
Analisis Frekuensi Gitar Menggunakan *Smartphone*

Yusmaniar Afifah Noor^{a,*}, Mahardika Prasetya Aji^a, Budi Astuti^a

^a Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, Jl. Kelud Utara III Semarang, 50237, Indonesia

* Alamat Surel: yusmaniarafifah01@students.unnes.ac.id

Abstrak

Musik dapat dihasilkan dari suatu instrumen yang dibuat atau dimodifikasi yang biasa disebut alat musik. Salah satu alat musik adalah gitar, cara memainkan gitar dengan dipetik. Indera pendengaran manusia tidak dapat mengetahui secara pasti jenis nada yang didengarnya, terkecuali para pemusik profesional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara diameter senar dan fret-fret gitar terhadap frekuensi yang dihasilkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Alat yang digunakan berupa gitar akustik dan *smartphone* yang telah terinstal aplikasi "*Frequency Counter*". Hasil analisis menunjukkan bahwa diameter senar berbanding terbalik dengan frekuensi yang dihasilkan. Semakin besar diameter senar maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin kecil. Sedangkan penekanan senar pada fret-fret gitar berbanding lurus dengan frekuensi yang dihasilkan. Semakin besar nilai fret gitar maka akan menghasilkan frekuensi yang semakin besar. Sehingga besar diameter senar dan penekanan senar pada fret-fret gitar dapat mempengaruhi besar frekuensi yang dihasilkan.

Kata kunci:

Diameter Senar, Fret Gitar, Frekuensi.

© 2020 Dipublikasikan oleh Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Kumpulan nada-nada yang tersusun secara harmonik dapat menghasilkan sesuatu yang indah menurut indera pendengaran manusia yang biasa disebut dengan musik. Menurut Hurtado et al. (2012) musik merupakan suara yang disusun sedemikian rupa sehingga mengandung irama, lagu dan keharmonisan. Dalam bermusik dibutuhkan suatu instrumen yang dibuat atau dimodifikasi. Untuk menghasilkan instrumen tersebut dibutuhkan suatu alat musik. Salah satu alat musik yang ada saat ini adalah gitar.

Gitar adalah alat musik berdawai yang dimainkan dengan cara dipetik. Gitar memiliki enam senar dan memiliki fret-fret yang menghasilkan frekuensi yang berbeda-beda (Anwar et al., 2014). Gitar terdapat dua jenis, yaitu gitar akustik dan gitar elektrik. Gitar akustik banyak digemari dan dipelajari oleh segala tingkat usia, karena memiliki suara yang akustik dan selalu dapat dinikmati setiap masa (Taufan & Suwahyono, 2015). Gitar akustik merupakan gitar yang suaranya dihasilkan dari getaran senar yang dialirkan ke dalam ruang suara dibadan gitar (Aprilinda & Ariani, 2016). Banyak ditemukan orang pandai memainkan gitar akustik tetapi tidak semua orang yang memainkan gitar tersebut dapat menala gitarnya dengan akurat (Kurnia, 2016).

Gitar dapat menghasilkan gelombang bunyi dengan berbagai jenis nada, tinggi rendahnya nada ditentukan oleh frekuensi dasar gelombang bunyi. Semakin besar frekuensi dasar gelombang bunyi maka semakin tinggi nada yang dihasilkan, begitu

To cite this article:

Yusmaniar Afifah, Mahardika Prasetya Aji, Budi Astuti (2020). Analisis frekuensi Gitar Menggunakan Smartphone. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*

sebaliknya semakin kecil frekuensi dasar gelombang bunyi maka semakin rendah pula nada yang dihasilkan. Indera pendengaran manusia tidak dapat mengetahui secara pasti jenis nada yang didengarnya, terkecuali para pemusik profesional. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Khairil Anwar & Viridi (2015) telah meneliti kandungan frekuensi harmonik akord Dmajor pada gitar yang menghasilkan suatu deretan yang tidak harmonik, namun kandungan frekuensinya sesuai dengan kandungan frekuensi harmonik nada-nada penyusunnya. Pemilihan nada amatlah penting bagi seorang pemusik untuk mengetahui apakah musiknya sudah menghasilkan nada-nada yang tepat atau belum.

