



PENGARUH GAYA PUKUL TERHADAP BUNYI GONG SUWUKAN LABORATORIUM FISIKA FMIPA UNY

Linda Dwi Astuti, Wahyu Trias Wulandari

Program Studi Pendidikan Fisika

Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi gong suwukan dan untuk mengetahui pengaruh gaya pukul gong terhadap frekuensi yang dihasilkan oleh gong suwukan. Variabel pada penelitian ini antara lain: variabel bebas yaitu besarnya gaya pukul gong, variabel terikat yaitu frekuensi, dan variabel kontrolnya yaitu jenis gong. Penelitian ini dilakukan dengan cara merekam suara gong yang dipukul dengan beberapa variasi gaya menggunakan mikrofon yang dihubungkan dengan perekam yang telah diinstal pada komputer. Data Suara hasil perekaman dianalisis menggunakan *software* SOUND FORGE dengan hasil berupa spektrum. Hasil analisis menunjukkan bahwa gong suwukan mempunyai frekuensi harmonik. Pemberian variasi besar gaya yang digunakan untuk memukul gong suwukan tidak mempengaruhi frekuensi bunyi gong suwukan.

Kata kunci: Gong Suwukan, Frekuensi, *Sound Envelope*, *Sound Forge*

Abstract

This research aims to determine the frequency of the suwukan's gong and to determine the effect of the gong striking force on the frequency produced by the suwukan's gong. The variables in this research include: the independent variable is the magnitude of the gong striking force, the dependent variable is the frequency, and the control variable is the type of gong. This research was carried out by recording the sound of a gong being hit with several variations of style using a microphone connected to a recorder that was installed on a computer. The recorded sound data was analyzed using SOUND FORGE software with the results in the form of a spectrum. The analysis results show that the Suwukan gong has harmonic frequencies. Varying the force used to hit the Suwukan gong does not affect the sound frequency of the Suwukan gong.

Keywords: Suwukan's gong, Frequency, *Sound Envelope*, *Sound Forge*



Pendahuluan

Gamelan merupakan salah satu perangkat musik Jawa, Bali, dan Sunda yang sebagian besar bagian-bagiannya terbuat dari logam (*metalophone*). Dalam pembuatannya, gamelan dikerjakan secara manual dengan menggunakan tangan oleh seorang empu. Gamelan tersebut dirancang sebagai sebuah satuan alat musik untuk digunakan bersama. Untuk mengetahui kualitas suaranya, seorang empu hanya mengandalkan ketajaman perasaan dan pendengaran sehingga gamelan dari empu satu berbeda dengan empu yang lain. Hal ini menyebabkan gamelan tidak memiliki standar frekuensi tertentu. Ketika salah satu dari perangkat gamelan tersebut rusak maka tidak bisa serta merta diganti dengan perangkat yang baru, seperti halnya pada alat-alat musik barat.

Pengkajian secara ilmiah tentang gamelan dirintis pertama kali pada tahun 1884 oleh seorang fisiologis dari Inggris yang bernama A.J. Ellis mengenai swantara atau selang suara. Kemudian pada tahun 1933 dilanjutkan oleh Dr. Jaap Kunst yang mengukur frekuensi getar wilah gamelan dalam satu oktaf (kebanyakan yang diteliti adalah wilah saron demung). Sedangkan dari Indonesia sendiri penelitian pertama kali dilakukan pada tahun 1969 oleh Wasisto Surjodiningrat, P.J. Sudarjana, dan Adhi Susanto dalam karyanya "Penyelidikan dalam Pengukuran Nada Gamelan-Gamelan Djawa Terkemuka di Jogjakarta dan Surakarta." Karya tersebut memuat penyelidikan tentang frekuensi getar gamelan laras slendro maupun laras pelog pada berbagai gamelan terbaik dan representatif di wilayah Yogyakarta dan Surakarta.

Dengan modal ilmu pengetahuan yang semakin lama semakin berkembang, tidak menutup kemungkinan manusia untuk menggali gamelan dari sudut pandang science. Dengan latar belakang keilmuan yang dimiliki oleh penulis, salah satu kegiatan yang paling memungkinkan untuk dilakukan

sebagai wujud “pengabdian ilmiah” terhadap budaya Indonesia adalah ikut mengeksplorasi gamelan tersebut dari sudut pandang science.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti melakukan kajian lanjutan tentang gamelan, khususnya kajian mengenai gong suwukan. Penelitian ini akan mengkaji tentang mengetahui frekuensi gong suwukan dan untuk mengetahui pengaruh gaya pukul gong terhadap frekuensi yang dihasilkan oleh gong suwukan.

