

Rebab Instrumen Gesek Gamelan: Analisis Hubungan Antara Posisi Gesekan dan Komponen Penyusun Sinyal Suara

FIKROTURROFIAH SUWANDI PUTRI¹⁾, AFFA ARDHI SAPUTRI²⁾

¹⁾ Pascasarjana Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta.

Jl. Colombo No.1 Sleman Yogyakarta

E-mail: fikrotur.rofiah@gmail.com

[TEL : - ;](tel:) [FAX : -](tel:)

ABSTRAK: Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara posisi kawat dan komponen penyusun sinyal suara. Komponen sinyal suara terdiri dari frekuensi fundamental, frekuensi harmonik, dan rasio amplitudo. Rebab adalah satu-satunya instrumen kawat gesek gamelan. Pada penelitian, posisi kawat diatur di nada 5 (limo) laras slendro. Suara rebab direkam dengan *software* bunyi yang dapat menampilkan bentuk gelombang dan spektrum frekuensi. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa frekuensi fundamental dan frekuensi harmonik tidak tergantung pada posisi kawat. Frekuensi harmonik rebab memiliki deret harmonik di *overtone*. Pada sisi lain, kualitas bunyi ditentukan oleh amplitudo yang tergantung pada posisi kawat.

Kata Kunci: Posisi Kawat Rebab, Frekuensi Fundamental, Frekuensi Harmonik, Rasio Amplitudo.

PENDAHULUAN

Rebab merupakan salah satu instrumen musik gesek pada gamelan. Rebab dimasukkan dalam kelompok *kordofon* bersama dengan siter dan celempung. *Ricikan* rebab adalah alat musik yang terbuat dari kayu dengan sebuah dawai yang direntangkan dari atas ke bawah kemudian ditarik kembali ke atas (Palgunadi, 2002). Dawai yang digunakan biasanya terbuat dari kawat kuningan yang ditumpu oleh sebuah penyangga kecil (*srenten*) sehingga membentuk huruf kapital H pada posisi ditudurkan.

Rebab merupakan instrumen melodi dengan gaya lembut yang memandu instrument lain ketika musik gamelan dimainkan. Djumadi (1982) menyebutkan bahwa fungsi rebab yaitu sebagai *pamurba* lagu yang terdiri dari *senggrenan*, *pathetan*, *buka*, dan mengisi *balungan*. Sebagai salah satu dari instrumen pemuka (*pemurba* lagu) rebab diakui sebagai pemimpin lagu dalam ansambel untuk beralih dari seksi yang satu ke seksi yang lain, terutama dalam gaya *tabuhan lirih* (Sumarsam, 2003). Pada mayoritas *gendhing* jawa, rebab memainkan lagu pemuka *gendhing*, menentukan *gendhing*, *laras* dan *phatet* yang akan dimainkan.

Wilayah nada rebab mencakup luas wilayah semua *gendhing* sehingga, alur lagu rebab memberi petunjuk jelas tentang jalan alur lagu *gendhing*. Pada saat tertentu rebab akan mulai memasuki nada tinggi seiring dengan bunyi gong di akhir putaran seksi gamelan. Hal ini menjadi isyarat bagi paduan suara untuk mulai menyanyikan lagu dan masuk dalam seksi berikutnya. Seperti halnya perangkat gamelan lain, rebab juga memiliki titi nada slendro dan pelog. Titi nada perangkat gamelan slendro pada rebab memiliki wilayah nada mulai dari urutan nada 2 3 5 6 1 2 3 5 6 1 2 3 5 dan 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7 pada perangkat gamelan pelog (Supanggah, 2002).

