

## Metode Stereo Cancellation untuk Vocal Removal pada Lagu Pop, Rock, dan Jazz

Rahmanu Hermawan<sup>\*1</sup>, Agfianto Eko Putra<sup>2</sup>, Catur Atmaji<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi S1 Elektronika dan Instrumentasi; Sekip Utara Bulaksumur

<sup>2,3</sup>Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM, Yogyakarta

e-mail: <sup>\*</sup>[rahmanu.hermawan@gmail.com](mailto:rahmanu.hermawan@gmail.com), <sup>2</sup>[agfi68@gmail.com](mailto:agfi68@gmail.com), <sup>3</sup>[catur\\_atmaji@yahoo.com](mailto:catur_atmaji@yahoo.com)

### Abstrak

Penelitian ini menguji metode stereo cancellation kepada tiga jenis aliran musik yang sering didengarkan oleh orang-orang yaitu aliran pop, rock, dan jazz. Pengujian bertujuan untuk mengetahui efektivitas/keakuratan metode stereo cancellation terhadap cara bernyanyi yang berbeda-beda. Ketiga aliran musik tersebut mempunyai karakter cara bernyanyi yang berbeda pula. Analisis keakuratan dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan analisis spektrum frekuensi dan menggunakan survei kepada para pemusik di Jogjakarta.

Hasil yang didapatkan dari pengujian yang dilakukan adalah metode stereo cancellation bekerja dengan baik di ketiga jenis aliran dengan efek samping berupa kehilangan suara bass pada masing-masing lagu. Berdasarkan penilaian responden, sebanyak 62% responden menilai bahwa atenuasi vokal pada lagu jazz dinilai baik. Sedangkan untuk lagu pop dan rock dinilai baik oleh 64% responden.

**Kata kunci**--stereo cancellation, vocal removal, analisis spektrum.

### Abstract

This research is testing stereo cancellation method to three types of music that are often heard by those people that pop, rock, and jazz. Testing aims to determine the effectiveness of stereo cancellation when meets a variative singing method. The analysis of effectiveness is done in two ways, namely by analysis of the spectrum of frequencies and use of surveys of the musicians at Jogjakarta.

The result is stereo cancellation method works well in all three music genres with side effects such as loss of bass sounds on each track. Based on the survey, 62% of responden assess that the result of stereo cancellation on jazz is well. While 64% of responden assess that the pop and rock music have a good result too.

**Keywords**--stereo cancellation, vocal removal, spectrum analysis.

## 1. PENDAHULUAN

Peretzman dan Bhargav [1] melakukan penelitian untuk melepaskan suara vokal dari sebuah lagu. Mereka berdua menggunakan tiga metode yaitu *bandstop filtering*, *stereo cancellation*, dan *audio blind source sparation*. Hasil penelitiannya menjelaskan bahwa dari ketiga metode yang digunakan untuk melepaskan vokal, metode *stereo cancellation* cukup baik hasilnya.

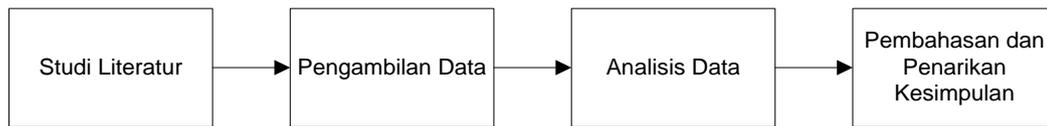
Teknik ini membutuhkan lagu *stereo* sebagai sampel karena cara kerjanya adalah saling mengurangi antara kanal kanan dan kanal kiri. Biasanya teknik ini berhasil untuk setiap lagu karena pada dasarnya ketika direkam, suara vokal berada di tengah.

Walaupun Peretzman dan Bhargav dalam artikelnya mengungkapkan bahwa metode *stereo cancellation* cukup baik digunakan untuk *vocal removal*, mereka tidak mencantumkan seberapa besar efektivitas metode ini ketika dikenakan kepada berbagai jenis lagu. Maka

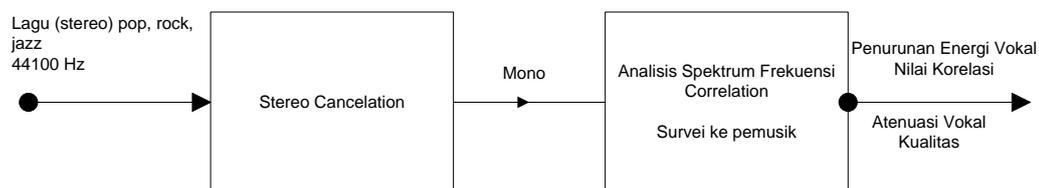
metode ini perlu diujikan kepada berbagai jenis musik untuk benar-benar mengetahui efektivitasnya.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dan diagram blok proses pelepasan vokal ditunjukkan oleh Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Diagram blok metode penelitian



Gambar 2 Diagram blok proses melepas vokal dan analisis data

### 2.1 Memilih lagu

Format lagu yang digunakan dalam penelitian adalah lagu berformat \*.wav. karena tidak terkompresi, mengandung banyak data, lebih halus, dan suara yang dihasilkan lebih detil [2]. Selain itu *bitrate* lagu yang digunakan seragam, yaitu sebesar 1411kbps. Semakin besar nilai *bitrate* sebuah *file* musik, semakin baik (halus) pula musik tersebut ketika didengarkan [3].