Kajian Pustaka

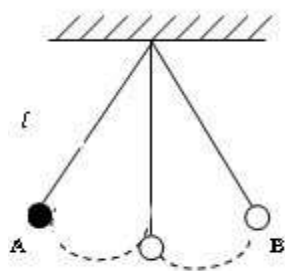
Pada penelitian ini, kajian pustaka membahas tentang gong suwukan, gaya, frekuensi fundamental, *soundenvelope*, dan *sound forge*.

1. Gong Suwukan

Gong suwukan merupakan salah satu jenis gong yang berukuran sedang. Gong terbuat dari perunggu berbentuk bulat berongga dengan pencon (benjolan) di tengah. Gong ditata dengan cara digantung pada rancangan yang disebut gayor. Gong ini dibunyikan sebagai tanda bahwa gending telah berakhir.

2. Gaya

Gaya adalah suatu kekuatan (tarikan atau dorongan) yang mengakibatkan benda yang dikenainya mengalami perubahan. Gaya juga terdapat pada ayunan sederhana, dimana bandul disimpangkan pada sudut tertentu kemudian dilepaskan.





Gambar 1. Ayunan Sederhana

Ayunan sederhana atau disebut bandul melakukan gerakan bolak balik sepanjang busur AB. ntuk Mengetahui besarnya gaya yang mempengaruhi gerak ayunan dapat digunakan persamaan berikut ini :

$$F = mg \sin \theta$$

Dengan:

F = Gaya

m = massa bandul

g = percepatan gravitasi bumi

θ = sudut yang dibentuk oleh bandul

Oleh karena massa dan percepatan gravitasi tetap, maka $F \sim \sin \theta$. Semakin besar sudut yang dibentuk oleh bandul, maka semakin besar pula gaya yang dihasilkan.

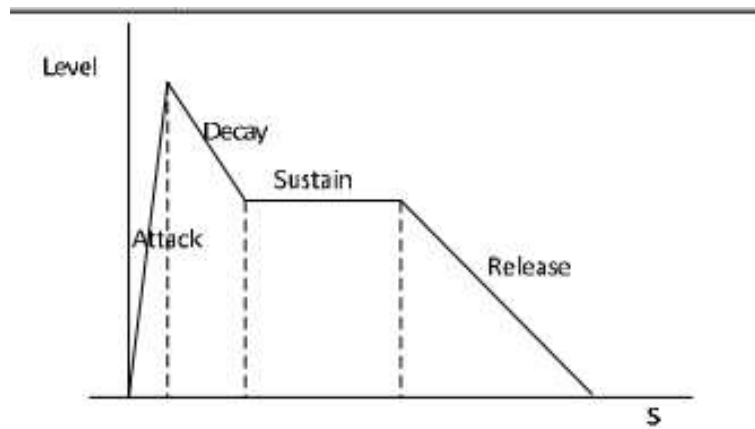
3. Frekuensi Fundamental

Frekuensi merupakan jumlah getaran yang terjadi dalam satu detik. Namun, frekuensi yang dihasilkan memiliki frekuensi harmonisasi serta overtone yang berbeda-beda.

4. *Soundenvelope*

Sound envelope mewakili karakter dinamik dari suara yang dihasilkan oleh sumber bunyi. Karakter ini menyebabkan lamanya bunyi yang dihasilkan hidup (reverb). Proses sound envelope yang merupakan kombinasi dari attack, decay, sustain, dan release. *Soundenvelope* terjadi karena alat musik menghasilkan variansi kekerasan (amplitude) seiring perubahan waktu. Waktu yang diperlukan sebuah sumber bunyi mulai dari dimainkan sampai

energi bunyi tersebut habis disebut sebagai waktu *soundenvelope*. Proses terjadinya *soundenvelope* dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