Gitar umumnya memiliki enam buah senar, namun ada beberapa gitar yang menggunakan kurang dari ataupun lebih dari enam senar (Faisal & Kautsar, 2016). Setiap senar memiliki ketebalan atau diameter yang berbeda. Senar pertama memiliki diameter paling kecil hingga senar keenam yang memiliki diameter paling besar. Pada gitar terdapat fret-fret yang membagi wilayah nada. Ketika sebuah senar ditekan maka akan membuat kontak dengan fret pada *fingerboard*. Fret sekarang bertindak sebagai titik dukungan. Dua titik yang menunjang senar sekarang adalah fret dengan *saddle*, sehingga bagian bergetar dari senar lebih pendek. Posisi tangan saat menekan gitar pada fret tertentu akan mempengaruhi nada yang dihasilkan. Dimana panjang gelombang saat kita menekan pada fret diujung dan di tengah akan berbeda. Dari uraian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan diameter senar dan fret-fret gitar terhadap frekuensi yang dihasilkan.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen, untuk mencari pengaruh diameter senar dan fret gitar terhadap frekuensi yang dihasilkan. Alat yang digunakan adalah gitar akustik dengan senar berbahan baja dan *smartphone* merek Samsung J5 yang telah terinstal aplikasi "*Frequency Counter*". Gitar akustik digunakan sebagai sumber bunyi, sedangkan untuk mengukur frekuensi dari sumber bunyi tersebut menggunakan aplikasi "*Frequency Counter*" yang telah terinstal pada *smartphone*.

Variabel yang digunakan adalah variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang diubah-ubah nilainya, dalam penelitian ini adalah diameter senar dan fret pada gitar. Variabel kontrol merupakan variabel yang buat sama selama penelitian, dalam penelitian ini adalah jenis gitar, gaya yang diberikan untuk memetik gitar dan jarak pengukuran antara gitar dengan *smartphone*. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang berubah karena pengaruh variabel bebas, dalam penelitian ini adalah frekuensinya. Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1 Variabel pada Penelitian Pertama

Variabel Kontrol	Variabel Bebas	Variabel Terikat
<ul style="list-style-type: none"> • Gitar Akustik • fret gitar • Gaya petik • Jarak antara gitar dengan <i>smartphone</i> 	Diameter senar	Frekuensi

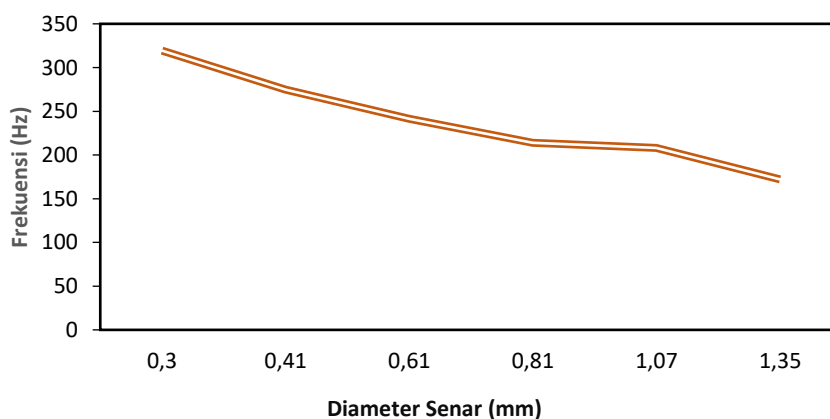
Tabel 2 Variabel pada Penelitian Kedua

Variabel Kontrol	Variabel Bebas	Variabel Terikat
<ul style="list-style-type: none"> Gitar kuistik Diameter senar Gaya petik Jarak antara gitar dengan smartphone 	fret gitar	Frekuensi

Penelitian dilakukan dengan dua kali penelitian. Langkah penelitian pertama yaitu mempersiapkan gitar akustik yang digunakan sebagai sumber bunyi, kemudian meminta bantuan satu orang untuk memegang *smartphone* dan membuka aplikasi "*Frequency Counter*", meletakkan *smartphone* tersebut di depan gitar dengan jarak 5 cm di depan senar gitar, memetik senar yang pertama dan akan terukur frekuensi pada aplikasi *smartphone* "*Frequency Counter*", menuliskan hasil pengukuran pada data percobaan pertama. Kemudian mengulangi langkah percobaan tersebut namun mengubah senar gitar yang dipetik. Senar gitar yang dipetik diubah menjadi 2,3,4,5,6 dengan tingkat fret yang dibuat sama. Sedangkan langkah penelitian kedua yaitu mempersiapkan gitar akustik yang digunakan sebagai sumber bunyi, kemudian meminta bantuan satu orang untuk memegang *smartphone* dan membuka aplikasi "*Frequency Counter*", meletakkan *smartphone* tersebut di depan gitar dengan jarak 5 cm di depan senar gitar, memetik senar pertama pada fret pertama, dan akan terukur frekuensi pada aplikasi *smartphone* "*Frequency Counter*", menuliskan hasil pengukuran pada data percobaan kedua. Kemudian mengulangi langkah percobaan tersebut namun mengubah tingkatan fret menjadi fret kedua sampai fret ke dua belas dengan diameter senar gitar yang dibuat sama.