Gamelan belum memiliki acuan baku untuk proses *pelarasan* gamelan. Ahli *laras gamelan* menggunakan perasaan dan kepekaan telinga pada proses tersebut. Hal ini menyebabkan perbedaan suara yang dihasilkan masing-masing alat musik termasuk rebab. Perbedaan tersebut bergantung pada karakteristik bahan dasar rebab. Setiap bahan memiliki frekuensi fundamental yang berbeda sehingga menimbulkan bunyi yang terdengar berbeda. Selain pengaruh perbedaan frekuensi, karakteristik bahan juga menyebabkan adanya warna bunyi. Warna bunyi adalah bunyi dengan

frekuensi sama tetapi terdengar berbeda. Warna bunyi disebut dengan *timbre* menunjukkan kualitas suara dari suatu sumber suara atau instrumen musik (Nugraha, 2008).

Warna bunyi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: 1) penggunaan alat petik yang berbeda; 2) kecepatan memetik dawai; dan 3) posisi memetik dawai. Egeland (2009) menganalisis nada dengan rentang frekuensi yang berbeda, dari nada dasar sampai *overtone* kelima dilakukan dengan variasi posisi memetik pada alat petik karton dan plektrum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa energi terbesar nada dasar (*fundamental tone*) dihasilkan dengan menggunakan alat petik berbahan lembut dan energi terbesar *overtone* dihasilkan dengan menggunakan alat petik berbahan kasar. Ban menganalisis nada dengan konsep yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Egeland. Media penelitian Ban (2010) adalah gitar listrik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi tidak bergantung pada posisi memetik dawai tetapi pada kecepatan saat memetik dawai.

Gulla (2011) meneliti posisi memetik dawai di dua tempat yakni di tepi dan di tengah gitar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nada harmonik tinggi dengan kualitas suara jernih dihasilkan oleh dawai ketika dipetik dibagian tepi. Nada dasar (*fundamental tone*) dihasilkan oleh dawai ketika dipetik dibagian tengah. Kejernihan warna bunyi dapat ditunjukkan melalui grafik distribusi amplitudo dengan komponen-komponen harmonik yakni nada dasar (*fundamental tone*) dan *overtone* pada rentang positif (Kusumaningtyas *et al*, 2013).

Bunyi yang dihasilkan rebab merupakan gelombang berdiri yang dihasilkan dari getaran dawai/kawat secara periodik. Oleh karena itu, gelombang bunyi rebab merupakan fungsi periodik. Suatu fungsi periodik dapat diuraikan dalam deret fungsi yang mempunyai suku-suku periodik. Deret fungsi suku-suku periodik disebut juga deret Fourier (Gunther, 2012). Proses getaran ini akan muncul deret seri

frekuensi yang bersesuaian dengan panjang gelombangnya sesuai dengan Pers. 1.

$$f_n = n \frac{v}{2l} = n f_1 \quad (n = 1, 2, 3, 4, \dots) \quad (1)$$

Program *Sound Forge 11.0* merupakan salah satu program yang digunakan untuk mengubah bentuk gelombang dari domain waktu menjadi domain frekuensi yaitu *Fast Fourier Transform (FFT) analysis*. Dengan fasilitas ini dapat dilihat spektrum sinyal suara yang direkam dan dapat diperoleh nilai frekuensi fundamental atau *prominent frequency*, frekuensi harmonik, jumlah harmonik, dan amplitudo dalam dB. Nilai amplitudo dalam dB dapat dikonversikan menjadi amplitudo relatif terhadap *bit-rate* dengan menggunakan Pers. 2 atau Pers. 3.