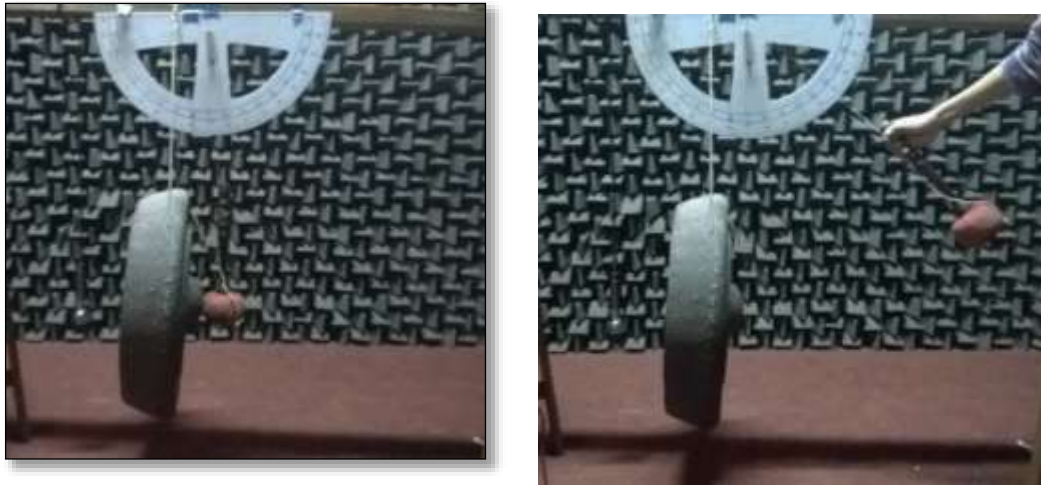
Gambar 2. Proses terjadinya *Soundenvelope*

5. *Sound Forge*

Program Sound Forge 6.0 adalah salah satu program komputer yang dapat digunakan untuk merekam dan menganalisis gelombang bunyi. Adapun ketentuan yang perlu dilakukan sebelum melakukan perekaman adalah menentukan *sample rate* dan *channel*, sedangkan untuk melakukan analisis data perlu menentukan *FFT size*, *FFT Overlap*, serta *Smoothing Window*.

Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Variabel pada penelitian ini antara lain: variabel bebas yaitu besarnya gaya pukul gong, variabel terikat yaitu frekuensi, dan variabel kontrolnya yaitu jenis gong. Disain instrumen pada penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 3. Disain Instrumen Penelitian

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa gong suwukan dan pemukulnya digantung sedemikian hingga pemukul pas mengenai titik pukul gong. Terdapat pula busur derajat yang digunakan untuk mengukur sudut simpangan pemukul gong. Mikropon digantungkan di belakang gong suwukan dan disambungkan dengan perangkat perekam suara pada komputer.

Data yang diambil berupa suara dari gong direkam dengan bantuan mikrofon yang disambungkan dengan komputer yang sudah diinstal pengolah suara. Dalam penelitian ini, variasi gaya pukul dilakukan dengan menggantungkan pemukul menggunakan tali dan disimpangkan dengan sudut yang berbeda-beda. Sudut yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20° , 30° , 40° , 50° , 60° , 70° , dan 80° . Masing-masing variasi simpangan sudut tersebut diulang sebanyak 5 kali.

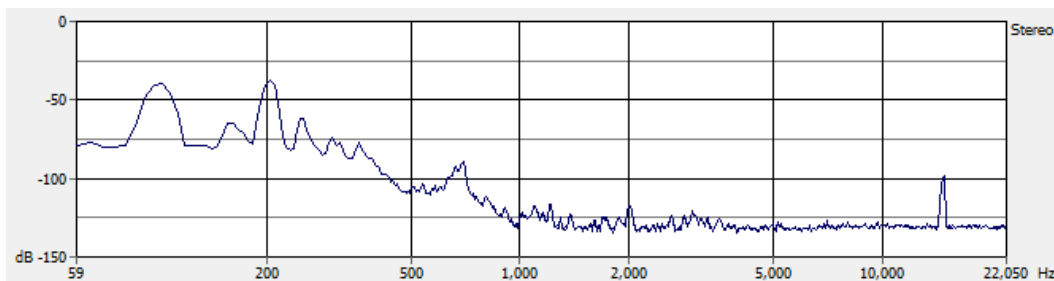
Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data dalam penelitian ini adalah mikropon dan perekam suara yang digunakan untuk merekam suara, busur derajat yang digunakan untuk menentukan sudut simpangan

pemukul gong, *software Sound Forge Pro 11.0* yang digunakan untuk mempelajari spektrum bunyi gong.

