



**Journal of Music Science, Technology,
and Industry**

Volume 9, Number 1, 2026

e-ISSN. 2622-8211

<https://jurnal.isi-dps.ac.id/index.php/jomsti/>

**Eksperimentasi Audio Spasial
sebagai Material Struktural
dalam Komposisi Musik ‘Aok Bah’**

Barata Gabrie Justitio
Puput Pramuditya
Haris Natanael Sutaryo

Program Studi Penciptaan Musik, Fakultas Seni Pertunjukan
Institut Seni Indonesia Yogyakarta
Email: puputpramuditya@gmail.com

Article Info

Article History:

Received:
January 2026
Accepted:
March 2026
Published:
April 2026

Keywords:

Spatial Audio,
Music
Composition,
HOA and
Panoramix,
Immersive,
Digital Music

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this research is to explore spatial audio concepts as an artistic strategy in music composition, specifically to create immersive listening experiences. This study specifically aims to test spatialization strategies as musical structures, which are organized based on considerations of timbre, register, and instrument organology. **Method:** This research was conducted through an experimental approach, utilizing the Higher-Order Ambisonics (HOA) system and Panoramix software. These systems were employed as the primary tools to test and manage spatialization strategies as structural musical elements during a live performance. **Result and Discussion:** The results of the study show that spatial audio techniques do not merely function as supplementary or additional effects. Instead, they can be fundamentally integrated as primary material and structural elements within a music composition, allowing for a more comprehensive perception of depth and height. **Implication:** These findings open new opportunities in contemporary music composition practices, where space is no longer just a passive container for sound but functions as an active and fundamental part of the musical process itself.

© 2026 Institut Seni Indonesia Bali

PENDAHULUAN

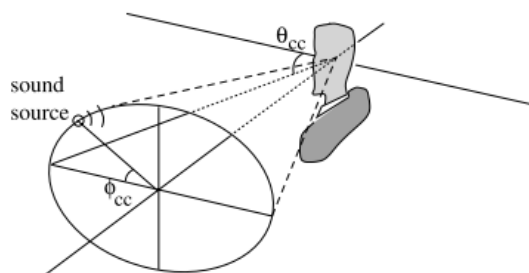
Sebagai sebuah karya seni, musik memiliki unsur pembentuk yang beragam seperti melodi, harmoni, dinamika, dan timbre yang kesemuanya merupakan substansi pesan musik yang diterima oleh pendengar menjadi opini atau persepsi dengar masing-masing (Pramuditya, Fretes, 2021). Berbagai persepsi yang masuk ke alam pendengar salah satunya adalah persepsi spasial. Persepsi spasial dalam pengalaman mendengar sering kali tidak disadari, meskipun suara memiliki kualitas dimensi yang serupa dengan visual. Sebagai ilustrasi, pergerakan kendaraan dari kejauhan, mendekat, dan kembali menjauh mengindikasikan bahwa suara tidak hanya berlangsung dalam waktu, tetapi juga memiliki kedalaman ruang. Di wilayah urban, lanskap akustik dibentuk oleh keberagaman sumber suara, antara lain suara transportasi, suara alami dari makhluk hidup, fenomena geofisika, serta interaksi vokal antar manusia (Pijanowski et al., 2011).

Sebagian besar karya musik yang beredar di masyarakat saat ini masih menggunakan konfigurasi stereo (kiri/kanan) yang membatasi persepsi spasial pendengar pada dua arah utama (Rumsey, 2005). Demikian pula dalam konteks pertunjukan langsung, penggunaan sistem tata suara dengan penataan spasial, seperti penempatan *speaker* yang mengelilingi hadirin untuk menciptakan pengalaman mendengar yang imersif, masih jarang diterapkan. Sistem tata suara konvensional cenderung mengandalkan konfigurasi frontal yang tidak sepenuhnya memanfaatkan potensi ruang akustik secara tiga dimensi.

