

**EKSPERIMENTASI *BEAT FREQUENCY*  
SEBAGAI LIMINAL RITME DAN TIMBRE  
DALAM KARYA MUSIK SPEKTRAL**



**TESIS  
PENCIPTAAN SENI**

Untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat magister  
dalam bidang seni, minat utama musik Barat

**Yayi Wira Pamungkas**  
NIM 1721040411

**PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA  
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

PENCIPTAAN SENI

EKSPERIMENTASI *BEAT FREQUENCY* SEBAGAI LIMINAL RITME  
DAN TIMBRE DALAM KARYA MUSIK SPEKTRAL

Oleh:

Yayi Wira Pamungkas

NIM 1721040411

Telah dipertahankan pada tanggal 12 Januari 2022  
di hadapan Tim Penguji yang terdiri dari

Pembimbing,

  
Prof. Dr. Djohan, M.Si.

Penguji Ahli,

  
Dr. Royke Bobby Koapaha, M.Sn.

Ketua Tim Penguji,

  
Dr. Prayanto Widyo Harsanto, M.Sn.

Yogyakarta, 12 Januari 2021

Direktur,  
  
Dr. Fortunata Yasrinestu, M.Si.  
NIP 197210232002122001

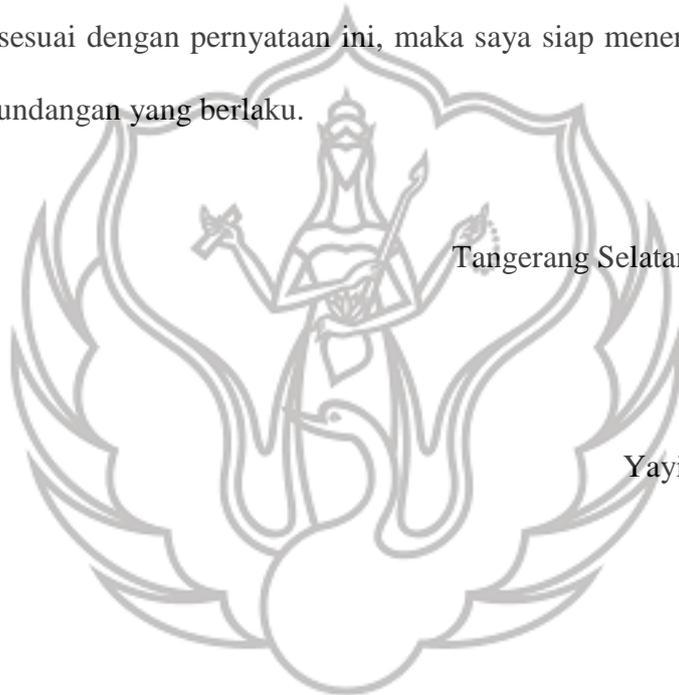
*Land of Hope and Glory, Mother of the Free,*



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini, yaitu tesis dan karya musik, merupakan hasil karya saya sendiri. Tugas akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi manapun, dan belum pernah dipublikasikan.

Saya bertanggungjawab atas keaslian tugas akhir ini. Jika ditemukan hal yang tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka saya siap menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku.



Tangerang Selatan, 26 Januari 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'ywej', is written over the watermark logo.

Yaya Wira Pamungkas

## ABSTRAK

Penulis meninjau bahwa karya musik spektral pada umumnya membutuhkan waktu yang panjang untuk menggerakkan setiap bagiannya. Hal ini disebabkan oleh lemahnya ritme atau aspek waktu dalam musik spektral karena sulitnya menghasilkan variasi ritme organik yang dapat independen dan tidak saling mengaburkan dari spektrum bunyi serta sulitnya menghubungkan timbre (sebagai preferensi musik spektral) dengan ritme (sebagai kebutuhan untuk mengembangkan struktur musik spektral). Melalui tinjauan literatur, ditemukan peluang *beat frequency* sebagai liminal yang menghubungkan timbre dengan ritme. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami titik temu ritme dan timbre yang dihasilkan oleh liminalitas *beat frequency* dan spektralisme serta menemukan teknik komposisi musik spektral yang mempunyai ritme kuat melalui eksperimen *beat frequency*.

