

ANALISIS AUDIO AMBISONIC DALAM MENENTUKAN ARAH BUNYI SEBAGAI RANCANGAN PEMBUATAN AUDIO FILM UNTUK DISABILITAS NETRA

(AMBISONIC AUDIO ANALYSIS IN DETERMINING SOUND DIRECTION AS A DESIGN FOR AUDIO FILM PRODUCTION FOR THE VISUALLY IMPAIRED)

Ibrahim Adi Surya¹⁾, Della Dwinanti Sumpena²⁾, Bowo Andrian³⁾

^{1, 2, 3)}Universitas Widyatama

Jalan Cikutra No.204A Bandung

e-mail: Ibrahim.adi@widyatama.ac.id¹⁾, della.dwinanti@widyatama.ac.id²⁾, bowo.andrian@widyatama.ac.id³⁾

ABSTRAK

Audio Ambisonic merupakan teknik perekaman dan pemutaran suara yang dapat merepresentasikan arah dan jarak sumber suara dalam ruang tiga dimensi. Teknologi Ambisonic mempunyai potensi untuk menciptakan karya film yang berfokus di audio untuk memberikan pengalaman mendalam bagi penonton, terutama bagi disabilitas netra yang mengandalkan informasi spasial dari suara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Audio Ambisonic menggunakan DAW Studio One dan plugin Audio Ambisonic Waves NX360 dalam menentukan arah suara sebagai desain awal pembuatan audio film untuk individu disabilitas netra sebagai media hiburan. Arah suara adalah keunggulan teknologi Audio Ambisonic yang perlu dianalisis karena mencakup arah 360 derajat atau tiga dimensi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan membuat sampel audio menggunakan berbagai teknologi Ambisonic dalam hal arah dan jarak sumber suara, kemudian menguji efeknya pada persepsi spasial dan pendengar dengan gangguan penglihatan. Adapun hasil dari penelitian ini mengenai arah suara yang diposisikan di depan pada DAW, sementara informan merasakan suara di atas. Hal tersebut merupakan informasi yang cukup memberikan manfaat bagi peneliti dalam melakukan kalibrasi arah bunyi ambisonic.

Kata Kunci: Ambisonic, disabilitas netra, arah bunyi, audio film

ABSTRACT

Audio Ambisonic is a sound recording and playback technique capable of representing the direction and distance of sound sources in three-dimensional space. Ambisonic technology has the potential to create film works focused on audio to provide a profound experience for audiences, especially for visually impaired individuals who rely on spatial information from sound. This research aims to analyze Audio Ambisonic using DAW Studio One and the Waves NX360 Audio Ambisonic plugin to determine the direction of sound as an initial design for creating audio films for visually impaired individuals as entertainment media. Sound direction is a key advantage of Audio Ambisonic technology that needs to be analyzed as it encompasses 360-degree or three-dimensional direction. This study uses an experimental method by creating audio samples using various Ambisonic technologies in terms of sound source direction and distance, then testing their effects on spatial perception and listeners with visual impairments. The results of this research regarding sound direction positioned in front on the DAW, while the informants perceive the sound above. This information is quite beneficial for researchers in calibrating the direction of Ambisonic sound.

Keywords: Ambisonic, sound direction, visual impairment, audio film

I. PENDAHULUAN

Dalam era digital ini, teknologi audio terus berkembang untuk memberikan pengalaman yang lebih immersif dan mendalam bagi para penikmatnya. Salah satu teknologi yang semakin diperhatikan adalah audio Ambisonic. Audio Ambisonic adalah metode

produksi audio tiga dimensi yang revolusioner yang memungkinkan kita untuk merasakan dan mengalami suara dengan cara yang lebih mendalam dan realistis daripada sebelumnya. Audio Ambisonic menghadirkan elemen tiga dimensi ke dunia audio dengan cara yang serupa dengan teknologi gambar 360 derajat dalam video. Dengan memanfaatkan format audio Ambisonic, kita dapat menciptakan medan suara yang

mengelilingi pendengar dari semua arah, memberikan pengalaman mendengarkan yang sepenuhnya immersif. Teknologi ini tidak hanya digunakan dalam produksi musik modern, tetapi juga memiliki potensi besar dalam dunia film, game, realitas virtual, dan bahkan dalam konteks aksesibilitas untuk individu dengan disabilitas..