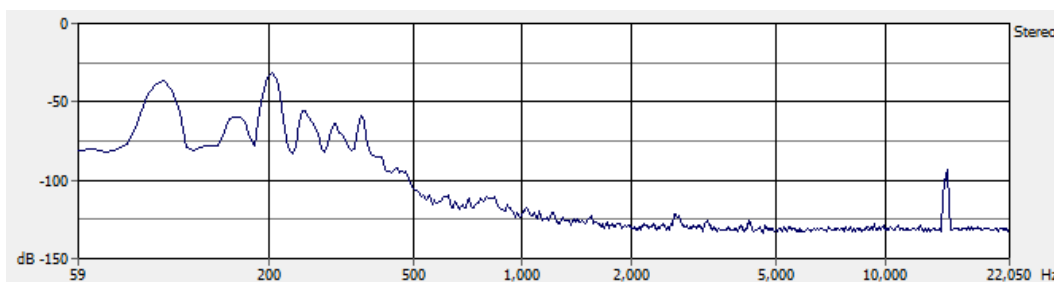
Perekaman dilakukan dalam kedap suara laboratorium gelombang FMIPA UNY. Data yang diperoleh disimpan dengan ekstension .wma. Data tersebut diolah menggunakan aplikasi *Spectrum Analysis* yang terdapat dalam *software sound forge* untuk mendapatkan parameter yang dibutuhkan, yaitu frekuensi dan *sound envelope*

Hasil dan Pembahasan

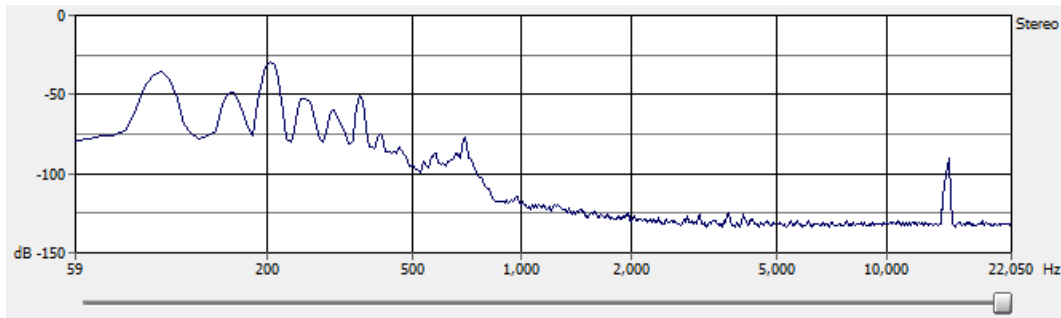
Gong suwukan merupakan salah satu jenis gamelan. Pada penelitian ini dilakukan perekaman suara gong yang dipukul dengan variasi gaya yang dinyatakan dalam sudut 20° , 30° , 40° , 50° , 60° , 70° , dan 80° . Rekaman suara setiap variasi gaya dianalisis dengan menggunakan *SOUND FORGE Pro 11.0*. Adapun spektrum yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



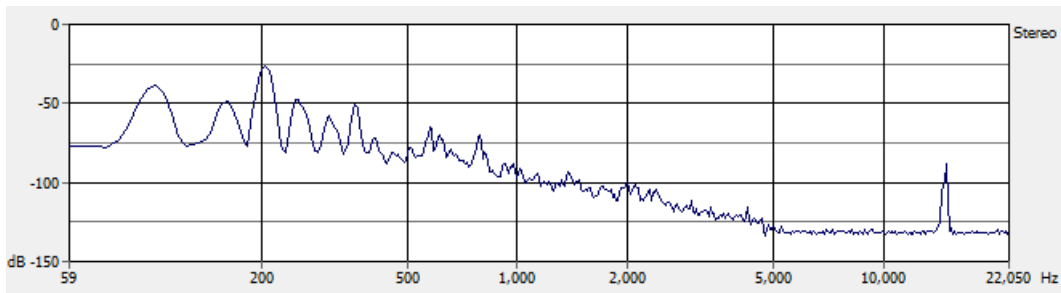
Gambar 4.a. Spektrum bunyi gong suwukan dengan sudut simpangan 20°