Lagu yang digunakan dicuplik sebesar sepuluh detik, langsung pada bagian *chorus*. Bagian *chorus* mempunyai frase penanda khusus atau figur musik yang diulang-ulang sepanjang lagu sebagai bagian identifikasi utama dari lagu tersebut [4]. *Sample rate* lagu yang digunakan adalah 44100 Hz, dipilih lagu dengan *sample rate* 44100 Hz karena *sample rate* 44,1 KHz adalah *sample rate* yang lazim digunakan untuk CD dan audio format umum di komputer, sementara angka yang lebih tinggi digunakan pada *professional recording equipment* (48 KHz) dan media DVD atau *Blue-ray* (48 KHz, 96 KHz, atau 196 KHz).

Lagu dicuplik langsung di bagian *chorus* karena pada bagian *chorus* merupakan bagian yang paling jelas karakter lagu atau aliran lagu yang digunakan. Bagian *chorus* juga dapat mewakili aliran sebuah lagu karena pada bagian *chorus* terdapat melodi lagu dan inti lagu.

### 2.2 Stereo Cancellation

Proses penghilangan atau pelepasan suara menggunakan metode *stereo cancelation* yang ada pada penelitian [1]. Metode *stereo cancelation* secara umum bekerja seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram proses *stereo cancelation* [1]

Sesuai dengan Gambar 3, *stereo cancelation* bekerja secara sekuensial. Proses dimulai dari memuat berkas lagu stereo yang akan diolah. Lagu stereo yang akan diolah berformat \*.wav. Lagu stereo yang telah dimuat kemudian dipisahkan antar kanalnya, kanal kanan dan kanal kiri.

Setelah kanal kanan dan kanal kiri terpisah, selanjutnya dilakukan transformasi forier waktu cepat di kedua kanal. Transformasi Fourier bertujuan untuk melihat spektrum lagu dalam ranah frekuensi. Kanal kanan dan kiri saling dikurangkan. Proses pengurangan ini adalah inti dari metode *stereo cancelation*, dengan menganggap bahwa vokal berada rata di tengah maka ketika kedua kanal saling dikurangkan, vokal akan berkurang. Hasil dari pengurangan kedua kanal kemudian di-*invers* Transformasi Fourier waktu cepat.

### 2.3 Analisis Spektrum Frekuensi

Analisis spektrum frekuensi dilakukan dengan tujuan untuk melihat lagu yang diteliti dari ranah frekuensi. Dengan dilihat dari ranah frekuensi maka dapat diketahui penurunan energi pada frekuensi vokal penyanyi. Untuk melihat lagu dari ranah frekuensi, lagu harus ditransformasi dari ranah waktu ke ranah frekuensi. Transformasi Fourier diperlukan dalam proses ini. Tabel 1 menunjukkan tabel jangkauan-jangkauan frekuensi pada sebuah *equalizer*.

Tabel 1 Jangkauan-jangkauan frekuensi pada *equalizer*

Jangkauan Frekuensi	Keterangan
40 Hz – 80 Hz	Jangkauan Frekuensi <i>Sub Bass Atau Low Bass</i>
80 Hz – 250 Hz	Jangkauan Frekuensi <i>Bass</i>
250 Hz – 500 Hz	Jangkauan Frekuensi <i>Lower Mid</i>
500 Hz – 2 kHz	Jangkauan Frekuensi <i>Mid</i>
2 kHz – 4 kHz	Jangkauan Frekuensi <i>Upper Mid</i>
4 kHz – 6 kHz	Jangkauan Frekuensi <i>Presence</i>
6 kHz – 20 kHz	Jangkauan Frekuensi <i>Trebel</i>

### 2.4 Korelasi

Penelitian ini menggunakan korelasi untuk mengetahui seberapa dekat hubungan spektrum lagu asli dan lagu yang sudah diolah. Korelasi adalah salah satu teknik statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih yang sifatnya kuantitatif.

Keeratan hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya biasa disebut dengan koefisien korelasi yang ditandai dengan “r.” Koefisien korelasi “r” merupakan taksiran dari korelasi populasi dengan kondisi sampel normal (acak).