Fluktuasi amplitudo dari *beat frequency*, berdasarkan kecepatan ketukannya dapat menghasilkan atau memengaruhi kekasaran bunyi. *Beat frequency* tidak hanya berperan dalam memengaruhi unsur waktu dan spasial saja, tetapi juga pada timbre, di mana unsur waktu, spasial, dan timbre mewakili keterlibatan semua elemen musik dasar seperti ketukan, ritme, metrum, tempo, ruang bunyi, dan nada (frekuensi). Teori *beat frequency* Helmholtz ini sejalan dengan tujuan spektralisme secara umum dan tujuan penulis secara khusus.

Penelitian ini menggunakan *practice-led research* dengan enam tahap penelitian yang berkorelasi satu sama lain, yaitu (1) pengumpulan data, (2) refleksi, (3) eksperimen, (4) sintesis, (5) penciptaan musik, dan (6) revisi. Selama penelitian ini, setiap tahap selalu kembali ke tahap refleksi (proses memahami konteks) untuk mendapat masukan atau umpan balik lebih lanjut.

Dari ketiga hasil eksperimen disimpulkan bahwa konsekuensi formal untuk menciptakan musik spektral yang mempunyai ritme kuat melalui eksperimen *beat frequency*, yaitu (1) struktur makro berasal dari pertumbuhan organik ritme dan timbre yang dihasilkan oleh liminalitas *beat frequency* dalam spektrum bunyi, (2) *beat frequency* yang dihasilkan oleh setiap kombinasi parsial yang berinterval disonansi mempunyai hubungan konsepsi dan persepsi, dan (3) pengaliran, progresivitas, dan klimaks berbasis superposisi dan manipulasi kompleksitas *beat frequency* dari spektrum bunyi yang akan digunakan sebagai bahan.

**Kata kunci:** musik spektral, liminal ritme dan timbre, frekuensi ketukan

## **ABSTRACT**

*The author considers that spectral musical works generally require a long time to move each part. This is due to the weak rhythm or timing aspect in spectral music because of the difficulty of producing independent and non-obscuring organic rhythm variations from the sound spectrum and the difficulty of connecting timbre (as a spectral musical preference) with rhythm (as the need to develop a spectral musical structure). Through a literature review, it was found that beat frequency is the liminal that connects timbre with rhythm. This study aims to determine and understand the meeting point of rhythm and timbre produced by beat frequency liminality and spectralism and to find a spectral musical composition technique that has a strong rhythm through beat frequency experiments.*

*Fluctuations in the amplitude of the beat frequency, based on the speed of the beat, can produce or affect the loudness of the sound. Beat frequency does not only play a role in influencing time and spatial elements, but also in timbre, where the elements of time, spatial, and timbre represent the involvement of all basic musical elements such as beat, rhythm, meter, tempo, sound space, and tone (frequency). Helmholtz's beat frequency theory is in line with the goals of spectralism in general and the author's goals in particular.*

*This study uses practice-led research with six stages of research that are correlated with each other, namely (1) data collection, (2) reflection, (3) experimentation, (4) synthesis, (5) composing music, and (6) revision. During this research, each stage always returns to the reflection stage (the process of understanding the context) to get further input or feedback.*

*From the three experimental results, it can be concluded that the formal consequences for composing spectral music that has a strong rhythm through beat frequency experiments are (1) the macro structure comes from the organic growth of rhythm and timbre produced by the liminality of the beat frequency in the sound spectrum, (2) the beat frequency is produced by each partial combination with dissonance intervals having a conception and perception relationship, and (3) flow, progression, and climax based on superposition and placement of the beat frequency complexity of the sound spectrum to be used as material.*

**Keywords:** *spectral music, liminal rhythm and timbre, beat frequency*

## KATA PENGANTAR

Akustik dan psikoakustik merupakan dua disiplin yang menjadi ketertarikan penulis dalam kajian interdisipliner penciptaan musik selama beberapa tahun terakhir. Tesis ini merupakan wahana penulis untuk bereksperimen dan merefleksikan konsep akustik dan psikoakustik sebagai tugas akhir di Prodi Seni Program Magister, Pascasarjana Institut Seni Indonesia Yogyakarta.