Sekarang ini teknologi audio ambisonic sudah banyak dipakai dan dirasa penggunaannya memiliki fungsi yang tepat di industri game. Audio ambisonic berkembang dengan pesat seiring teknologi perkembangan teknologi pada game. Pengalaman para gamers dengan teknologi audio ambisonic dan didukung oleh visual dengan pandangan 360 derajat dengan bantuan kacamata VR menjadi lebih immersif dan nyata. Hal tersebut membuat perkembangan teknologi game pada saat ini berkembang pesat dan banyak digemari oleh masyarakat banyak. Perkembangan teknologi Ambisonic telah memiliki dampak yang signifikan pada industri game, memperkaya pengalaman audio dalam permainan video. Berikut adalah beberapa aspek perkembangan teknologi Ambisonic dalam industri game: 1. Audio Realisme yang Lebih Tinggi: Teknologi Ambisonic memungkinkan penggunaan suara yang lebih realistis dalam permainan. Dengan memanfaatkan audio tiga dimensi, pemain dapat merasakan suara dari berbagai arah, menciptakan pengalaman yang lebih mendalam dan immersif. 2. Suara Lingkungan yang Kaya: Dalam permainan, suara lingkungan sangat penting untuk menciptakan atmosfer yang kaya. Audio Ambisonic memungkinkan penggunaan efek suara yang lebih kompleks, seperti suara hujan yang turun dari atas atau suara langkah kaki yang datang dari berbagai arah. 3. Interaksi yang Lebih Realistis: Dengan teknologi Ambisonic, suara dapat merespons pergerakan pemain dengan lebih akurat. Misalnya, jika pemain bergerak melalui lingkungan permainan, suara akan berubah sesuai dengan posisi dan orientasi pemain. 4. Sensasi Kedalaman dan Ruang: Teknologi Ambisonic memungkinkan pemain untuk merasakan kedalaman dan ruang dalam audio permainan. Ini membuat lingkungan dalam permainan terasa lebih hidup dan terasa seperti nyata.

Pada tahap awal ini peneliti berfokus pada arah bunyi dari teknologi ambisonic yang telah di desain untuk diperdengarkan kepada disabilitas netra. Arah bunyi pada teknologi ambisonic ini memang menjadi suatu hal yang membedakan dari teknologi audio pada umumnya (*stereo*). Karena pada audio

ambisonic arah bunyi dapat dirasakan secara 360 derajat dengan kedalaman intensitas bunyi yang berbeda juga. Arah bunyi memungkinkan pendengar merasakan suara yang datang dari berbagai arah, seperti atas, bawah, depan, belakang, kiri, dan kanan. Ini menciptakan pengalaman audio yang lebih mendalam dan terasa lebih nyata, yang dapat meningkatkan imersi dalam konten audiovisual, seperti permainan video, film, atau realitas virtual. Khusus tahap awal ini peneliti menentukan audio ambisonic yang dibuat hanya 180 derajat saja, dengan simulasi melingkar dari posisi depan, lalu bergerak ke arah belakang sehingga sampai ke depan lagi. Percobaan ini dilakukan untuk mengukur akurasi dari ambisonic yang sudah dibuat oleh peneliti dengan hasil yang berada langsung di lapangan. Akurasi arah bunyi tersebut merupakan pendukung untuk pembuatan produk audio film ambisonic yang dikhususkan untuk disabilitas netra untuk sarana hiburan. Dengan adanya karya audio film ini kedepannya para disabilitas netra dapat menjadi apresiator film dan dapat menikmati keseluruhan cerita dari film.

Yang dimaksud dengan Disabilitas Netra dalam tulisan ini adalah mereka yang tidak memiliki penglihatan sama sekali (*totally blind*) hingga mereka yang masih memiliki sisa penglihatan tetapi tidak cukup baik untuk dapat membaca tulisan biasa berukuran 12 point dalam keadaan cahaya normal meskipun sudah dibantu dengan kaca mata (*low vision*). Pada kenyataannya, penyandang disabilitas netra tidak mendapatkan porsi yang sama dengan manusia normal lainnya dalam dunia hiburan karena keterbatasan yang dimiliki, hal ini dirasa kurang adil karena pada hakikatnya manusia membutuhkan hiburan sebagai selingan dari hari-hari yang melelahkan atau untuk sekedar menghilangkan rasa bosan. Fungsi indra-indra yang lainnya seperti, penciuman, pendengaran, dan lain sebagainya, banyak dari penyandang disabilitas tunanetra ingin merasakan kehidupan normal seperti manusia pada umumnya dalam arti bisa berjalan bebas dan juga ingin merasakan fasilitas publik. (Mardhotillah : 2021)