Tingkat keeratan hubungan (koefisien korelasi) bergerak dari 0-1, jika r mendekati 1 (misalnya 0,95) ini dapat dikatakan memiliki hubungan yang sangat erat. Sebaliknya, jika mendekati 0 misalnya (0,10) dapat dikatakan mempunyai hubungan yang rendah.

Koefisien korelasi mempunyai nilai -1 hingga +1, nilai -1 menunjukkan adanya hubungan yang sempurna bersifat terbalik antara kedua variabel. Sedangkan hubungan +1 menunjukkan adanya hubungan sempurna positif [5]. Tabel 2 menunjukkan interpretasi koefisien korelasi.

Tabel 2 Tabel interpretasi koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

### 2.5 Merancang Kuesioner

Responden dipilih dari para pemusik di Jogjakarta. Dipilih responden dari pemusik karena pemusik dinilai memiliki telinga dan rasa yang lebih peka dibanding pendengar biasa. Survei dilakukan dengan cara menggunakan kuesioner beserta hasil olahan lagu. Responden menilai hasil olahan lagu yang didengarnya melalui kuesioner yang telah dibuat. Komponen yang dinilai adalah besarnya atenuasi vokal dan kualitas lagu olahan. Atenuasi vokal adalah pelemahan vokal sedangkan kualitas yang dinilai mencakup audio keseluruhan baik vokal maupun musiknya.

Survei yang dilakukan termasuk dalam survei-diambil (*pick up survey*), yaitu survei yang pertanyaan-pertanyaannya diberikan kepada masing-masing responden dan hasilnya akan diambil secara pribadi oleh peneliti [6].

Kuesioner yang digunakan adalah bentuk tertutup. Dipilih bentuk tertutup karena akan memudahkan responden dalam mengisi kuesioner dan akan menghemat waktu serta tenaga, selain itu responden juga akan merasa lebih yakin dengan jawaban yang mereka berikan. Kemudian juga akan memudahkan dalam merekap dan menganalisis hasil penilaian responden.

Skala yang digunakan dalam kuesioner menggunakan skala rating dengan jenis skala likert empat kategori penilaian. Pemilihan empat kategori adalah untuk menghindari penilaian “tengah-tengah” oleh responden. Penilaian yang diberikan yaitu nilai 1 = sangat kurang; 2 = kurang; 3 = baik; 4 = sangat baik.

Kuesioner yang dirancang kemudian akan di-survei-kan kepada 20 orang pemusik yang ada di Jogjakarta. Persebaran lokasi responden dipilih di berbagai tempat meliputi kampus UGM, kampus UNY, komunitas musik di Jogjakarta, kafe-kafe, dan Taman Budaya Yogyakarta. Tempat-tempat tersebut dinilai merupakan tempat berkumpulnya pemusik-pemusik Jogjakarta.

Orang-orang yang masuk kategori pemusik adalah mahasiswa seni musik, mahasiswa yang aktif di UKM seni musik, anggota grup *band*, pemain salah satu instrumen musik, atau orang yang sudah bermain musik selama kurang lebih satu tahun.

Kemudian hasil penilaian responden dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu kategori A adalah responden yang memberi nilai 3 atau 4 untuk tiap lagu, yang selanjutnya disebut responden A, dan kategori B adalah responden yang memberi nilai 1 atau 2 untuk tiap lagu, yang selanjutnya disebut responden B. Lagu hasil akan dinilai baik apabila jumlah responden A yang menilai adalah sebesar minimal 11 orang responden dari 20 responden atau lebih dari 50% responden. Untuk menghitung besar proporsi responden A digunakan Persamaan 1.

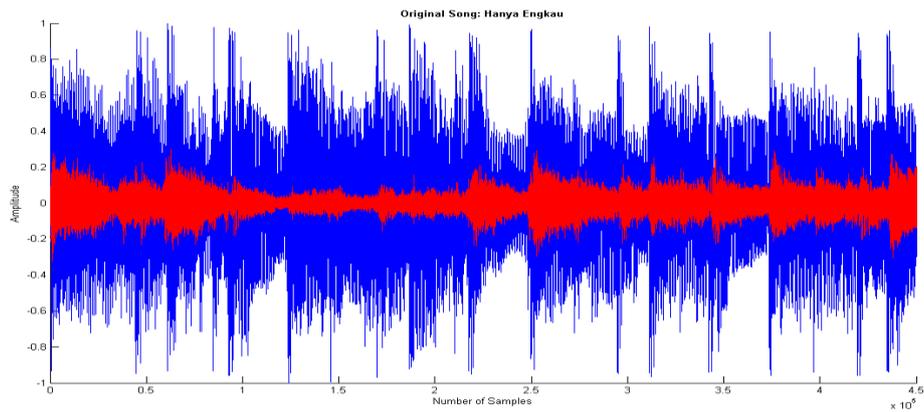
$$A = \frac{Na}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Variabel A adalah nilai proporsi responden A yang dihitung, *Na* adalah jumlah responden A, dan N adalah banyaknya populasi sampel.