Penyelesaian tesis ini tidak lepas dari Allah, orang tua, pembimbing, sahabat, dan rekan-rekan yang dengan sepenuh hati membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Oleh karena itu, secara khusus penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Dr. Fortunata Tyasrinestu, M.Si., selaku direktur Program Pascasarjana Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
2. Dr. Prayanto Widyo Harsanto, M.Sn., selaku ketua tim penguji ujian tugas akhir.
3. Prof. Dr. Djohan, M.Si., selaku pembimbing tugas akhir.
4. Dr. Royke Bobby Koapaha, M.Sn., selaku penguji ahli tugas akhir.
5. Bapak Riadi dan Ibu Khodijah, Yuda Tunjung Sadewi, Angkatan 2017 Pascasarjana Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Indonesian Composers Collective, dan Khalifa IMS. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembacanya.

Tangerang Selatan, 26 Januari 2022

Yayi Wira Pamungkas

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR DIAGRAM.....	xi
DAFTAR NOTASI .....	xii
I. PENDAHULUAN .....	1
<b>A. Latar Belakang</b> .....	1
<b>B. Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>C. Estimasi Karya</b> .....	6
<b>D. Tujuan dan Manfaat Penelitian</b> .....	7
1. Tujuan.....	7
2. Manfaat.....	7
II. LANDASAN TEORI.....	8
<b>A. Kajian Sumber</b> .....	8
<b>B. Kajian Teori</b> .....	18
1. Spektralisme .....	18
2. Persepsi Ritme .....	24
3. <i>Beat Frequency</i> .....	29
III. METODE PENELITIAN.....	39
<b>A. Metodologi</b> .....	39
<b>B. Proses Penciptaan</b> .....	40
1. Prapenelitian .....	40
2. Penelitian .....	42
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN KARYA .....	61
<b>A. Hasil</b> .....	61
1. Teknik Komposisi .....	61
2. Konsekuensi Formal.....	67
<b>B. Pembahasan Karya</b> .....	68
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	76

<b>A. Kesimpulan</b> .....	76
<b>B. Saran</b> .....	77
DAFTAR PUSTAKA .....	79
GLOSARIUM.....	81
LAMPIRAN.....	82



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan Antara Pola Ritme, Ketukan Yang Mendasarinya, dan Organisasi Metrum Dari Ketukan .....	25
Gambar 2. Grafik Osiloksop 100 ms .....	27
Gambar 3. Kombinasi Dua Gelombang dalam Fase ( <i>in Phase</i> ) .....	30
Gambar 4. Kombinasi Dua Gelombang dalam Antifase Dengan Amplitudo yang Sama .....	31
Gambar 5. Kombinasi Dua Gelombang dalam Antifase Dengan Amplitudo yang Tidak Jauh Berbeda .....	32
Gambar 6. Kombinasi Dua Gelombang yang Fasanya Berbeda $90^\circ$ (Gelombang Sinus dan Kosinus).....	33
Gambar 7. Kombinasi Dua Gelombang dengan Frekuensi yang Sedikit Berbeda <i>/Beat Frequency</i> .....	34
Gambar 8. Kemunculan 221 Hz Dari Kombinasi 220 Hz dan 222 Hz .....	35
Gambar 9. <i>Peak Frequency Spectrogram</i> Gong Ageng .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Gejala, Masalah, Akar Masalah, dan Peluang .....	41
Tabel 2. Poin Dasar Spektralisme .....	48
Tabel 3. Konsep/Teknik yang Relevan dengan Spektralisme.....	50
Tabel 4. Sampel <i>Beat Frequency</i> Dari Kajian Pustaka.....	51
Tabel 5. Dua Puluh Empat Parsial Gong Ageng.....	57
Tabel 6. St dan Dt dari FM1 .....	67
Tabel 7. Sembilan Belas Kemungkinan <i>Beat Frequency</i> .....	70



## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Tahapan <i>Practice-led Research</i> .....	43
Diagram 2. Progresivitas Hierarki Bagian A .....	64



## DAFTAR NOTASI

Notasi 1. Repetisi Motif Aperiodik Dalam <i>Vortex Temporum</i> .....	23
Notasi 2. Augmentasi Fluktuasi 42,66 cps ke 10 npb .....	63
Notasi 3. Pola Ritme Septuplet dan Empat Not Seperenambelas Dari Augmentasi p9 dan ip17 serta p10 dan ip19 .....	65
Notasi 4. Persepsi 4/4 dalam Dua Bar Awal .....	72
Notasi 5. Perubahan Metrum Dari 4/4 Ke 6/8.....	73
Notasi 6. Pengaliran Poliritme <i>Beat Frequency</i> Pada Bar 47–51 .....	75



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Para komponis yang tergabung dalam “gerakan musik spektral” memulai karir pada periode politik yang tidak stabil di Prancis antara tahun 1962 sampai 1974, yaitu pada masa pemerintahan Charles de Gaulle dan Georges Pompidou (Republik ke-5 atau 'Republik Gaullist'). Pada pertengahan tahun 1960-an, kebijakan ekonomi pemerintah mengakibatkan permusuhan rakyat Prancis. “Rencana Stabilisasi” 1-963 menyebabkan pengangguran untuk pertama kalinya sejak tahun 1945. Pada tahun 1967, peraturan pemerintahan Prancis yang otoriter menjadi bentuk perundang-undangan dan mengakibatkan rakyat menentang kebijakan presiden di setiap ranah. Protes dan pemogokan umum menyebabkan kejatuhan pemerintahan de Gaulle pada bulan Mei 1968.

Revolusi Mei 1968 menginspirasi Gérard Grisey, Tristan Murail, Hugues Dufourt, dan Horațiu Rădulescu untuk merevitalisasi kebuntuan perkembangan musik kontemporer saat itu, sebagai misal, hegemoni serialisme atau musik modernisme tinggi lain terkait dengan pola pikir industri. Mereka mewacanakan tentang perspektif musik baru yang relevan dengan peradaban abad ke-20 dan imajinasi pasca-industri, yaitu penggunaan timbre sebagai preferensi material musik serta penggunaan teknologi elektronik, transmisi, rekaman, komputer, dan pengolahan data sebagai media penciptaan musik. Tidak hanya para komponis Prancis, beberapa komponis non-Prancis juga ikut ambil bagian dan merasakan semangat revolusi yang sama. Mereka adalah Johannes Fritsch dan Mesias

Mauguashca dari Jerman, Jonathan Harvey dari Inggris, serta Gilles Tremblay dan Claude Vivier dari Kanada.

Penggunaan timbre sebagai preferensi material musik sebenarnya telah diwacanakan sejak abad ke-19, dengan kemunculan analisis bunyi Fourier (*spectrum analysis*) untuk menganalisis bentuk fisik dari setiap sinyal bunyi. Sinyal bunyi diuraikan dalam deret harmonik (*overtone series*), beberapa komponis menjadikan deret harmonik sebagai material musik (Moscovich, 1997, hal. 21). Dengan kata lain mereka merumuskan ide penciptaan musik *composing the sounds themselves and not composing only with sounds* (menciptakan musik dengan bahan bunyi itu sendiri, tidak hanya menciptakan musik dengan bunyi-bunyian saja) atau biasa disebut *the liberation of sound* (bunyi sebagai subjek, tidak hanya objek) (Risset, 2004, hal. 31). Konsep ini menitikberatkan pada fenomena akustik bunyi, persepsi manusia terhadap bunyi, respons psiko-fisiologis terhadap rangsangan bunyi, dan pilihan sumber bunyi. Preferensi ini berlangsung dari era Debussy, Varèse, Scelsi and Messiaen, tetapi baru pada spektralisme (awal tahun 1970-an) timbre (yang direpresentasikan oleh spektrum bunyi) tidak hanya sebagai material musik (Moscovich, 1997, hal. 21). Spektralisme masih dilakukan untuk berbagai kepentingan sampai sekarang, baik yang hanya menggunakan tekniknya saja untuk membuat material musik maupun pengembangan estetika musik spektral sendiri.