Audio spasial hadir sebagai solusi untuk menciptakan pengalaman mendengar tiga dimensi dengan memanipulasi posisi dan pergerakan suara, baik dalam bidang horizontal maupun vertikal. Kemajuan teknologi dalam pemrosesan sinyal audio seperti *ambisonics* memungkinkan peningkatan signifikan dalam teknik reproduksi spasial. Menurut Pramuditya & Hananta (2023), pengolahan audio kini telah menjadi bagian integral dari kerja komponis, namun praktik pertunjukan langsung umumnya masih mempertahankan pendekatan stereo yang membatasi dinamika multidireksional di ruang pertunjukan (Bates, 2009).

Sebagai contoh, praktik *miking* instrumen seperti grand marimba umumnya hanya menggunakan dua mikrofon untuk menangkap spektrum frekuensi rendah dan tinggi guna dialokasikan ke kanal kiri dan kanan dalam sistem stereo. Keterbatasan ini sering kali memicu fenomena *cone of confusion* (kerucut kebingungan), yakni

keadaan saat pendengar kesulitan memersepsikan kedalaman dan ketinggian secara akurat karena distribusi suara yang hanya terfokus pada bidang horizontal.



Gambar 1. Cone of confusion

(Pulkki, 2001)

Untuk memaksimalkan kualitas spasial, pendekatan alternatif dalam penelitian ini menggunakan lima mikrofon, empat untuk rentang oktaf spesifik dan satu untuk resonator yang diproses melalui perangkat lunak Panoramix. Teknik ini memungkinkan setiap oktaf tersebar secara *azimuth* (arah horizontal), *elevation* (ketinggian), dan *depth* (kedalaman), sehingga meningkatkan kualitas persepsi spasial pendengar secara signifikan serta menghadirkan pengalaman mendengar yang lebih imersif dan mendalam dalam konteks pertunjukan langsung.

Di masa kini, *software* berbasis *programming* memiliki fleksibilitas dan interaksi yang lebih luas, sehingga proses pengolahan audio dapat berkembang seiring perkembangan zaman, mulai dari perpaduan visual, kinetik, hingga pembuatan instrumen baru yang berbasis teknologi (Setyawan, 2020). Meskipun begitu, pertunjukan musik orkestra seringkali masih terbatas pada pengalaman stereofoni. Kompleksitas tekstur pada instrumen seperti grand marimba, string quartet, dan vokal SATB menawarkan potensi spektrum yang belum sepenuhnya tergalikan dalam format stereo konvensional. Keterbatasan ini dijawab melalui karya 'Aok Bah' yang mentransformasi instrumen orkestra ke dalam format audio spasial berbasis *Higher-Order Ambisonics* (HOA) dan perangkat lunak Panoramix. Perangkat lunak Panoramix dalam karya ini ditempatkan seperti media pemrosesan pada *post-production* dalam konteks perekaman audio, yaitu data suara yang diolah dengan pewarnaan, kompresi, maupun saturasi dan efek lainnya (Fornia, 2020). Perbedaannya adalah jika media pemroses saat *post-production* biasanya digunakan di ruang studio setelah karya direkam, pada karya ini penggunaannya dilakukan saat karya berlangsung secara *real-time*. Berangkat dari hal tersebut, penelitian ini

merumuskan masalah untuk menguji batasan audio spasial dapat diintegrasikan sebagai parameter struktural dalam sebuah komposisi musik. Sejalan dengan itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi berbagai strategi spesialisasi menggunakan HOA dan Panoramix guna mewujudkan pengalaman imersif yang menjadi elemen fundamental dalam narasi musikal 'Aok Bah'.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimentatif dan eksploratif melalui penciptaan karya musik imersif berjudul 'Aok Bah'. Eksperimentasi dan eksplorasi dilakukan untuk menguji sejauh mana efektivitas sistem *Higher-Order Ambisonics* (HOA) dan perangkat lunak Panoramix dapat diterapkan untuk membangun strategi spesialisasi sebagai sebuah struktur musikal. Tahapan eksperimentasi dan eksplorasi dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Penataan Fisik dan Digital