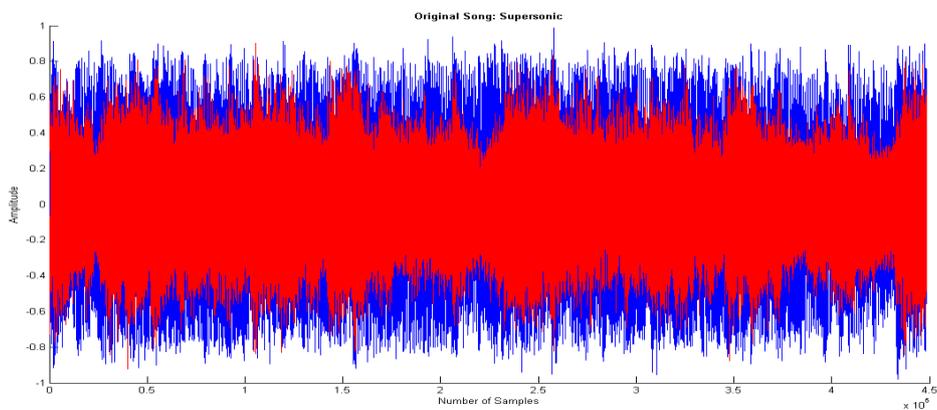
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengujian dalam Ranah Waktu

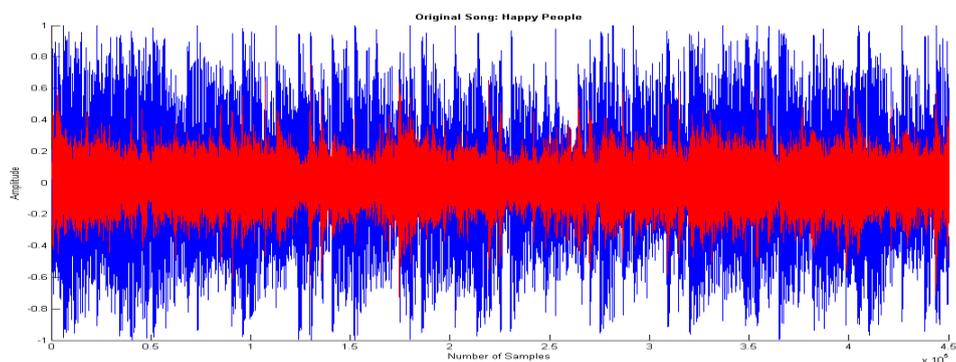
Ketika metode *stereo cancelation* diujikan kepada lagu pop, *rock*, dan *jazz* dapat diketahui bahwa perbedaan antara lagu asli (warna biru) dan lagu hasil (warna merah) terlihat signifikan. Adanya penurunan amplitudo pada lagu hasil sangat terlihat. Gambar 4, 5, dan 6 menunjukkan hasil pengujian metode *stereo cancelation* pada lagu pop, *rock*, dan *jazz*. Penurunan amplitudo yang terjadi menunjukkan bahwa atenuasi vokal telah terjadi dan diiringi pula penurunan energi atau *power* pada lagu.



Gambar 4 Hasil pengujian lagu pop “Hanya Engkau” dalam ranah waktu



Gambar 5 Hasil pengujian lagu *rock* “Supersonic” dalam ranah waktu



Gambar 6 Hasil pengujian lagu *jazz* “Happy People” dalam ranah waktu

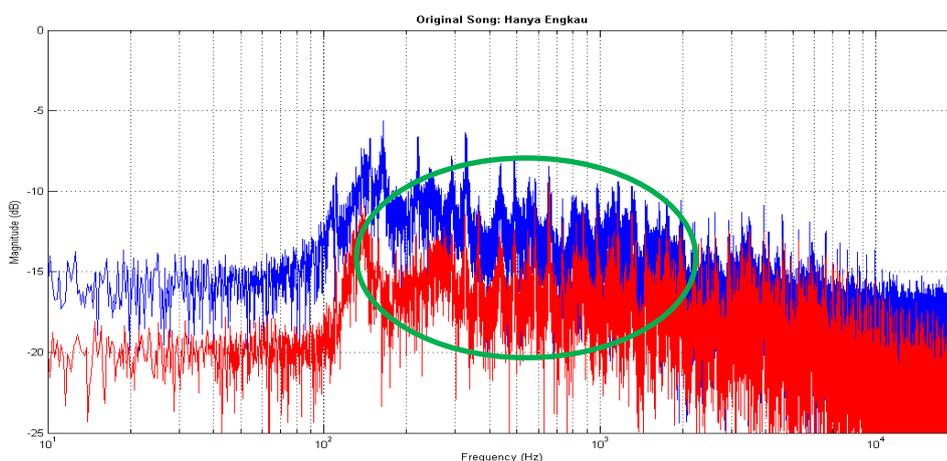
### 3.2 Hasil pengujian dalam Ranah Frekuensi