Spektralisme berhubungan dengan diskursus penciptaan musik yang menggunakan bahan organik dari bunyi, yaitu spektrum bunyi. Bagi para komponis musik spektral, spektrum bunyi menggantikan peranan besar harmoni, melodi, ritme, dan orkestrasi dalam struktur musik. Pembangunan struktur musik spektral

berbasis pada spektrum bunyi yang bergerak dan berkembang melalui waktu sehingga spektrum bunyi memberikan pengaruh pada ritme, pengaliran, kontinuitas, progresivitas, momentum, dan klimaks (Moscovich, 1997, hal. 22). Oleh sebab itu, maka kompleksitas melodi dan nilai not bukan bagian yang penting dalam musik spektral. Hal ini berbeda dengan musik Barat pada era sebelumnya yang lebih membangun struktur musik berdasarkan sel atau motif (Rose, 1996, hal. 8). Walau setiap komponis mempunyai pemahaman dan tekniknya masing-masing dalam memahami dan merepresentasikan diskursus ini, tujuan mereka pada umumnya meliputi fokus pada persepsi manusia terhadap bunyi, penggunaan bahan organik dari bunyi, penggunaan deret harmonik dan *instrumental additive synthesis* (mengadaptasi timbre dari sumber bunyi lain ke instrumen), dan akhirnya penggunaan pendekatan fenomena akustik bunyi dalam musik dengan teknik spektral (O'Callaghan, 2018, hal. 57).

Menurut beberapa pernyataan dan konsep di atas, material dan proses penciptaan musik spektral seharusnya didesain melalui pendekatan fenomena akustik bunyi sehingga terjalin hubungan semantis dan emosional antara spektrum bunyi dan keseluruhan struktur musiknya. Sebagai misal, ritme x diadaptasi dari fenomena akustik bunyi dari spektrum bunyi x, dan sebagainya. Faktanya, spektralisme yang selama ini berlangsung tidak konsisten dengan pendekatan fenomena akustik bunyi.

Sebagian besar aspek harmoni dalam karya musik spektral menggunakan pendekatan yang lebih eksak seperti fisika bunyi, tetapi ritme yang disusun lebih berdasarkan intuisi atau interpretasi pribadi terhadap fenomena akustik bunyi

(Lehman, 2012, hal. 12). Konsep liminal dalam penciptaan musik spektral yang mengombinasikan spektralisme dengan teknik penyusunan ritme, bahkan teknik penyusunan melodi belum menyelesaikan masalah fleksibilitas aspek waktu dalam musik spektral. Liminalitas pada spektralisme sebelumnya justru membuat spektralisme hanya dimanfaatkan sebagai teknik untuk menghasilkan timbre saja (Anderson, 2000, hal. 21–22). Oleh sebab itu, maka perlu adanya jalan tengah yang menghubungkan timbre (sebagai preferensi musik spektral) dengan ritme (sebagai kebutuhan untuk mengembangkan struktur musik spektral).

*Beat frequency* pada umumnya hanya digunakan untuk menghasilkan ritme organik saja seperti dalam banyak karya Alvin Lucier. Melalui intro *Jour, contre-jour* karya Grisey, diketahui bahwa *beat frequency* dapat menghasilkan ritme dan timbre yang saling berhubungan. Berdasarkan kecepatan ketukannya, fluktuasi amplitudo dari *beat frequency* dapat menghasilkan atau memengaruhi kekasaran bunyi (Pressnitzer & McAdams, 2000, hal. 41–42). Walau demikian, ritme yang dihasilkan oleh *beat frequency* dalam *Jour, contre-jour* terdengar kabur. Penyusunan interval penghasil *beat frequency* yang digunakan hanya berfokus pada pertimbangan timbre *noise* serta kekasaran bunyi saja dan belum mempertimbangkan ritme atau variasi ritme.