Eksperimen dilakukan secara *hybrid*, mencakup simulasi virtual pada perangkat lunak Panoramix serta implementasi fisik di Concert Hall Institut Seni Indonesia Yogyakarta menggunakan konfigurasi delapan buah *speaker* yang mengelilingi hadirin. Tahapan ini melibatkan pengukuran ketinggian *speaker*, penataan formasi sumber suara, hingga sinkronisasi sistem audio spasial dengan sistem tata suara yang tersedia. Langkah ini dilakukan untuk merealisasikan ruang dan gerak dalam musik yang dahulu hanya dianggap sebagai ilusi musikal semata (Dabek, 2020).

2. Eksplorasi Material Struktural

Bagian ini menggunakan karya 'Aok Bah' sebagai objek utama. Komposisi ini melibatkan ensambel campuran yang terdiri dari grand marimba, string quartet (violin I, violin II, viola, cello), vokal SATB, dan perkusi (triangle). Proses eksplorasi melibatkan penentuan posisi instrument berdasarkan karakteristik organologi dan spektrum frekuensinya. Secara unik, karya ini menempatkan *audio engineer* sebagai bagian dari instrumen aktif yang mengontrol parameter spasial secara *real-time* guna membangun lanskap suara selama pertunjukan (Carpentier, 2016).

3. Uji Coba dan Verifikasi Imersi

Langkah terakhir adalah melakukan uji coba reverberasi dan lokalisasi suara untuk memastikan kesan imersif yang diinginkan tercapai. Hasil dari

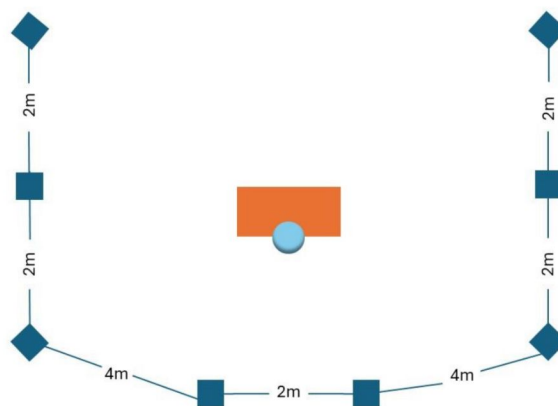
tahap ini menjadi basis evaluasi subjektif terhadap strategi spasialisasi yang telah disusun.

PEMBAHASAN

Analisis dilakukan dengan meninjau empat aspek utama, yaitu Penataan *speaker*, penempatan instrumen berdasarkan ketinggian *speaker*, penataan instrumen berdasarkan karakter timbre, serta teknik untuk memunculkan efek spasial. Keempat aspek ini saling terkait dalam membentuk ruang akustik tiga dimensi yang mendukung intensitas persepsi spasial dalam pertunjukan langsung.

Penataan *Speaker*

Berdasarkan hasil eksperimen dan eksplorasi yang telah dilakukan, dipilih konfigurasi penataan *speaker* berbentuk huruf U (*letter U*). Pemilihan bentuk ini didasari pada kemampuannya menciptakan persepsi ruang yang lebih luas, sehingga pergerakan suara yang dihasilkan melalui teknik spasialisasi terdengar lebih dinamis dan signifikan. Selain itu, sistem ini dirancang sedemikian rupa guna menghindari terjadinya distorsi, *feedback*, dan ketidakseimbangan antar elemen suara yang berbeda (Davis et al., 2013). Jarak antar *speaker* ditetapkan sejauh 2 meter yang diukur dari posisi *tweeter* dengan tujuan untuk memastikan cakupan area dengar yang merata di seluruh ruang hadirin.