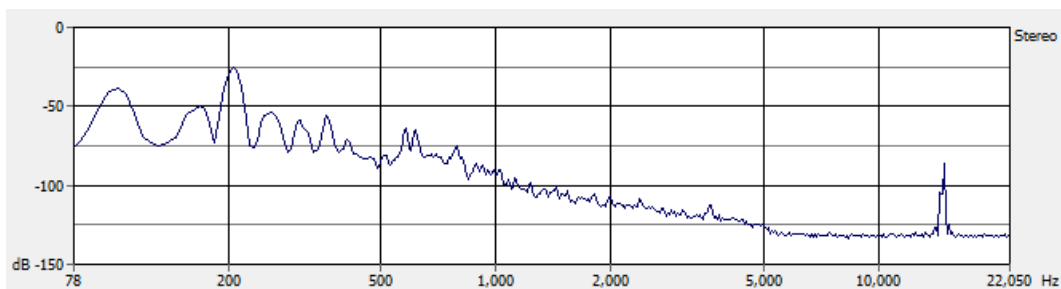
Gambar 4.b. spektrum bunyi gong suwukan dengan sudut simpangan 30°



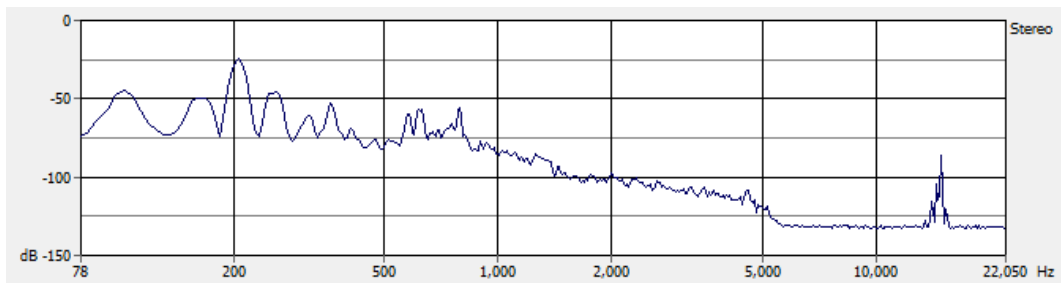
Gambar 4.c. Spektrum bunyi gong suwukan dengan sudut simpangan 40°



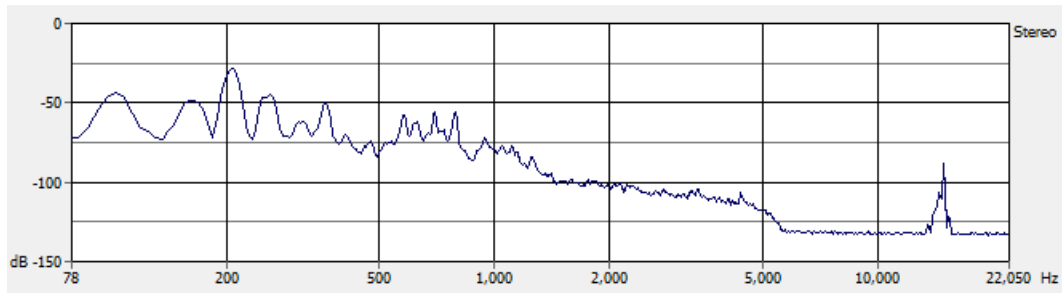
Gambar 4.d. Spektrum bunyi gong suwukan dengan sudut simpangan 50°



Gambar 4.e. Spektrum bunyi gong suwukan dengan sudut simpangan 60°



Gambar 4.f. Spektrum bunyi gong suwukan dengan sudut simpangan 70°



Gambar 4.g. Spektrum bunyi gong suwukan dengan sudut simpangan 80°



Berdasarkan spektrum di atas, maka diperoleh nilai frekuensi untuk setiap sudut simpangan dalam bentuk tabel di bawah ini.

Frekuensi (Hz)	BESARNYA SUDUT SIMPANGAN PEMUKUL GONG (°)						
	20	30	40	50	60	70	80
f_1	97	101	103	100	101	101	100
f_2	155	159	157	159	168	161	159
f_3	204	205	203	205	203	203	203
f_4	245	246	248	248	250	255	251
f_5	307	305	303	303	303	313	313
f_6	363	359	359	359	357	361	359
f_7	408	403	409	409	411	407	409
f_8	430	433	457	451	450	450	451
f_9	451	451	516	509	516	514	477
f_{10}	483	468	538	568	579	581	576