Pemerintah Indonesia telah meluncurkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 27 tahun 2019 tentang fasilitas akses terhadap ciptaan bagi penyandang disabilitas dalam membaca dan menggunakan huruf braile, buku audio dan sarana lainnya. Peraturan ini dibuat untuk memfasilitasi disabilitas netra untuk dapat mengakses konten audio dan hal lainnya. Namun terbatasnya konten yang dirancang khusus untuk tunanetra. Meskipun

ada kemajuan dalam menyediakan aksesibilitas, masih terdapat kekurangan dalam konten yang secara khusus dirancang untuk memenuhi kebutuhan tunanetra. Sebagai akibatnya, mereka mungkin tidak dapat menikmati konten mainstream seperti orang-orang dengan penglihatan normal. Tunanetra menghadapi tantangan dalam mengakses konten audiovisual yang dirancang untuk kepuasan pengalaman mendengar. Konten audiovisual seperti film, video, dan acara televisi sering kali tidak menyertakan deskripsi audio yang menjelaskan adegan visual, gerakan, dan ekspresi wajah. Hal ini membuat tunanetra kehilangan konteks penting dalam cerita dan mengurangi pemahaman mereka tentang konten tersebut.

Melalui pengalaman audio Ambisonic, disabilitas netra dapat merasakan bunyi dengan cara yang lebih intens dan memuaskan. Mereka dapat mengalami efek suara yang menciptakan kedekatan dengan lingkungan cerita, mendengar karakter dan dialog dengan jelas, serta memperoleh gambaran spasial tentang lokasi dan peristiwa dalam cerita. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang cerita, memungkinkan mereka untuk terlibat secara emosional. Namun, meskipun teknologi Ambisonic menawarkan potensi yang besar, pengembangan mengenai audio Ambisonic untuk disabilitas netra masih relatif baru dan belum banyak dieksplorasi. Oleh karena itu, penelitian tentang pengembangan audio Ambisonic yang merupakan embrio untuk menjadi suatu karya audio film diharapkan dapat meningkatkan partisipasi disabilitas netra dalam konten digital menjadi sangat penting. Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas dan manfaat pengalaman audio Ambisonic bagi disabilitas netra serta memberikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam menciptakan konten yang lebih inklusif dan aksesibel bagi mereka.

II. STUDI PUSTAKA

Penelitian ini diperkuat oleh penelitian terdahulu yang diantaranya ditulis oleh Huisman, T., Ahrens, A., & MacDonald, E. dengan judul “*ambisonics sound source localization with varying amount of visual information in virtual reality*” Huisman, T., Ahrens, A., & MacDonald, E. (2021). Penelitian ini menyelidiki pengaruh kombinasi teknologi Ambisonics dan kacamata realitas virtual (VR) terhadap lokalitas sumber suara virtual dalam skenario audio-visual. Hasil menunjukkan bahwa

penggunaan kacamata VR dapat memengaruhi persepsi lokalitas auditori, dengan peningkatan lateralisasi suara saat menggunakan kacamata VR tanpa informasi visual. Yang kedua adalah artikel jurnal berjudul “*Exploring the relationships between teacher noticing, ambisonic audio, and variance in focus when viewing 360 video / SpringerLinkJournal*” ini meneliti pengaruh audio ambisonic terhadap kemampuan mahasiswa calon guru untuk memperhatikan dan fokus pada video 360 yang menampilkan praktik pengajaran di kelas. Hasilnya menunjukkan bahwa audio ambisonic meningkatkan fokus dan perbedaan hal-hal yang diperhatikan oleh peserta dibandingkan dengan audio monofonik. Yang ketiga artikel jurnal berjudul “*The Use of Ambisonic Audio to Improve Presence, Focus, and Noticing While Viewing 360 Video / Journal For Virtual Worlds Research (tdl.org)*”. Jurnal ini juga meneliti pengaruh audio ambisonic terhadap persepsi kehadiran, fokus, dan pemberitahuan saat menonton video 360. Hasilnya menunjukkan bahwa audio ambisonic meningkatkan persepsi kehadiran bagi mereka yang familiar dengan konten yang diajarkan, menyebabkan diferensiasi dalam apa yang diperhatikan oleh penonton audio ambisonic dibandingkan dengan kelompok monofonik, dan meningkatkan fokus peserta dalam menonton video 360. Pada ketiga penelitian tersebut bisa dikatakan belum ada karya yang berbentuk audio film ambisonic yang diperuntukan untuk disabilitas netra sebagai media hiburan.