Gambar 2. Visualisasi penempatan *speaker*

Penataan *speaker* dalam formasi *letter U* yang dikombinasikan dengan pemrosesan audio spasial menggunakan metode *Higher-Order Ambisonics* (HOA) melalui perangkat lunak Panoramix, memungkinkan terciptanya lanskap suara tiga dimensi. Melalui pendekatan ini, setiap instrumen orkestra dapat diposisikan secara akustik pada arah dan kedalaman yang berbeda, memberikan efek spasial yang lebih

realistis. Hasil ini menunjukkan bahwa desain penataan ruang yang tepat merupakan faktor krusial dalam mentransformasikan pengalaman dengar dari sistem stereofonik konvensional menjadi pengalaman spasial yang lebih menyeluruh, imersif, dan dinamis.

Penempatan Berdasarkan Register dan Ketinggian

Berdasarkan hasil eksplorasi ruang dan karakteristik suara dalam konteks pertunjukan, ditetapkan bahwa ketinggian ideal untuk penempatan *speaker* dalam ruangan adalah 1,5 meter yang diukur dari dasar tiang penyangga *speaker*. Pemilihan ketinggian ini mempertimbangkan dua faktor utama: keterbatasan teknis dari tiang penyangga *speaker* yang digunakan serta efektivitas posisi tersebut dalam membentuk persepsi spasial yang diinginkan. Ketinggian ini terbukti mampu memperkuat ilusi ruang akustik dan mendukung terciptanya pengalaman mendengar yang lebih imersif bagi hadirin.

Penentuan ketinggian tidak hanya bersifat fisik, melainkan juga diproses secara digital melalui perangkat lunak Panoramix, yang memungkinkan pengaturan elevasi (*height*) setiap objek suara secara presisi. Semakin tinggi suatu objek suara ditempatkan secara virtual, semakin tinggi pula persepsi spasial yang terbentuk, dan suara akan cenderung terdengar lebih jauh dari titik pendengar. Oleh karena itu, variasi ketinggian dalam penempatan objek suara menjadi salah satu strategi penting dalam menciptakan kedalaman ruang akustik dan artikulasi vertikal dalam lanskap bunyi.

Tidak semua instrumen diletakkan pada ketinggian yang sama, sebab pertimbangan spasial dilakukan berdasarkan peran dan karakteristik frekuensi masing-masing instrumen dalam komposisi. Instrumen dengan register rendah, seperti cello dan grand marimba pada rentang oktaf C2–C4, diposisikan lebih rendah, dekat dengan permukaan lantai atau pada titik bawah dari sistem *speaker*, agar energi frekuensi rendah tetap terasa merambat secara fisik dari bawah. Sementara itu, instrumen dengan register menengah hingga tinggi seperti violin I, violin II, viola, triangle, serta rentang tinggi dari grand marimba (C4–C7) diposisikan lebih tinggi, dengan elevasi antara 2 hingga 3,5 meter di atas *speaker* utama. Strategi ini bertujuan menciptakan lapisan-lapisan vertikal dalam medan bunyi, sehingga pendengar dapat merasakan dimensi spasial tidak hanya secara horizontal tetapi juga secara vertikal, yang memperkaya kompleksitas persepsi ruang secara keseluruhan.

Penataan Instrumen Berdasarkan Karakter Timbre

Setiap instrumen memiliki timbre suara yang berbeda dan timbre juga berfungsi untuk mengungkapkan isi karya musik (Adler, 2002). Dalam audio spasial, timbre dimunculkan lewat perantara *speaker*. *Speaker* adalah *source* yang utama, namun timbre dari instrumen juga tak kalah penting, sebab timbre dari instrumen merupakan *source* pertama sebelum akhirnya didistribusikan melalui perangkat *speaker*. Melihat hal demikian, maka penting untuk mempertimbangkan timbre dalam penataan posisi instrumen. Mengacu pada uji coba tersebut, didapatkan beberapa hasil yang beragam seperti berikut:

1. String section

Untuk string section, violin I diletakkan pada sisi kiri depan dan sedikit ke tengah, ini dipertimbangkan juga berdasarkan posisi violin I di dalam orkestra simfoni. Berdasarkan timbrenya, violin I memiliki timbre suara yang cerah, tajam, namun tetap lembut tergantung dari teknik bermain. Timbre ini didukung dengan formant pada wilayah 2000-2600Hz yang khas untuk warna vokal 'e(eh)' dan 3000-4000Hz untuk 'i(ee)' yang berkontribusi pada karakter suara violin yang lebih cerah (Meyer, 2009). Hal ini dilakukan agar violin I dapat berada di kiri depan namun diposisikan tetap dekat dengan pendengar, sehingga posisinya tetap berada di dalam area *speaker* pada Panoramix.

Violin II, diletakkan pada posisi kanan dan sedikit di belakang. Meskipun violin II memiliki timbre yang sama dengan violin I, ini dilakukan agar timbre yang sama ini terdengar ping pong, instrumen ini juga diletakkan sedikit di luar dari *speaker* pada Panoramix. Kemudian pada viola, diletakkan pada kanan depan karena timbre dan register dari viola dirasa cocok apabila diletakkan pada posisi ini, sebab viola memiliki formant yang kuat pada rentang nada rendah, sehingga tujuan dari penempatan posisi viola memberikan keseimbangan terhadap suara instrumen yang memiliki timbre suara yang kuat pada frekuensi rendah lainnya.

Pada instrumen cello, posisi suara instrumen ini diletakkan pada tengah belakang, ini dilakukan agar timbre dari suara cello yang dominan ada pada frekuensi rendah menjadi suara latar pada bagian belakang. Secara umum

pada pertunjukan langsung, instrumen dengan frekuensi rendah datang dan diposisikan di tengah, atau pada orkestra simfoni, instrumen low section berada di kanan penonton. Pada karya ini, suara rendah dari cello tidak datang dari depan, melainkan dari belakang agar hadirin mengetahui perbedaan ketika frekuensi rendah merambat tidak dari depan ke belakang, namun sebaliknya. Penempatan string quartet ini bertujuan untuk mencapai pengalaman dengar yang imersi terhadap seksi gesek dengan memanfaatkan resonansi yang dimiliki pada instrumen ini. Tujuan lainnya adalah supaya mengetahui pergerakan suara rendah yang datang dari arah belakang penonton.

2. Grand marimba

Pada instrumen grand marimba menggunakan 5 mikrofon yang diletakkan pada posisi yang berbeda-beda, masing-masing dari suara mikrofon disebar berdasarkan timbre dari rentang oktaf yang berbeda. Untuk mikrofon yang diposisikan di antara C2 dan C3, suara tersebut diletakkan di antara *speaker* kanan tengah agar suara *low* dari grand marimba muncul dari bagian kanan. Rentang C3 dan C4 berada di kanan depan untuk menciptakan keberlanjutan suara dari rentang C2 dan C3. Rentang C4 dan C5 berada di tengah depan antara *speaker* kiri dan kanan bagian depan karena pada rentang oktaf ini terdapat banyak melodi utama, sehingga untuk membuat melodi tersebut terdengar jelas, maka dari itu suara ini diletakkan pada posisi depan dan tidak diposisikan jauh dari *speaker*. Rentang C5 dan C6 diletakkan di antara *speaker* kiri depan untuk menciptakan keberlanjutan suara dari C4 dan C5. Pada rentang C6 dan C7, posisi suara tersebut diletakkan pada kiri belakang agar dapat menciptakan suara dari bagian ini terdengar jauh di belakang. Kemudian untuk mikrofon yang diletakkan pada bagian pipa resonansi, diposisikan pada bagian belakang. Ini semua dilakukan agar seluruh *range* oktaf dan timbre dari grand marimba dapat dirasakan dari berbagai arah, karena pada umumnya permainan grand marimba didengarkan dari satu atau dua perspektif saja.