Menurut hasil wawancara dengan responden, letak frekuensi vokal pada sebuah rekaman lagu terletak pada jangkauan frekuensi 125-2000 Hz. Di luar jangkauan tersebut berarti suara vokalis yang menyanyi memiliki register suara yang lebih tinggi. Dia juga menyampaikan bahwa jangkauan frekuensi 125-2000 Hz adalah jangkauan frekuensi vokalis pada umumnya.

Sejatinya, jangkauan frekuensi 125-2000 Hz tidak hanya dihuni oleh frekuensi vokal saja, tetapi ada frekuensi instrumen musik lain yang berada di frekuensi tersebut. Hanya saja,

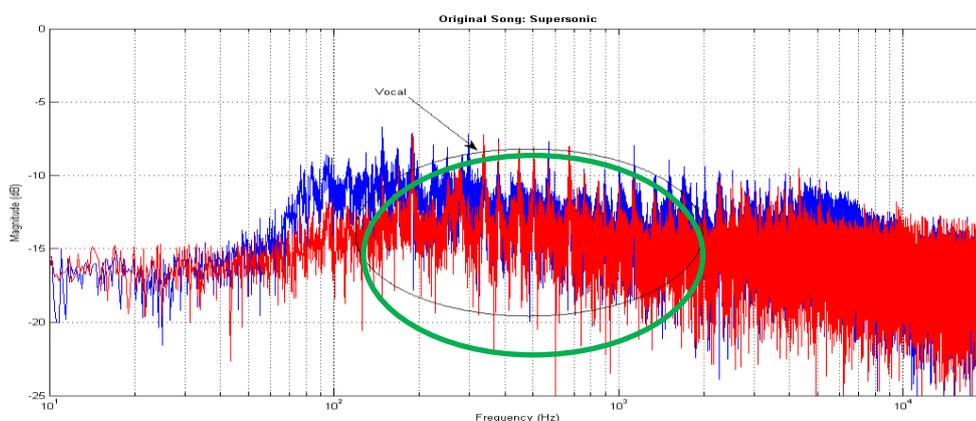
frekuensi vokal yang paling dominan menghuni jangkauan frekuensi tersebut. Tidak bisa dilakukan pemisahan pada sebuah lagu hasil rekaman kecuali dipunyai berkas *multitrack*-nya. Bahkan *sound engineer* yang sudah profesional pun kesulitan dalam memisah-misah suara hasil rekaman *live record*. Gambar 7, 8, dan 9 menunjukkan gambar plot hasil *stereo cancelation* pada lagu pop, *rock*, dan *jazz* dalam ranah frekuensi. Bagian yang dilingkari adalah jangkauan frekuensi vokal, sedangkan warna biru menunjukkan lagu asli dan warna merah menunjukkan lagu hasil.

Pengukuran besar penurunan energi vokal rata-rata dilakukan dengan menghitung rata-rata energi pada jangkauan frekuensi 125-2000 Hz. Penghitungan besar penurunan rata-rata energi vokal dilakukan dengan MATLAB.