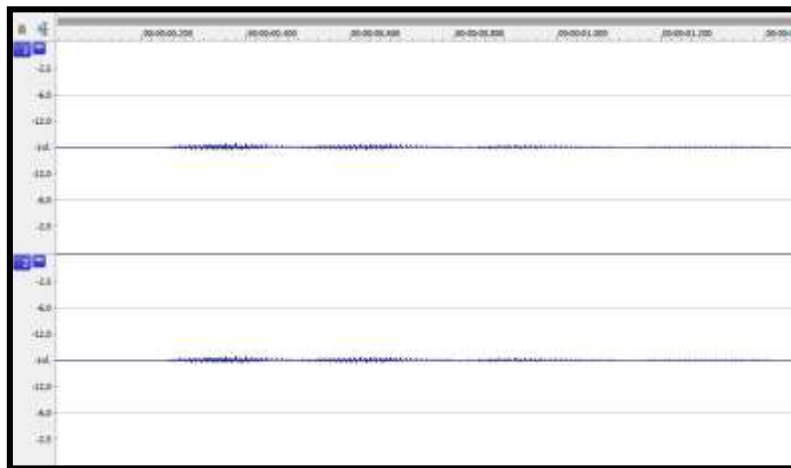
Tabel 1. Data Frekuensi dan sudut simpangan hasil penelitian

Dari tabel tersebut dapat terlihat bahwa besarnya frekuensi tidak bergantung pada besarnya sudut simpangan pemukul. Besarnya frekuensi fundamental dari Gong Suwukan di Laboratorium Gelombang FMIPA UNY kurang lebih 100 Hz. Besarnya frekuensi harmonis pada Gamelan Jawa tidak tepat n kali. Nilai ini disebut dengan *over tone* yang akhirnya menyebabkan keunikan dari suara yang dihasilkan oleh gamelan Jawa.

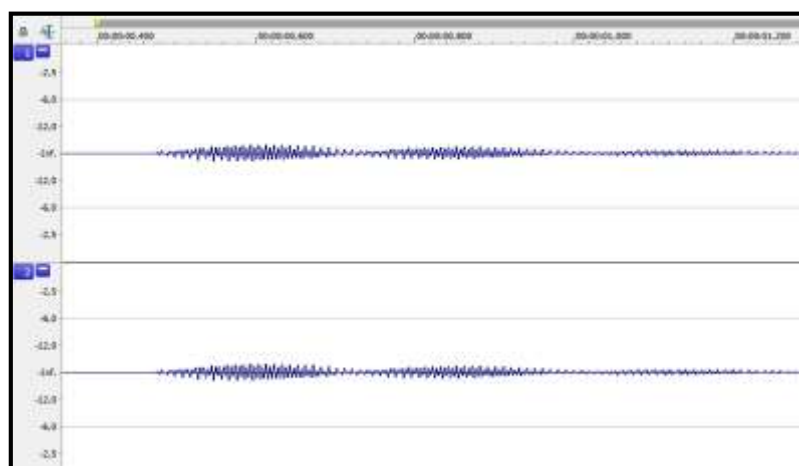
Dari data yang diperoleh, didapatkan bahwa tidak semua frekuensi dari berbagai variasi sudut simpangan tepat sama. Hal ini dikarenakan oleh beberapa hal, yaitu setelah dipukul gong bergerak, sehingga menyebabkan jarak gong dengan mikrofon berubah-ubah. Hal lain yang mempengaruhi adalah titik pukul dari berbagai variasi simpangan sudut tidak tepat sama.

Selain itu meskipun penelitian di lakukan di dalam ruang kedap suara, masih terdengar suara yang berasal dari luar ruangan sehingga mengganggu keaslian suara gong.

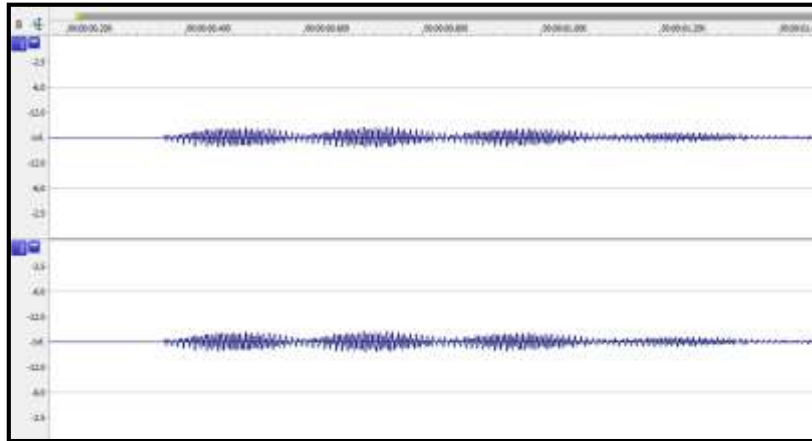
Gaya pukul gong tidak mempengaruhi frekuensi dari bunyi ngong suwukan. Namun, berdasarkan perolehan sinyal bunyi yang ditampilkan *soundforge*, diketahui bahwa semakin besar sudut simpangan, semakin lama pula gong suwukan berbunyi. Sinyal bunyi tersebut dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