3. Vokal SATB dan Perkusi

Pada vokal SATB, seluruhnya diposisikan di luar dari *speaker* secara organik karena pada beberapa bagian, vokal dinyanyikan tanpa

menggunakan bantuan sound system. Sopran diletakkan di antara *speaker* kiri depan dan kiri tengah, kemudian berada di tengah depan karena selain mempertimbangkan timbre, sopran juga mengambil melodi utama pada beberapa bagian. Alto diletakkan di antara *speaker* kanan belakang dan kanan bawah. Tenor diletakkan di kanan depan dan bass diletakkan di antara kiri belakang dan kiri bawah. Penataan posisi pada instrumen vokal bertujuan untuk menggabungkan reverberasi alami gedung dan karakteristik dari masing-masing suara vokal dengan reverberasi yang tercipta melalui proses menggunakan Panoramix.

Instrumen triangle dalam karya ini diposisikan secara strategis pada sisi kanan depan dari sistem *speaker*, namun dengan jarak suara virtual yang ditempatkan cukup jauh di belakang dan pada elevasi yang sangat tinggi. Penataan ini bertujuan menciptakan persepsi jarak dan ketinggian yang ekstrem, sehingga bunyi dengan frekuensi tinggi dari triangle tidak hanya terdengar terang, tetapi juga terasa datang dari dimensi spasial yang jauh. Pendekatan ini dirancang agar pendengar secara sadar merasakan bahwa sumber bunyi dapat hadir dari kedalaman dan ketinggian ruang yang tidak biasa dalam sistem tata suara konvensional.

Di bawah ini ditunjukkan mengenai penempatan instrumen dalam ruang yang tidak dilakukan secara acak, melainkan melalui pertimbangan yang cermat terhadap karakter timbre dan sifat artikulasinya.

Tabel 1. Karakteristik Frekuensi dan Tujuan Spasialisasi Instrumen

Instrumen	Karakter Timbre/Register	Posisi Spasial (<i>Azimuth & Depth</i>)	Tujuan
Violin I	Cerah, tajam (2k-4kHz)	Kiri depan (dekat pendengar)	Sesuai posisi orkestra konvensional
Violin II	Sama seperti violin I	Kanan belakang (di luar area <i>speaker</i>)	Menciptakan efek ping pong
Viola	Forman rendah yang kuat	Kanan depan	Menyeimbangkan instrument <i>low</i> lainnya
Cello	Dominan frekuensi rendah	Tengah belakang	Suara latar, merambat dari belakang ke depan
Grand marimba	Spektrum luas (5	Tersebar (kanan,	Dibagi 5 mic

	oktaf)	tengah, kiri, belakang)	berdasarkan oktaf agar imersif
Vokal SATB	Organik/tekstural	4 titik sudut (di luar area <i>speaker</i>)	<i>Hybrid</i> : menggunakan spasialisasi konvensional (berjalan memutar) dan digital
Triangle	Frekuensi tinggi yang kontras	Kanan depan (virtual: sangat jauh dan tinggi)	Menciptakan ilusi jarak dan ketinggian yang kontras.

Dengan pendekatan spasial ini, setiap warna bunyi berperan aktif dalam membentuk lapisan-lapisan suara yang saling melengkapi satu sama lain di dalam medan bunyi tiga dimensi. Dalam konteks audio spasial, timbre bukan hanya identitas dari masing-masing instrumen, tetapi juga berfungsi sebagai indikator spasial yang menentukan arah, kedalaman, dan pergerakan suara di dalam ruang dengar.

Temuan ini memperkuat argumen utama dalam penelitian bahwa instrumen orkestra, yang selama ini diperdengarkan secara stereofonik dalam pertunjukan konvensional, memiliki potensi besar untuk diolah dan didistribusikan secara spasial. Melalui pemrosesan ini, pengalaman mendengar dapat ditransformasikan menjadi lebih imersif, dinamis, dan multidimensional, serta membuka kemungkinan baru dalam desain pengalaman akustik dalam konteks pertunjukan langsung maupun produksi rekaman.