Gambar 7 Hasil pengujian lagu pop “Hanya Engkau” dalam ranah frekuensi

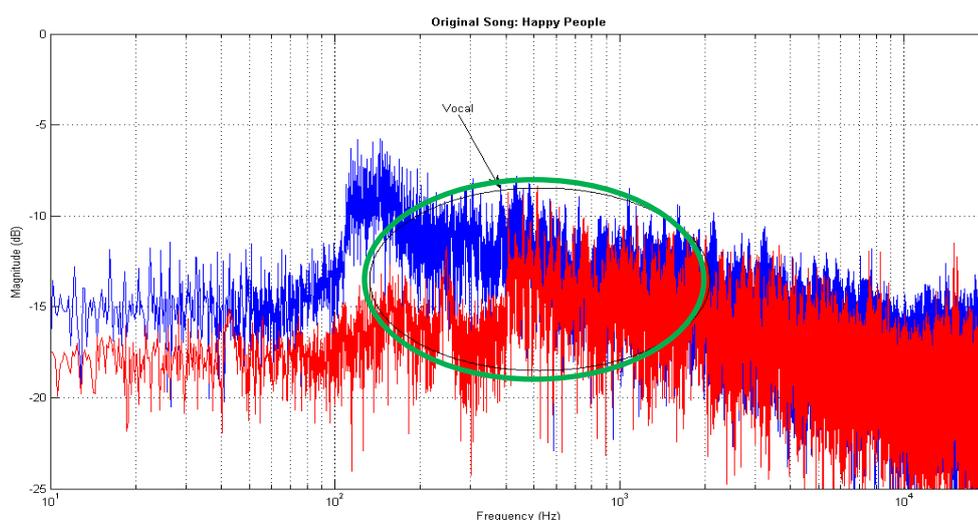
Besar penurunan energi vokal rata-rata pada lagu “Hanya Engkau”, Gambar 7, terjadi sebesar 4,51 dB, yaitu dari -12,21 dB pada lagu asli menjadi -16,72 dB pada lagu hasil. Penurunan pada lagu “Hanya Engkau” terjadi karena *stereo cancelation* menapis sangat banyak suara vokal dan karena lagu “Hanya Engkau” berformat akustik sehingga derau pada lagu tidak banyak. Derau yang tidak banyak membuat *stereo cancelation* bekerja dengan sangat baik pada lagu tersebut.



Gambar 8 Hasil pengujian lagu *rock* “Supersonic” dalam ranah frekuensi

Besar penurunan energi vokal rata-rata yang terjadi pada lagu *rock* “Supersonic”, Gambar 8, adalah sebesar 1,82 dB, yaitu dari -11,96 dB pada lagu asli menjadi -13,78 dB pada lagu hasil. Adanya distorsi pada lagu *rock* berpengaruh terhadap hasil *stereo cancelation*.

Distorsi bisa mengubah karakter gitar secara radikal, sebab efek ini mengubah keseimbangan frekuensi sinyal dengan cara menaikkan level harmonik yang lebih tinggi, pada distorsi dengan tingkat lebih tinggi, sinyal gitar mengalami kompresi sehingga *sustain* naik sementara dinamika permainan gitar berkurang. Salah satu alasan mengapa banyak pemain *rock* dan *blues* lebih menyukai distorsi tabung adalah karena distorsi ini menciptakan harmonik yang secara musikal berhubungan dengan nada yang sedang dimainkan. Sementara itu, sirkuit *solid-state* umumnya mendorong harmonik jauh ke atas cakupannya sehingga distorsi yang dihasilkan kurang maksimal. [7]



Gambar 9 Hasil pengujian lagu *jazz* “Happy People” dalam ranah frekuensi

Besar penurunan energi vokal rata-rata yang terjadi pada lagu *jazz* “Happy People”, Gambar 9, adalah sebesar 4,76 dB, yaitu dari -11,90 dB pada lagu asli menjadi -16,66 dB pada lagu hasil.

Pada *track vocal*, frekuensi di sekitar 200 Hz menentukan keutuhan dari suara vokal yang direkam. Namun frekuensi di *jangkauan* ini seringkali dipotong agar suara vokal terdengar terpisah dari instrumen-instrumen lain. Kecuali jika telah diatur *equalizer* dan menaikkan *gain* di frekuensi *high* pada *track vocal* dan membuat suaranya terdengar “tipis” dinaikannya *gain* di sekitar frekuensi 200 Hz biasanya akan mengembalikan ketebalan suara vokal tersebut. Bagian terendah dari jangkauan frekuensi *lower mid* (250 – 350 Hz) disebut juga dengan jangkauan frekuensi *upper bass* yang biasa dinaikkan pada *track vocal* terutama vokal wanita untuk membuat suaranya terdengar lebih “tebal”. Sementara menurunkan *gain* di frekuensi 800 Hz pada *track vocal* dapat menurunkan suara sengau serta membuatnya terdengar lebih “bulat” dan jelas z[8].

Ketika terjadi perubahan (penurunan) di jangkauan frekuensi 125-2000 Hz, suara vokal menjadi tipis, kurang tebal, dan kurang jelas karena penurunan energi/*gain* pada frekuensi 200 Hz, 250-350 Hz, dan pada frekuensi 800 Hz.

Selain terjadi penurunan energi vokal, didapati pula bahwa terjadi penurunan energi *bass* yaitu pada frekuensi 44-250 Hz. Penurunan energi sangat terasa ketika lagu hasil *stereo cancelation* didengarkan. Hal ini merupakan salah satu efek samping dari hasil *stereo cancelation* selain lagu menjadi mono. Salah satu responden berpendapat bahwa penurunan

energi/gain bass pada lagu sangat fatal karena salah satu komponen yang penting adalah suara bass.