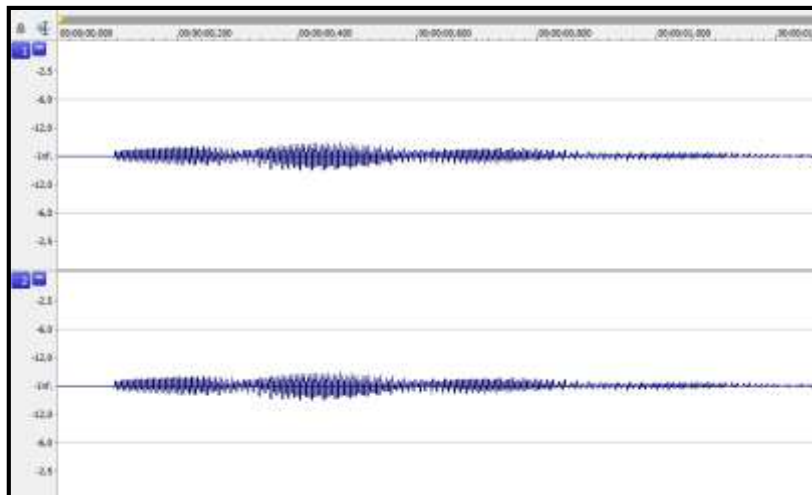
Gambar 5.a sinyal bunyi gong dengan simpangan sudut 20°



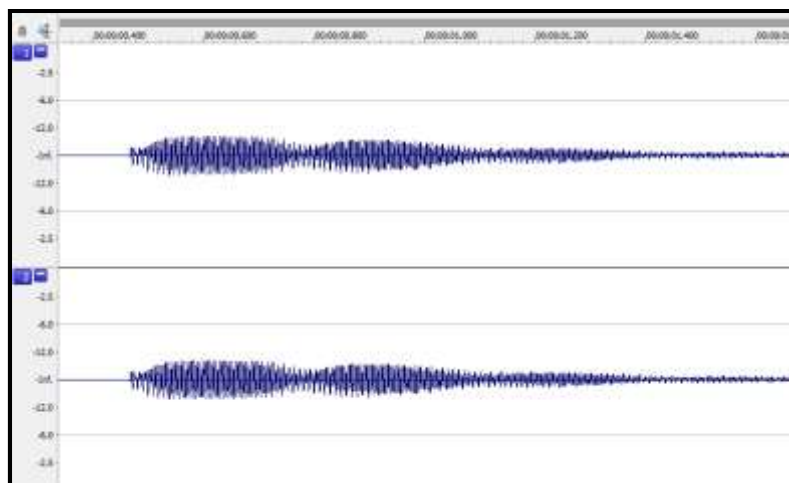
Gambar 5.b. Sinyal bunyi gong dengan simpangan sudut 30°



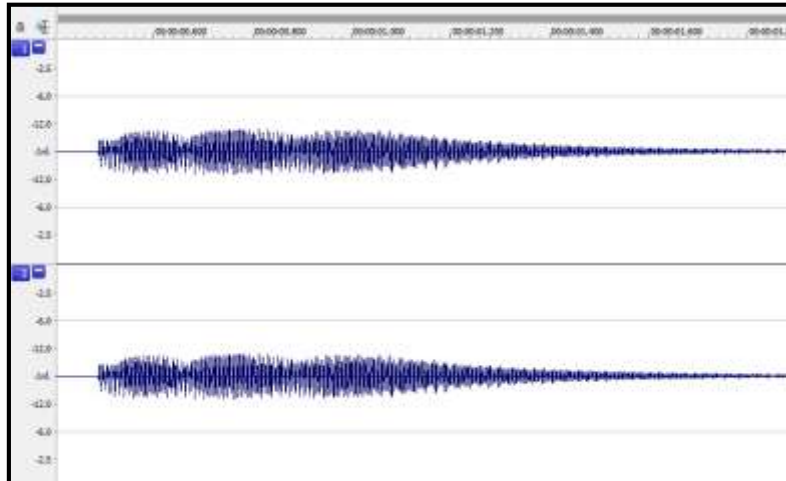
Gambar 5.c. Sinyal bunyi gong dengan simpangan sudut 40°