3. Hasil dan Pembahasan

Grafik Hubungan antara Diameter Senar Gitar dengan Frekuensi



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Diameter Senar Gitar terhadap Frekue

Senar berperan penting dalam menghasilkan suara gitar akustik. Jenis senar gitar beragam, ada yang berbahan baja, nilon, *silver string*, *gold string*, usus (*gut*) dan lain sebagainya (Faisal & Kautsar, 2016). Dalam penelitian ini, jenis senar yang digunakan

yaitu berbahan baja dan berjumlah enam senar. Dimana setiap senarnya memiliki diameter yang berbeda. Senar gitar pertama memiliki diameter paling kecil dan senar gitar keenam memiliki diameter paling besar dibanding senar-senar yang lain. Semakin besar tingkat senar maka semakin tebal diameter senarnya. Ketika memegang gitar dan ditaruh di atas paha maka yang disebut senar pertama yaitu senar yang paling bawah dan senar keenam yang paling atas.

Gambar 1 menunjukkan bahwa variasi diameter senar pada gitar mempengaruhi frekuensi yang dihasilkan. Senar pertama dengan diameter paling kecil menghasilkan frekuensi tertinggi. Terlihat pada Gambar 1 bahwa senar pertama menghasilkan frekuensi lebih tinggi dibandingkan senar kedua, ketiga dan seterusnya. Semakin besar diameter senar gitar maka semakin kecil frekuensi yang dihasilkan dan sebaliknya, semakin kecil diameter senar gitar maka semakin besar frekuensi yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan teori tentang gelombang tali pada percobaan Melde, dimana percobaan Melde mempelajari tentang besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat gelombang transversal pada tali. Persamaan pada Hukum Melde yaitu:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F l}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \text{ dengan } v = \lambda f \quad (1)$$

(Sumber: Mardianisaf, 2015)

Dari persamaan (1) diketahui bahwa frekuensi (f) berbanding terbalik dengan akar luas penampang (A). Senar gitar memiliki luas penampang berbentuk lingkaran, sehingga besar luas penampang pada senar gitar adalah $A = 2\pi r^2$ atau $A = \frac{1}{4} \pi d^2$.

$$\lambda f = \sqrt{\frac{F}{\rho \frac{1}{4} \pi d^2}} \quad (2)$$

Sesuai dengan persamaan (2), ketika gaya petik (F) yang diberikan pada senar konstan dan panjang senar yang bergetar (λ) dibuat konstan juga, maka yang mempengaruhi besar frekuensi adalah diameter senar gitar. Frekuensi yang dihasilkan pada senar gitar berbanding terbalik dengan diameter senar yang digunakan. Semakin besar diameter senar maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin kecil.