### 3.3 Hasil Penghitungan Koefisien Korelasi

Penghitungan korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara lagu asli dan lagu hasil *stereo cancelation*. Hasil penghitungan korelasi tiap-tiap aliran musik ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3 Hasil penghitungan koefisien korelasi

Genre	Artist	Song	Correlation
Pop	Mr. Baracoustic	Hanya Engkau	0,12
	Sixpence N Richer	Don	0,41
Rock	Oasis	Supersonic	0,25
	Coldplay	Glass of Water	0,53
Jazz	Incognito	Happy People	0,06
	Aljabar	Flattery	0,45

Terlihat pada Tabel 3 bahwa pada ketiga aliran, nilai koefisien korelasi yang muncul adalah masuk dalam kategori sangat rendah sampai sedang untuk lagu pop dan jazz, dan kategori rendah sampai sedang untuk lagu rock. Terjadi perbedaan nilai antara lagu pop dan jazz serta rock. Pada lagu rock, nilai koefisien korelasi terhitung lebih besar karena adanya distorsi pada lagu rock. Adanya distorsi membuat penghitungan menjadi terganggu karena dianggap *noise* oleh MATLAB.

### 3.4 Hasil Penilaian Oleh Responden

Setelah dilakukan survey kepada para pemusik di Jogjakarta, didapat hasil bahwa sebanyak 64% dari responden berpendapat bahwa hasil *stereo cancelation* untuk lagu Pop dan Rock adalah baik. Sedangkan 62% berpendapat bahwa hasil *stereo cancelation* untuk lagu jazz adalah baik. Tabel 4 menunjukkan rangkuman hasil survey kepada para pemusik di Jogjakarta.

Tabel 4 Hasil penilaian oleh responden

No	Atenuasi Vokal Lagu Pop					Atenuasi Vokal Lagu Rock					Atenuasi Vokal Lagu Jazz				
	a	b	D	e	f	G	h	i	j	k	l	m	n	o	p
A	60%	70%	90%	75%	25%	85%	35%	80%	80%	40%	90%	65%	50%	25%	80%
B	40%	30%	10%	25%	75%	15%	65%	20%	20%	60%	10%	35%	50%	75%	20%

#### Keterangan:

N = Responden

Lagu a = Kau Kini Ada

Lagu b = Tak Kan Pernah Ada

Lagu c = Malaikat Juga Tahu

Lagu d = No One Talk

Lagu e = Perih

Lagu f = Broken Wings

Lagu g = When I See You Smile

Lagu h = Closer to The Edge

Lagu i = My Sacrifice

Lagu j = It's My Life

Lagu k = Mulailah Dengan Cinta

Lagu l = Take A Chance on Love

Lagu m = Make it Mine

Lagu n = Coba Kau Katakan

Lagu o = Don't Know Why

A= Proporsi responden yang menilai baik

B= Proporsi responden yang menilai buruk

### 3.5 Kehilangan Suara Bass

Lagu-lagu yang dilesapkan suara vokalnya menggunakan metode *stereo cancelation* selain akan kehilangan suara vokal, lagu-lagu tersebut juga akan kehilangan suara *bass* seperti ditunjukkan pada Gambar 10 (lingkaran hijau). Kehilangan suara *bass* ini diakibatkan oleh cara kerja *stereo cancelation* yang menghilangkan frekuensi-frekuensi yang diletakkan merata di *track* oleh *sound engineer* atau operator rekaman ketika lagu di-*mix*.

Responden yang diwawancarai menyampaikan bahwa ketika rekaman, suara vokal dan suara *bass* disebar merata pada *track* lagu. Sehingga ketika suara vokal pada lagu dihilangkan dengan metode *stereo cancelation*, suara *bass* yang merata pada *track* pun ikut hilang.

Suara *bass* yang hilang sangat mengganggu pada lagu aliran *rock* dan *jazz* karena mempengaruhi suasana dan kekuatan lagu. Lagu *rock* yang menonjolkan kekuatan atau *power* seperti kehilangan tanduk ketika suara *bass*-nya hilang. Sedangkan lagu *jazz* yang menonjolkan suasana lagu seperti kehilangan tanda baca ketika suara *bass*-nya hilang.

Mardianto [8], dalam artikelnya mengenai cara mengatur *equalizer* menyampaikan bahwa jangkauan frekuensi 40 Hz – 80 Hz adalah jangkauan frekuensi *sub bass* atau *low bass*. jangkauan frekuensi terendah yang biasa ada dalam sebuah lagu adalah jangkauan frekuensi 40 – 80 Hz dengan pengaturan *equalizer* yang dipusatkan di sekitar 50 Hz . Jangkauan frekuensi ini dinamakan jangkauan frekuensi *sub bass* / *low bass*. Memang banyak suara yang memiliki frekuensi sekitar 20 – 40 Hz, namun suara tersebut biasanya bukanlah suara dari alat musik (kecuali untuk beberapa jenis pipe organ). *Kick drum*, bahkan *bass guitar* pun tidak memiliki frekuensi di jangkauan tersebut (nada terendah dari senar *bass guitar* memiliki frekuensi 41 Hz). Dengan demikian pada banyak kasus, jangkauan frekuensi 20-40 Hz dipangkas habis menggunakan HPF (high pass filter) atau low cuts filter.

