, 234 Hz, 205 Hz, 169 Hz, 142 Hz, 105 Hz. Semakin besar diameter gong maka semakin kecil frekuensi fundamental yang dihasilkan. Jumlah frekuensi harmonis dari kempul 2, kempul 1, kempul 6, kempul 5, kempul 3, gong suwukan, dan gong ageng berturut-turut adalah 12, 12, 11, 12, 5, 5, 5.

**DAFTAR PUSTAKA**

David R. Lapp, Fellow. *The Physics Of Music and Musical Instruments*. Massachusetts:Tufts University.

Heru, K. *Kajian Spektrum Warna Bunyi Saron Ricik Gamelan Kanjeng Kyahi Nagawilaga dari Keraton Ngayogyakarta Hadiningrat* Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 14 Mei 2011

Heru, K. *Saron Demung Instruments Timbre Spectrum Comparison*

- Study on The Gamelans Sekati from Karaton Ngayogyakarta*  
International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS-IJENS  
Vol: 12 No: 01, 2012
- Kinsler, Lawrence, *et. al.* 1980. *Fundamental of Acoustics*. Third edition. California: United States of America.
- Mendonça, Maria. *Gamelan Performance Outside Indonesia "Setting Sail": Babar Layar and Notions of "Bi-musicality"*. *Asian Music*; Summer 2011; 42, 2; ProQuest
- Payne, Charles A. 1989. *Physical Science: Principles and Applications*. Fifth edition. Iowa: Wm. C. Brown Publishers.
- Perlman, Marc. 2004. *Unplayed Melodies: Javanese Gamelan and the Genesis of Music Theory*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Sumarsam. 2003. *GAMELAN Interaksi Budaya dan Perkembangan Musikal Jawa*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.
- Weiss, Sarah. *Gamelan of Central Java II: Ceremonial Music/Gamelan of Central Java IV: Spiritual Music*. *Asian Music*; Winter 2009; 40, 1; ProQuest
- Wisnubroto, Sunardi. 1997. *Sri Lestari: An Introduction to Gamelan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Yudoyono, Bambang. 1984. *GAMELAN JAWA Awal-Mula, Makna, Masa Depan*. Jakarta: PT. Karya Unipress.