III. METODE PENELITIAN

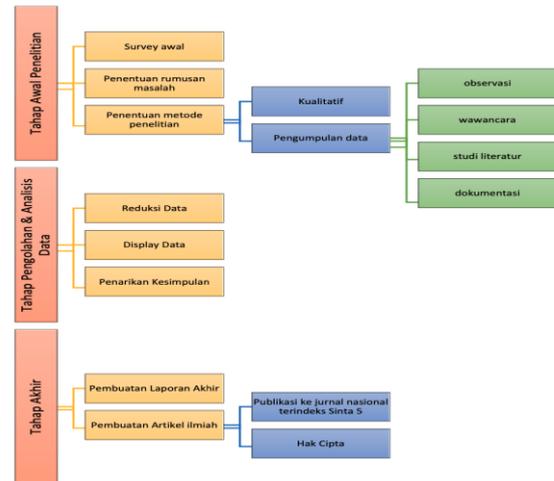
Metode penelitian yang digunakan untuk penulisan artikel ini adalah metode penelitian kualitatif eksperimentasi yang disusun secara deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif merupakan penelitian yang berusaha memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian yang berkaitan dengan perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain sebagainya. Data yang terkumpul dalam bentuk kata-kata atau lisan dideskripsikan dalam tulisan (Moleong, 2004). Penelitian kualitatif deskriptif digunakan untuk meneliti dan memahami kondisi objek secara alamiah.

Teknik pengumpulan data, data kualitatif diperoleh melalui observasi dan wawancara mendalam dengan responden, yang dalam hal ini adalah paradisisabilitas netra. Selain itu data juga diperoleh melalui studi dokumen dan literatur,

yaitu berupa peraturan-peraturan tentang disabilitas netra, undang-undang disabilitas netra, kebijakan-kebijakan pemerintah, baik pusat, provinsi, kabupaten maupun desa dan buku-buku tentang disabilitas netra. Penentuan sampel data dilakukan secara purposive dan snowball.

Teknik Analisis Data, analisis data bersifat induktif atau kualitatif dan bersifat deskriptif. Proses analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data dan kesimpulan atau verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan memilih, memilih data yang benar-benar diperlukan dan dipakai sebagai sumber informasi penelitian dan data yang tidak terpakai akan diabaikan (Sugiyono, 2010). Dalam penelitian ini data-data yang telah dipilah dan diklasifikasikan, akan menjadi data yang ada relevansi dan korelasinya dengan permasalahan yang diteliti. Data-data ini akan dirangkai dalam susunan yang menggambarkan keseluruhan permasalahan penelitian. Langkah selanjutnya adalah penyajian data, yaitu data-data yang sudah tersusun dapat menjadi informasi yang dapat dipakai sebagai dasar

Penarikan kesimpulan. Penyajian data dalam penelitian ini dilakukan untuk melihat keseluruhan permasalahan penelitian. Pada tahap ini peneliti berupaya menyajikan data yang telah diklasifikasikan sesuai dengan pokok permasalahan, sehingga akan terlihat kesamaan, perbedaan serta hubungan antardata. Langkah terakhir dalam analisis data adalah penarikan kesimpulan atau verifikasi. Pada bagian ini peneliti membuat kesimpulan dari data-data yang telah disajikan, sehingga sampai pada tahap penentuan pemecahan permasalahan penelitian. Responden dalam penelitian ini yakni penyandang disabilitas netra totally blind yang berada di lingkungan sekolah atau sentra disabilitas netra dengan total 9 orang.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Tabel 1. Performa dari mesin X.

Variable	Time	Description
1	00-11	Depan
2	11-17	Putar kanan
3	18-22	L/R
4	23-34	Kanan
5	34-39	L/R
6	40-50	Belakang
7	56-01.07	L/R
8	01.09-01.12	Berputar
9	01.13-01.18	L/R sudut Depan L/R L/R ke depan L/R berputar

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penggunaan DAW (Digital Audio Workstation).