Jangkauan frekuensi *sub bass* / *low bass* umumnya diatur dengan *equalizer* untuk memberikan “*power*” kedalam sebuah instrument ataupun keseluruhan lagu. Jangkauan frekuensi tersebut tidak akan terdengar jelas ketika anda mendengarkan lagu pada level volume yang pelan ataupun mendengarkan lagu menggunakan speaker kecil.

Mengambil pernyataan Mardianto [8], dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketika sebuah lagu kehilangan jangkauan frekuensi 40-80 Hz, lagu tersebut kehilangan *power*. *Power* yang dimaksud adalah *power* tiap-tiap not yang dimainkan oleh masing-masing instrumen dan vokal.

Kehilangan suara *bass* pada tiap-tiap lagu berbeda aliran yang diuji juga bermakna kualitas lagu-lagu yang diuji mengalami penurunan. Karena dengan berkurangnya suara *bass*, frekuensi 40-80 Hz (*low bass*) dan 80-250 Hz (*bass*), membuat lagu seperti kehilangan pondasi. Suara yang dihasilkan mengawang-awang. Jika dianalogikan sebuah gedung bertingkat, lagu (gedung) tersebut mempunyai bangunan yang tidak mempunyai pondasi sehingga bangunannya seperti berada di awang-awang.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan terhadap data yang diperoleh adalah sebagai berikut,

1. Hasil penelitian ini menguatkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Peretzman dan Barghav [1] yaitu hasil pengujian metode *stereo cancelation* pada tiga jenis aliran musik, yaitu pop, *rock*, dan *jazz* menghasilkan lagu hasil yang baik. Sebanyak 64% responden menilai bahwa hasil *stereo cancelation* baik untuk lagu pop dan *rock*, serta sebanyak 62% responden menilai baik untuk lagu *jazz*.
2. Metode *stereo cancelation* bekerja dengan baik pada aliran lagu pop, *rock*, dan *jazz*. Yaitu mampu membuat suara vokal pada lagu yang diuji mengalami penurunan intensitas/amplitudo pada frekuensi 200 Hz, 250-350 Hz, dan 800 Hz sehingga menimbulkan efek seolah-olah suara vokal menjadi hilang.

3. Efek samping dari metode *stereo cancelation* untuk *vocal removal* pada lagu pop, *rock*, dan *jazz* adalah mengalami penurunan intensitas/amplitudo pada frekuensi 40-250 Hz atau sering disebut suara *bass* pada masing-masing lagu.

## 5. SARAN

Berdasarkan penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, saran yang diberikan adalah sebagai berikut,

1. Sebaiknya dicoba pula metode *stereo cancelation* untuk aliran musik selain pop, *rock*, dan *jazz* misalnya *country*, *blues*, keroncong, atau dangdut. Karena dimungkinkan akan mendapatkan hasil yang sama seperti pada lagu pop, *rock*, dan *jazz*.
2. Sebaiknya dicari metode mengukur atenuasi vokal selain menggunakan analisis spektrum frekuensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peretzman, J. dan Bhargav, S., 2007, *Removing Vocal from Commercial Tracks*. Universitas Colombia.
- [2] Microsoft Corporation., 1999, *Waveform Audio File Format*. IEF. Retrieved 2009-12-06.
- [3] Gupta, Prakash C., 2006. *Data Communications and Computer Networks*. PHI Learning. Retrieved 2011-07-10.
- [4] Peterik, J., Austin, D., dan Lynn, C., 2010, *Songwriting for Dummies 2nd edition*. Wiley Publishing, Indiana.
- [5] Sugiyono, 2006, *Statistika untuk Penelitian*, Alfabeta: Bandung.
- [6] Jogiyanto, 2008. *Pedoman Survei Kuesioner: Mengembangkan Kuesioner, mengatasi bias dan meningkatkan respon*. BPFY-Yogyakarta: Yogyakarta.
- [7] Maulana, I. 2012. Distorsi. <http://irfanmalmsteen.blogspot.com/2012/03/distorsi.html>, diakses 14 Juli 2013.
- [8] Mardianto, R. 2013. Panduan Mengatur Equalizer. <http://ramestasound.blogspot.com/2013/01/panduan-mengatur-equalizer.html>, diakses 14 Juli 2013.