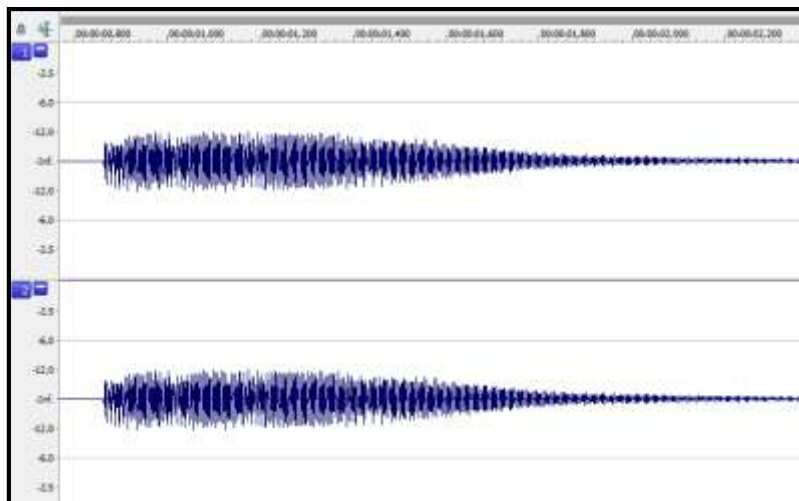
Gambar 5.d. Sinyal bunyi gong dengan simpangan sudut 50°



Gambar 5.e. Sinyal bunyi gong dengan simpangan sudut 60°



Gambar 5.f. Sinyal bunyi gong dengan simpangan sudut 70°



Gambar 5.g. Sinyal bunyi gong dengan simpangan sudut 80°

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa spektrum bunyi gong untuk berbagai variasi sudut berbeda. Spektrum bunyi gong yang dipukul dengan simpangan yang lebih besar memiliki kerapatan gelombang yang lebih besar, begitu juga dengan spektrum bunyi gong yang dipukul dengan simpangan yang lebih kecil memiliki kerapatan gelombang yang lebih kecil. Selain itu dari gambar di atas dapat diketahui bahwa besarnya simpangan pemukul juga mempengaruhi *soundenvelope*. *Soundenvelope* menyatakan karakter dinamik dari suara yang dihasilkan oleh sumber bunyi. Karakter tersebut menyebabkan lamanya bunyi yang dihasilkan.



Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa semakin kecil sudut penyimpangan pemukul, maka bunyi akan cepat meluruh (*release*). Nilai *soundenvelope* gamelan jawa dipengaruhi oleh gaya pukulan yang diberikan, hal ini berpengaruh pada level (*power*) yang dihasilkan oleh jenis instrumen dan kondisi fisik (jenis material, rongga resonansi). Selain itu keras rendahnya suara juga dipengaruhi oleh besarnya sudut penyimpangan pemukul, semakin besar sudut penyimpangannya maka semakin keras bunyi yang dihasilkan.

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah.

1. Gong Suwukan memiliki frekuensi yang harmonis dengan frekuensi fundamental ± 100 Hz.
2. Gaya pukul gong tidak mempengaruhi frekuensi yang dihasilkan oleh Gong Suwukan, namun mempengaruhi *soundenvelope* bunyi yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Heru Kuswanto, dkk. 2010. *Pengembangan Electronic Tone Gamelan "Guntur Madu"*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, FMIPA, UNY
- Gunther, Leon. 2012. *The Physics of Music and Color*. New York: Springer Science+Business Media
- Parker, B. 2009. *Good Vibrations: The Physics of Music*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Sumarsam. 2003. *Gamelan: Interaksi Budaya dan Perkembangan Musikal di Jawa*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar



- Suprpto, Teguh Suwanto, Sukisno. 1993. *Gamelan Pakurmatan Kraton Yogyakarta*. Yogyakarta: Taman Budaya Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
- Suyatno, dkk. 2013. *Karakteristik Akustik Gamelan Jawa Studi Kasus Gamelan Milik PSTK ITB*. Surabaya: Prosiding Seminar Fisika dan Aplikasinya 2013
- Wasisto Surjodiningrat, dkk. 1993. *Tone Measurement of Outstanding Javanese Gamelans in Yogyakarta and Surakarta*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press