Tabel 1. Pengaruh Fret Gitar terhadap Frekuensi

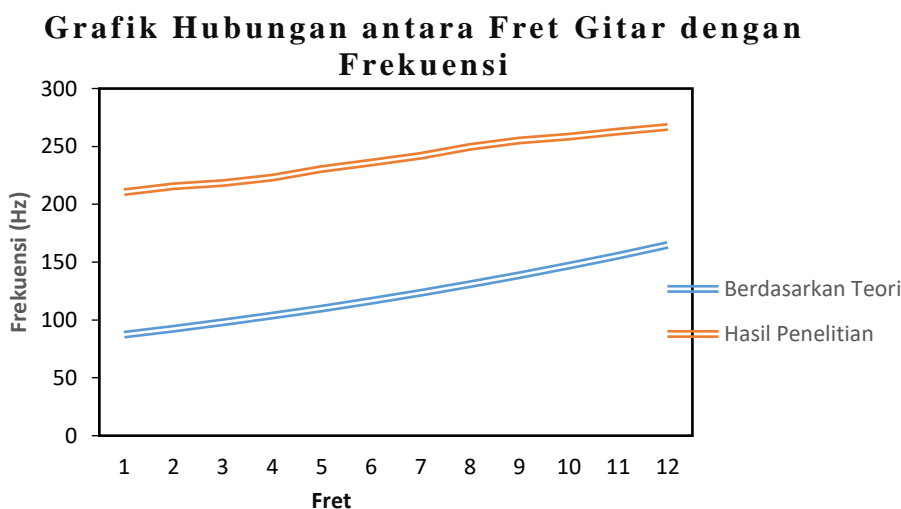
Fret	Frekuensi Senar ke- (Hz)					
	1	2	3	4	5	6
1	319,8167	275,075	242,2410	226,5119	215,7382	210,5085
2	360,3802	292,6118	265,3630	243,8029	223,7292	215,5243
3	411,9802	309,2229	280,7771	256,3584	232,0317	218,3407
4	441,0999	330,7977	291,9038	267,2621	238,5017	222,9968
5	471,5167	340,0451	307,5737	275,1760	241,4622	230,4862
6	500,9001	361,0640	321,2016	286,4584	245,3942	236,0014
7	525,1946	378,7295	331,0320	295,8643	250,2426	241,8870
8	554,4050	404,9284	340,3280	308,1543	254,2298	249,4933
9	573,8153	431,4839	352,3723	317,6334	258,0482	255,0537
10	594,7468	455,0289	369,7241	340,2700	262,0360	258,5727
11	623,3157	478,737	388,4984	352,3715	272,6089	262,9791
12	662,0064	513,0747	405,0048	380,3012	279,1793	266,7633

Gaya tekan senar pada fret dalam memainkan gitar sangat mempengaruhi nada atau frekuensi yang dihasilkan. Pada gitar akustik fret gitar berjumlah 12 buah. Ketika memainkan gitar, yang disebut fret pertama yaitu yang paling dekat dengan nut atau kepala gitar. Semakin besar nilai fret maka semakin jauh jaraknya dengan nut. Dalam gitar, nut berfungsi untuk mengatur penempatan senar agar tetap konsisten pada tempatnya.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa variasi fret pada gitar mempengaruhi frekuensi yang dihasilkan. Fret pertama menghasilkan frekuensi paling kecil dibandingkan fret kedua, ketiga dan seterusnya. Terlihat pada Tabel 1 semakin besar fret gitar yang digunakan maka akan menghasilkan frekuensi semakin besar pula. Ketika senar dengan tegangan tertentu digetarkan secara terus menerus maka akan terlihat suatu bentuk gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambat gelombang (Istiqomah et al., 2017). Gelombang ini dinamakan gelombang transversal. Jika kedua ujungnya tertutup, gelombang pada tali akan menghasilkan gelombang stasioner yang tampak berupa simpul dan perut gelombang (Serway & Jewerr, 2004). Posisi tangan saat menekan senar gitar pada fret-fret tertentu mempengaruhi pada frekuensi yang dihasilkan. Dimana ketika kita menekan senar gitar pada fret yang semakin tinggi maka panjang senar yang dibentuk semakin pendek senar yang bergetar (Mardiannisaf, 2015). Hal ini sesuai dengan persamaan Melde yaitu:

$$\lambda f = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \quad (3)$$

Sesuai dengan persamaan (3), ketika gaya petik (F) yang diberikan pada senar gitar, luas penampang senar (A) dan jenis senar (ρ) dibuat konstan maka yang mempengaruhi besar frekuensi adalah fret gitar. Frekuensi yang dihasilkan pada senar gitar berbanding lurus dengan fret gitar yang digunakan. Semakin besar fret gitar maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin besar pula. Dari sinilah perbedaan posisi tangan dalam menekan senar gitar pada fret tertentu dapat menghasilkan frekuensi yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Jumini (2015) yang menyatakan frekuensi dipengaruhi oleh panjang tali yang bergetar. Semakin besar panjang gelombang yang dibentuk maka semakin kecil frekuensi yang dihasilkan.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Fret Gitar terhadap Frekuensi