## **B. Rumusan Masalah**

Penulis meninjau bahwa karya musik spektral pada umumnya membutuhkan waktu yang panjang untuk menggerakkan setiap bagiannya. Hal ini disebabkan oleh lemahnya ritme atau aspek waktu dalam musik spektral karena

musik spektral lebih berfokus pada dominasi timbre daripada kompleksitas melodi dan nilai not. Konsep liminal dalam penciptaan musik spektral yang mengombinasikan spektralisme dengan teknik penyusunan ritme, bahkan teknik penyusunan melodi belum menyelesaikan masalah fleksibilitas aspek waktu dalam musik spektral. Liminalitas pada spektralisme sebelumnya justru membuat spektralisme hanya dimanfaatkan sebagai teknik untuk menghasilkan timbre saja. Hal ini menunjukkan bahwa liminalitas pada spektralisme sebelumnya cenderung tidak mempertimbangkan titik temu antara timbre, spektrum bunyi, dan keseluruhan struktur musiknya melalui pendekatan fenomena akustik bunyi.

Jika menggunakan pendekatan fenomena akustik bunyi seperti spektralisme klasik, maka masalahnya adalah sulitnya menghasilkan variasi ritme organik dari spektrum bunyi dan menghubungkan timbre (sebagai preferensi musik spektral) dengan ritme (sebagai kebutuhan untuk mengembangkan struktur musik spektral).

Berdasarkan *Jour, contre-jour*, penulis meninjau adanya kemungkinan mengembangkan ritme dengan *beat frequency* dari spektrum bunyi yang akan digunakan sebagai bahan. Penggunaan *beat frequency* juga memungkinkan penulis untuk menghasilkan variasi timbre *noise* dan kekasaran bunyi. Akan tetapi ada masalah interferensi yang harus dipecahkan untuk menghasilkan variasi ritme dalam musik spektral. Jumlah dan deret parsial dalam spektrum bunyi yang kompleks menjadi tantangan untuk menghasilkan variasi ritme yang dapat independen dan tidak saling mengaburkan saat semua frekuensi dalam satu spektrum bunyi dibunyikan secara serentak.

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penulis merumuskan pertanyaan penelitian

1. Apa titik temu ritme dan timbre yang dihasilkan dari liminalitas *beat frequency* dan spektralisme?
2. Bagaimana menciptakan musik spektral yang mempunyai ritme kuat melalui eksperimen *beat frequency*?

### C. Estimasi Karya

Estimasi karya yang dihasilkan oleh penelitian ini, yaitu karya musik spektral yang mempunyai ritme kuat melalui eksperimen *beat frequency*. Karena preferensi musik penelitian ini terletak pada penggunaan *beat frequency* sebagai liminal ritme dan timbre, maka penyusunan harmoniknya lebih berfokus pada eksplorasi *beat frequency* dari parsial spektrum bunyi yang menghasilkan ritme dan timbre secara seimbang. Spektrum bunyi gong ageng dipilih menjadi bahan musik penelitian ini karena interval parsial spektrum bunyi gong ageng menghasilkan *beat frequency* yang kuat. Hal ini memungkinkan eksperimentasi *beat frequency* menjadi lebih luas. Penulis memilih gelombang sinus komputer sebagai instrumen untuk menghasilkan nada mikro yang lebih presisi. Gelombang sinus komputer dapat dieksplorasi lebih luas daripada instrumen lainnya, sebagai misal, manipulasi timbre, sustain, dan berbagai manipulasi akustik bunyi lainnya. Ada pun piano dipilih sebagai teman bunyi gelombang sinus komputer untuk menghasilkan kombinasi frekuensi yang lebih terbuka.

## **D. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan**

- 1) Mengetahui dan memahami titik temu ritme dan timbre yang dihasilkan oleh liminalitas beat frequency dan spektralisme.
- 2) Menemukan teknik komposisi musik spektral yang mempunyai ritme kuat melalui eksperimen beat frequency.

### **2. Manfaat**

- 1) Memberikan pengetahuan baru dalam penciptaan musik spektral melalui eksperimen beat frequency.
- 2) Memperluas spektralisme tanpa menghilangkan esensinya.