$$dB = 20 \log \frac{\text{Amplitudo}}{2^{n_{bit}-1}} \quad (2)$$

atau

$$\text{Amplitudo} = 2^{n_{bit}-1} \times 10^{\frac{dB}{20}} \quad (3)$$

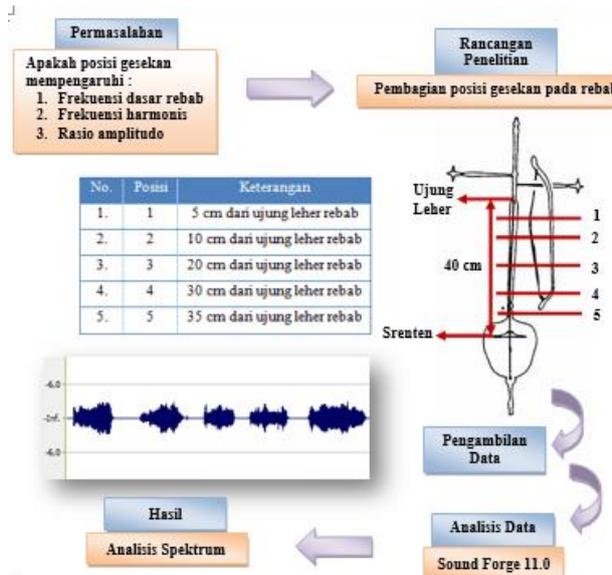
dengan n_{bit} adalah *bit-rate* yang digunakan ADC dalam perekaman sehingga perbandingan nilai-nilai amplitudo atau rasio amplitudo dapat ditulis secara matematis pada Pers. 4.

$$A_1 : A_2 : A_3 : \dots : A_n = 1 : 10^{\left(\frac{dB_2 - dB_1}{20}\right)} : 10^{\left(\frac{dB_3 - dB_1}{20}\right)} : \dots : 10^{\left(\frac{dB_n - dB_1}{20}\right)} \quad (4)$$

dengan n adalah harmonik ke- n (Prasetyo *et al*, 2009).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Langkah kegiatan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 1. Pengambilan data diperoleh melalui eksperimen dengan mengamati frekuensi dasar, frekuensi harmonis, dan rasio amplitudo. Variabel bebas yang digunakan adalah perubahan posisi gesekan dawai rebab pada 5 titik sedangkan jenis rebab, nada 5 (limo) laras slendro, dan dawai pertama sebagai variabel kontrol. Rebab yang digunakan dalam penelitian adalah rebab dari gamelan Kidang Alit. Instrumen untuk mendapatkan data dalam penelitian ini berupa alat perekam audio dan program untuk menganalisis spektrum gelombang. Proses perekaman menggunakan *audio* sample rate 48 kHz dengan *channels* mono, dan *bit rate* sebesar 122 kbps.



Gambar 1. Langkah Penelitian

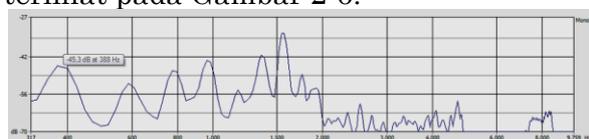
Proses perekaman menggunakan *audio sample rate* 48 kHz dengan *channels* mono, dan *bit rate* sebesar 122 kbps. Data diperoleh dengan menggesek dawai pertama rebab pada 5 posisi dari ujung leher rebab. Sampel data hasil rekaman dianalisis menggunakan FFT (*Fast Fourier Transform*) yang terdapat pada program *Sound Forge 11.0* untuk mengetahui frekuensi dan taraf intensitas pada tiap sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

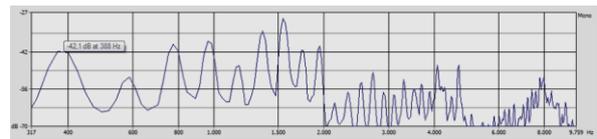
Data penelitian diperoleh dari hasil rekaman suara rebab yang digesek pada dawai pertama dengan 5 posisi gesekan yang berbeda. Rekaman suara masing-masing posisi dianalisis dan diperoleh komponen penyusun sinyal suara yang meliputi frekuensi fundamental, frekuensi harmonik, dan rasio amplitudo.

Frekuensi Fundamental Sinyal Suara Rebab

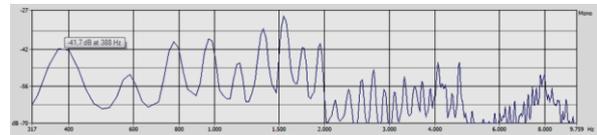
Sinyal hasil rekaman dianalisis menggunakan FFT (*Fast Fourier Transform*) yang terdapat dalam program *Sound Forge 11.0* dan diperoleh spektrum sinyal suara masing-masing posisi seperti terlihat pada Gambar 2-6.