Gambar 2 terlihat grafik hubungan antara tingkatan fret gitar terhadap frekuensi yang dihasilkan. Dimana hasil penelitian berbeda dengan teori. Perbedaan ini dipengaruhi beberapa faktor yaitu jarak pengukuran antara alat ukur frekuensi dengan gitar serta jenis senar yang digunakan berbeda. Senar pada gitar bisa terbuat dari nilon ataupun baja. Jenis senar yang digunakan dapat mempengaruhi besar kecilnya frekuensi yang dihasilkan. Ketika jenis senar yang digunakan berbeda maka masa jenis bahan juga berbeda. Berdasarkan persamaan (1) frekuensi berbanding terbalik dengan akar masa jenis bahan senar. Sehingga semakin besar masa jenis bahan senar gitar yang digunakan maka semakin kecil frekuensi yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Curtu et al. (2014) bahwa jenis senar dan bahan untuk membuat gitar mempengaruhi frekuensi gitar yang dihasilkan. Selain itu perbedaan ini dipengaruhi oleh jarak gitar dengan alat ukur dan juga gaya petik yang diberikan. Semakin dekat antara gitar dengan alat ukur maka frekuensi yang terdengar atau terukur akan semakin tinggi, begitupun sebaliknya, semakin jauh antara gitar dengan alat ukur maka frekuensi yang terukur akan semakin rendah (Bader, 2012). Selain itu gaya petik gitar yang diberikan juga mempengaruhi besar frekuensi yang dihasilkan. Berdasarkan persamaan (1) terlihat bahwa frekuensi yang dihasilkan berbanding lurus dengan gaya petik yang diberikan. Semakin besar gaya petik yang diberikan maka semakin besar pula frekuensi yang dihasilkan.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa diameter senar dan penekanan senar pada fret-fret gitar mempengaruhi besar frekuensi yang dihasilkan. Semakin besar nilai diameter senar maka akan menghasilkan frekuensi yang semakin kecil dan begitu sebaliknya. Sedangkan penekanan senar pada fret-fret gitar yang semakin besar maka akan menghasilkan frekuensi yang semakin besar dan begitu sebaliknya.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu sebelum melakukan penelitian sebaiknya menyiapkan alat yang dibutuhkan dengan maksimal untuk meminimalisir kesalahan. Pastikan alat ukur frekuensi yang terpasang dapat mengukur frekuensi dengan akurat. Untuk pengembangan penelitian dapat dilakukan dengan memvariasi jenis gitar atau bahan senar yang digunakan, agar terlihat perbedaan serta membandingkan hasil frekuensi yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Anwar, K, Isnaini, M., & Utami, L. . (2014). Analisis Akord Dmajor pada Alat Musik Gitar Acoustic. *Jurnal Fisika Indonesia*, 54(18).
- Anwar, Khairil, & Viridi, S. (2015). Analisa Kandungan Frekuensi Harmonik Akrod Dmajor pada Alat Musik Gitar. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 617–620.
- Aprilinda, Y., & Ariani, F. (2016). Aplikasi Tuner Gitar Berbasis Android untuk Membantu dalam Bermain dan Menyetel Gitar. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 6(2), 47–63. <https://doi.org/10.36448/jsit.v6i2.642>
- Bader, R. (2012). Radiation characteristics of multiple and single sound hole vihuelas and

- a classical guitar. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131(1), 819–828. <https://doi.org/10.1121/1.3651096>
- Curtu, I., Stanciu, M., Cretu, N., & Rosca, I. (2014). Modal Analysis of Different Types of Classical Guitar Bodies. *Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on ACOUSTICS & MUSIC: THEORY & APPLICATIONS, May*, 30–35.
- Faisal, A., & Kautsar. (2016). *Mahir Bermain Gitar untuk Pemula*. Genesis Learning.
- Hurtado, E. G., Ortega, J. C. P., Arreguin, J. M. ., Olmedo, A. ., & Meneses, J. . (2012). Vibration analysis in the design and construction of an acoustic guitar. *International Journal of the Physical Sciences*, 7(13), 1986–1997. <https://doi.org/10.5897/ijps11.1603>
- Istiqomah, N., Prihandono, T., & Subiki. (2017). Analisis Miskonsepsi Pokok Bahasan Gelombang Mekanik Pada Siswa Kelas XII SMAN Kencong. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*, 2(September), 1–6.
- Jumini, S. (2015). Pengaruh cepat rambat gelombang terhadap frekuensi pada tali. *Jurnal PPKM III*, 151–158.
- Kurnia, A. (2016). Penala Nada Alat Musik Menggunakan Aliran Fourier. *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*.
- Mardiannisaf. (2015). *Antara Gitar dan Hukum Melde*. <https://mardiannisaf.wordpress.com/2015/05/05/antara-gitar-dan-hukum-melde/>
- Serway, R. ., & Jewerr, J. . (2004). *Physics for Scientists and Engineers, Six Edition*. Thomson Brook/Cole.
- Taufan, I., & Suwahyono, A. (2015). Pembelajaran Gitar Klasik dengan Metode “Partisipative Learning” di Multiple Intelligence School Music Talents Academy Surabaya. *Jurnal Pendidikan Sendratasik*, 2, 59–75.