Strategi Kontrapung Spasial dan Teknik Dinamika Spasial

Teknik kontrapung spasial merupakan salah satu pendekatan dalam memunculkan efek spasial dalam karya ini. Enda Bates mengutip Henry Brant yang menyebut pendekatan ini sebagai “*spatial-contrapuntal-polytemporal*”, di mana materi musikal yang kontras dipisahkan secara spasial dan tidak harus tersinkronisasi secara ritmis. Spasialisasi berfungsi sebagai kontrapung suara yang tersebar dalam ruang. Bates menegaskan bahwa meskipun pergerakan spasial dapat divisualisasikan sebagai pola (seperti lingkaran atau garis diagonal). Spasialisasi dalam musik berfungsi secara analog dengan kontrapung suara yang bukan melalui interval nada, melainkan melalui jarak antar sumber suara sehingga memungkinkan pendengar untuk memisahkan dan memahami bagian musik yang kompleks dengan lebih jelas

(Bates, 2009).

Kontrapung spasial menciptakan kesan imersif yang disebabkan oleh lapisan suara yang dibunyikan secara tidak bersamaan, baik dalam ritme, melodi, maupun arah sumber suara. Teknik ini tidak hanya bermain pada aspek melodi atau harmoni, namun secara langsung juga menjadi bagian dari struktur musikal dengan distribusi suara dan jeda waktu antar suara menjadi elemen penting dalam membentuk komposisi.

Dalam rangka menciptakan efek kontrapung spasial, pemanfaatan waktu masuk antar instrumen dikombinasikan dengan pengolahan dinamika secara variatif sebagai bagian integral dari strategi spesialisasi. Pada bagian-bagian tertentu dalam komposisi, dinamika disusun secara progresif melalui teknik *crescendo* dan *decrescendo* untuk menstimulasi ilusi gerakan suara yang mendekat atau menjauh dari pendengar. Pendekatan ini tidak hanya menghasilkan transisi volume yang halus, tetapi juga membentuk persepsi pergeseran posisi suara dalam ruang secara bertahap.

Penggunaan dinamika secara kontras, baik yang bergerak secara bertahap maupun yang muncul secara tiba-tiba dilakukan secara strategis untuk memperkaya lapisan spasial dalam lanskap suara. Kombinasi ini berperan dalam memperluas struktur musikal sekaligus membentuk dimensi persepsi ruang yang lebih kompleks dan dinamis. Dengan demikian, dinamika tidak hanya berfungsi sebagai unsur ekspresif dalam musik, tetapi juga sebagai elemen yang aktif dalam membangun narasi spasial. Hasilnya adalah pengalaman mendengar yang lebih hidup serta imersif, di mana ruang tidak hanya menjadi wadah bagi suara, melainkan turut membentuk alur dramatik dari komposisi itu sendiri.

Penerapan audio spasial dalam karya ini juga tidak terlepas dari interaksi antara unsur *timbre* dan jarak spasial yang diciptakan melalui pemrosesan secara *real-time*. Efek spasial diperkuat dengan penempatan instrumen yang mempertimbangkan persebaran suara berdasarkan *timbre* dan register suara. Pemanfaatan metode *rendering* HOA memungkinkan suara tidak hanya terdengar dari satu titik tetap, namun juga bergerak dan dikontrol secara presisi melalui Panoramix. Hal ini menghasilkan pengalaman dengar yang tidak hanya bersifat horizontal atau frontal, tetapi juga mencakup kedalaman dan ketinggian, serta memperkuat kesan imersi secara keseluruhan.