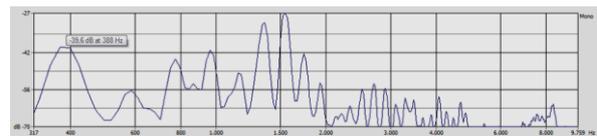
Gambar 2. Spektrum Sinyal Suara Posisi 1



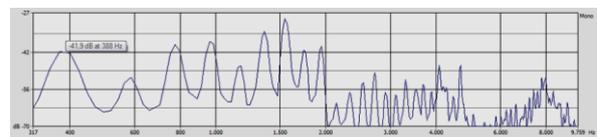
Gambar 3. Spektrum Sinyal Suara Posisi 2



Gambar 4. Spektrum Sinyal Suara Posisi 3



Gambar 5. Spektrum Sinyal Suara Posisi 4



Gambar 6. Spektrum Sinyal Suara Posisi 5

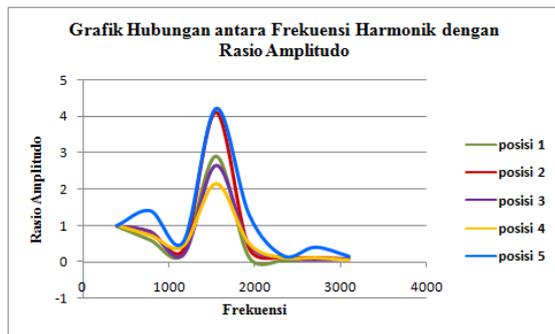
Frekuensi fundamental dapat diamati pada setiap gambar yaitu puncak tertinggi pertama dari gelombang. Pada spektrum sinyal suara diperoleh data frekuensi fundamental (f_1) yang konstan yaitu 388 Hz meskipun posisi dari gesekan dibedakan menjadi 5 titik. Hasil frekuensi fundamental dari setiap posisi membuktikan bahwa frekuensi fundamental tidak tergantung pada posisi gesekan pada dawai rebab.

Frekuensi Harmonik Sinyal Suara Rebab

Frekuensi harmonik memiliki pola $f_n = n f_1$, dengan n adalah harmonik ke- n dan f_1 merupakan frekuensi fundamental. Frekuensi fundamental dari rebab adalah 388 Hz. Analisis spektrum sinyal suara menghasilkan gelombang dengan puncak yang berbeda. Frekuensi pada tiap puncak gelombang tersebut menghasilkan pola frekuensi harmonik. Berdasarkan Tabel 1, pada puncak gelombang ke-3 diperoleh frekuensi harmonik ke-2 (f_2) dan begitu pula frekuensi harmonik ke- n juga diperoleh pada puncak gelombang berikutnya.

Tabel 1. Frekuensi Harmonik Rebab pada 5 Posisi Gesekan yang Berbeda

Perut ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Posisi 1 f (Hz)	388	591	779	972	1169	1369	1558	1766	1938	2203	2335	2525	2708	2936	3103
Posisi 2 f (Hz)	388	591	779	972	1169	1369	1546	1766	1936	2203	2335	2525	2708	2936	3103
Posisi 3 f (Hz)	388	591	778	986	1167	1383	1548	1772	1939	2187	2332	2553	2710	2932	3102
Posisi 4 f (Hz)	388	593	776	969	1162	1357	1548	1747	1934	2134	2337	2510	2706	2919	3100
Posisi 5 f (Hz)	388	589	779	973	1166	1362	1548	1754	1934	2150	2336	2529	2706	2908	3100


Gambar 7. Hubungan antara Frekuensi Harmonik dengan Rasio Amplitudo

Setiap posisi gesekan menghasilkan frekuensi harmonik yang sesuai dengan pola $f_n = nf_1$. Frekuensi harmonik tiap posisi juga tidak berbeda jauh. Oleh karena itu, frekuensi harmonik rebab tidak bergantung pada posisi gesekan dawai.