Digital Audio Workstation (DAW) adalah perangkat lunak yang sering digunakan dalam produksi audio untuk merekam, mengedit, dan menghasilkan berbagai jenis konten audio, termasuk produksi dalam format Ambisonic. DAW adalah perangkat lunak yang digunakan untuk merekam, mengedit, mengolah, dan menghasilkan berbagai jenis konten audio, seperti musik, efek suara, dan produksi audiovisual. DAW sangat penting dalam industri musik, produksi film, televisi, dan media digital karena mereka menyediakan alat yang kuat untuk mengolah dan memanipulasi suara secara digital. Berikut adalah

langkah-langkah umum untuk menggunakan DAW dalam produksi arah bunyi Ambisonic:

- 1) Pemilihan DAW yang Mendukung Ambisonic: Pastikan DAW yang Anda gunakan memiliki dukungan untuk produksi dalam format Ambisonic. Studio One 5 merupakan DAW yang digunakan peneliti untuk memproses audio.
- 2) Pemilihan Sumber Audio: Peneliti memilih sumber audio yang sudah tersedia dengan kualitas yang sangat baik. Format audio yang dipakai adalah WAV dengan sample rate 48.000Hz dan Bit Rate 24 bit. Sumber audio yang dipilih merupakan suara bunyi air yang mengalir.
- 3) Konversi ke Format Ambisonic: Untuk menghasilkan suara Ambisonic, sumber audio harus dikonversi ke format Ambisonic. Ini melibatkan plug-in untuk mengkonversi sumber audio ke format Ambisonic. Plug in yang dipakai dari perusahaan bernama Waves dengan nama plug in NX Ambisonic.



Gambar 2. Plug in Waves NX Ambisonic

- 4) Penyesuaian Panorama Audio: - Di DAW, Anda dapat mengatur arah dan posisi bunyi secara tepat dalam ruang Ambisonic. Ini bisa melibatkan penggunaan panner Ambisonic yang disediakan oleh DAW atau pengaturan manual menggunakan plug-in Ambisonic. Plug in yang dipakai adalah b360 dan NX ambisonic.
- 5) Editing dan Mixing: Lanjutkan dengan pengeditan audio dan mixing dalam DAW seperti biasa. Anda dapat mengatur volume, efek, dan kualitas audio sesuai kebutuhan.
- 6) Pengaturan Format Output: Tentukan format Ambisonic yang akan digunakan untuk

output. Misalnya, format Ambisonic B-format adalah yang paling umum digunakan.

- 7) Rendering Output Ambisonic: Setelah proses pengeditan dan mixing selesai, buat output Ambisonic dari proyek Anda. Ini biasanya melibatkan rendering proyek ke format Ambisonic yang dapat digunakan dalam produksi audiovisual.
- 8) Verifikasi dengan Decoder Ambisonic: Untuk memastikan bahwa audio Ambisonic Anda akan berfungsi dengan benar saat didecoding, verifikasi output Anda dengan menggunakan decoder Ambisonic yang sesuai.



Gambar 3. Plug in b360 dan NX

B. Tahap Uji Coba

Pelaksanaan percobaan mendengarkan contoh suara ambisonic mengenai arah bunyi dilaksanakan di lokasi Sentra Abiyoso yang bertempat di kota Cimahi pada tanggal 20 Juli 2023. Peserta yang terlibat merupakan penyandang disabilitas netra sentra Wyataguna yang bertempat di Jl. Pajajaran kota bandung. Jumlah peserta yang mencoba audio ambisonic adalah 9 orang. Tahap hasil uji coba peserta dikenakan headphone secara masing-masing dan diperdengarkan bunyi ambisonic dengan durasi kurang lebih 1 menit 18 detik.



Gambar 4. Tahapan mendengarkan audio ambisonic oleh disabilitas netra

Pada tahap ini peserta mendengarkan sumber bunyi dan juga mengucapkan arah bunyi secara langsung. Ketika peserta menyebutkan arah bunyi kita menulis ucapan arah bunyi yang disebutkan peserta untuk menjadi catatan peneliti. Catatan tersebut akan dicocokkan dengan ketepatan arah bunyi dari ambisonic yang sudah peneliti siapkan. Maka dari catatan tersebut menghasilkan persentase ketepatan arah bunyi yang dihasilkan oleh audio ambisonic.

Berikut adalah catatan waktu arah bunyi yang diperdengarkan ke responden.