Maka dari itu, penciptaan efek spasial dalam karya ini tidak hanya menjadi elemen pendukung, tetapi juga berperan sebagai parameter dan bagian dari komposisi musik itu sendiri. Teknik kontrapung spasial yang dipadukan dengan pengolahan dinamika, posisi spasial, dan pergerakan suara dapat memperluas batas persepsi musikal sekaligus menjawab pertanyaan penelitian tentang bagaimana pengolahan konsep audio spasial untuk memunculkan pengalaman dengar imersif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa konsep audio spasial memiliki potensi besar untuk dijadikan elemen utama dalam penciptaan komposisi musik, bukan semata sebagai pelengkap sonik. Pendekatan spasial dalam karya tidak hanya menyajikan suara dan efek saja, tetapi juga menjadikan ruang sebagai bagian integral dari struktur musikal. Melalui metode spasialisasi (HOA), pemanfaatan perangkat lunak Panoramix, serta strategi penataan elemen suara yang mempertimbangkan timbre, dinamika, dan pergerakan spasial, terbukti mampu menciptakan pengalaman mendengar yang imersif dan multidimensional.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa spasialisasi tidak dapat lagi dipandang sebagai efek tambahan atau aspek kosmetik dalam musik, melainkan sebagai medium ekspresi yang mampu mengonstruksi cara baru dalam mendengar, merasakan, dan memahami musik, terutama dalam konteks pertunjukan langsung. Secara praktis dan teoretis, penelitian ini memberikan implikasi bahwa ruang dapat difungsikan sebagai aspek kompositoris selain unsur-unsur pembentuk musik pada umumnya yang bersifat bunyi itu sendiri. Hal ini kiranya dapat membuka peluang bagi pengembangan desain sistem pertunjukan interaktif serta produksi rekaman spasial di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, Samuel. (2002). *The Study of Orchestration*. W. W. Norton & Company, Inc.
- Bates, E. (2009). *The Composition and Performance of Spatial Music*. Trinity College Dublin.
- Carpentier, T. (2016, September). *Panoramix: 3D Mixing and Post-Production Workstation*. 42nd International Computer Music Conference (ICMC), Utrecht, Netherlands. hal-01366547

- Dąbek, K. (2020). The Metaphor of Movement and Its Materialisation in Twentieth-Century Spatial Music. *Kwartalnik Młodych Muzykologów UJ*, 47(47 (4)), 177–195. <https://doi.org/10.4467/23537094kmmuj.20.047.13920>
- Davis, D., Patronis, E., & Brown, P. (2013). *Sound System Engineering 4e* (4th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780240818474>
- Fornia. (2020). Studio Production Techniques for High-Quality Audio Recording and Mixing. *Pro Film Jurnal*, 4(4), 156–202.
- Meyer, J. (2009). *Acoustics and the Performance of Music: Manual for Acousticians, Audio Engineers, Musicians, Architects and Musical Instrument Makers*. Springer-Verlag New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09517-2>
- Pijanowski, B. C., Farina, A., Gage, S. H., Dumyahn, S. L., & Krause, B. L. (2011). What Is Soundscape Ecology? An Introduction and Overview of an Emerging New Science. *Landscape Ecology*, 26(9), 1213–1232. <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9600-8>
- Pramuditya, P., & Hananta, A. P. (2023). Proses Produksi Musik pada Lagu Tyok Satrio di Studio DS Records. *Journal of Music Science*, 6(1), 79–96.
- Pramuditya, P., & De Fretes, Daniel. (2021). KHALIBANA: Karya Musik Absolut sebagai Wujud Pesan Musik. *Selonding Jurnal Etnomusikologi*, 17(2), 51–64.
- Pulkki, V. (2001). Spatial Sound Generation and Perception by Amplitude Panning Techniques. *Chamber Music*.
- Rumsey, F. (2005). *Spatial Audio* (Repr). Focal Press.
- Setyawan, C. B. (2020). Max/Msp sebagai Medium Perluasan Perspektif Komponis pada Karya Musik Masa Kini. *Journal of Music Science, Technology, and Industry*, 3(2), 223–236. <https://doi.org/10.31091/jomsti.v3i2.1158>