Rasio Amplitudo Sinyal Suara Rebab

Analisis spektrum sinyal suara pada posisi gesekan yang berbeda menghasilkan frekuensi harmonik dengan didirungi taraf intensitas bunyi. Selanjutnya, taraf intensitas tersebut dianalisis untuk mengetahui rasio amplitudo. Penentuan pola rasio amplitudo harmonik masing-masing posisi gesekan dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara frekuensi harmonik dan rasio amplitudo. Berdasarkan Gambar 7, terdapat perbedaan rasio amplitudo pada masing-masing posisi. Hal itu dikarenakan posisi gesekan mempengaruhi amplitudo gelombang dawai pada rebab. Grafik rasio amplitudo tertinggi pada posisi 5 yaitu 35 cm dari ujung leher rebab atau posisi dengan jarak terkecil dari resonator. Ketika dawai digesek di dekat resonator

maka akan menghasilkan frekuensi fundamental dan *overtone* yang jelas. Oleh karena itu, kejernihan bunyi bergantung pada amplitudo gelombang dawai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Frekuensi fundamental rebab tidak bergantung pada posisi gesekan dawai.
2. Pada rebab nada 5 (*limo*) laras slendro menghasilkan frekuensi harmonik yang sesuai dengan pola $f_n = nf_1$ dan tidak bergantung pada posisi gesekan dawai.
3. Kejernihan bunyi ditentukan berdasarkan amplitudo gelombang dawai. Amplitudo bergantung pada posisi gesekan dawai, semakin kecil jarak antara posisi gesekan dengan resonator, frekuensi fundamental dan *overtone* semakin jelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan karena fasilitas yang telah disediakan oleh Universitas Negeri Yogyakarta khususnya laboratorium MIPA UNY dalam proses perekaman suara rebab. Selain itu, Dr. Heru Kuswanto, M.Si selaku Kaprodi Pendidikan Fisika Pascasarjana UNY juga telah memberikan bimbingan dan saran yang konstruktif dalam penulisan artikel ini. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Negeri Yogyakarta dan Dr. Heru Kuswanto, M. Si.

DAFTAR RUJUKAN

- Ban, F.T. 2010. *Analysis of Electric Guitar Pickups*. (Online). [diakses 10 Agustus 2015]. (<http://semproceedings.com/25i/sem.org-IMAC-XXV-s35p02-Analysis-Electric-Guitar-Pickups.pdf>).
- Djumadi. 1982. *Tuntunan Belajar Rebab*. Surakarta, SMKI Surakarta.
- Egeland, K. 2009. *An Investigation On The Influence Of The Position And Method Of Plucking A Guitar String For The Distribution Of Energy Between Fundamental Tone And Overtones*. Extended Essay (Online) 000504-004:2-27. [diakses 10 Agustus 2015]. (<http://www.forskningsradet.no>).
- Gulla, J. 2011. *Modelling The Wave Motion Of A Guitar String*. The Extended Essay (Online). [diakses 10 Agustus 2015]. (<http://www.forskningsradet.no>).
- Gunther, L. 2012. *The Physics of Music and Color*. New York, Springer.
- Kusumaningtyas, Kartika., Widjianto, dan Wisodo, H. 2013. *Studi tentang Posisi Pemetikan Dawai Gitar Yang Menghasilkan Kejernihan Bunyi*. Artikel Fisika, Universitas Negeri Malang.
- Nugraha, A. 2008. *Analisis Frekuensi Gender Barung dan Saron Demung Laras slendro*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Palgunadi, B. 2002. *Serat Kandha Karawitan Jawi*. Bandung, Institut Teknologi Bandung.
- Prasetyo, A.E., Purwanto, dan Sumarna. 2009. *Pola Rasio Amplitudo Komponen Harmonik Gender Barung Laras Slendro*, Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sumarsam. 2003. *Gamelan: Interaksi Budaya dan Perkembangan Musikal di Jawa*. Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- Supanggah, R. 2002. *Bothekan Karawitan I*. Jakarta, Ford Foundation & MSPI.