Tabel 2. Keterangan arah bunyi

No	Time	Description
1	00-11	Depan
2	11-17	Putar kanan
3	18-22	L/R
4	23-34	Kanan
5	34-39	L/R
6	40-50	Belakang
7	56-01.07	L/R
8	01.09-01.12	Berputar
9	01.13-01.18	L/R sudut Depan L/R L/R ke depan L/R berputar

C. Result Uji Coba

Dari hasil percobaan tersebut maka peneliti mendapatkan hasil berupa diagram seperti dibawah ini :



Gambar 5. Hasil uji coba

Dilihat dari table diatas Peserta tidak dapat merasakan suara dari depan, peserta lebih cenderung mendengarkan suara dari atas dibandingkan dari depan. Peserta juga cenderung tidak bisa merasakan posisi suara berputar dari depan, belakang, hingga ke depan lagi. Hasil tersebut menjadi catatan peneliti untuk mencoba lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Namun disini peneliti menemukan hasil yang dirasa cukup membantu. Pada saat mengerjakan audio ambisonic menggunakan DAW, peneliti cukup kesulitan mendapatkan suara dari atas, namun ketika posisi suara diposisikan di depan, seluruh responden merasakan suara diatas. Dengan hasil tersebut peneliti mendapatkan temuan dan catatan baru.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa audio Ambisonic adalah teknologi yang potensial untuk digunakan dalam pembuatan audio film untuk individu dengan disabilitas netra. Kemampuannya untuk merepresentasikan arah bunyi dalam tiga dimensi memberikan potensi untuk pengalaman audio yang lebih immersif. Analisis dalam penelitian ini menegaskan pentingnya penentuan arah bunyi dalam konteks audio Ambisonic. Kemampuan teknologi ini untuk mencakup arah 360 derajat menjadi aspek yang penting dalam memberikan informasi spasial kepada pendengar dengan disabilitas netra. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi audio Ambisonic memiliki potensi untuk memberikan pengalaman audio yang lebih kaya dan inklusif bagi penyandang disabilitas netra. Ini dapat meningkatkan aksesibilitas mereka terhadap konten audiovisual. Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini membantu dalam memahami dampak penggunaan audio Ambisonic dalam menentukan arah bunyi. Pengujian dengan pendengar yang memiliki disabilitas netra memberikan wawasan yang berharga tentang efek

teknologi ini pada pengalaman mereka. Penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam penggunaan audio Ambisonic dalam media hiburan untuk penyandang disabilitas netra dan juga dapat berkontribusi pada upaya meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman mereka dalam dunia audiovisual. Keseluruhan, penelitian ini menggarisbawahi potensi positif dari penggunaan audio Ambisonic dalam pembuatan audio film untuk individu dengan disabilitas netra. Teknologi ini dapat memberikan pengalaman audio yang lebih mendalam dan inklusif, membantu meningkatkan aksesibilitas dan kualitas hiburan bagi mereka yang bergantung pada informasi audio dalam pengalaman mereka.

Untuk penelitian lebih lanjut peneliti akan melibatkan secara langsung disabilitas netra pada proses post produksi dalam tahap mixing audio untuk menentukan arah bunyi. Hal tersebut dirasakan menjadi penting karena kebiasaan peneliti dalam melakukan mixing terganggu oleh visual yang dihadirkan oleh DAW yang menunjukkan arah bunyi pada saat membuat automasi arah, maka dari itu timbul sedikit tidak sinkronisasi dari arah bunyi. Jika pada saat pengerjaan automasi arah bunyi melibatkan disabilitas netra dalam menentukan dan merasakan arah, dirasa akan lebih tepat secara akurasi. Maka dari itu penelitian ini tidak bisa berhenti di sini saja, masih banyak kemungkinan- kemungkinan lain yang dapat terjadi pada teknologi ambisonic ini. Peneliti berharap juga dari penelitian awal ini dapat menghasilkan karya produk audio film yang direncanakan oleh peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Banoe, Pono. 2003. Kamus musik. Yogyakarta: Kanisius, anggota IKAPI.
- Bramantyo, Triyono. 1999. Antropologi Musik bagian I. Yogyakarta: Jurusan Musik, Fakultas Seni Pertunjukan, Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- [2]. Bramantyo, Triyono. 2005. Antropologi Musik bagian III. Yogyakarta: Jurusan Musik, Fakultas Seni Pertunjukan, Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- [3]. Bungin, Burhan. 2005. Analisis Data Penelitian Kualitatif. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. HB.
- [4]. Franz Zotter Mathias Frank. 2019 “Ambisonic, A Practical 3D Audio Theory for Recording, Studio Production, Sound Reinforcement, and Virtual Reality.
- [5] Huisman, T., Ahrens, A., & MacDonald, E. (2021). ambisonics sound source localization with varying amount of visual information in virtual reality. *Frontiers in virtual Reality*, 2. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.722321>

- [6]. Sutopo. 2006. Metode Penelitian Kualitatif. Surakarta: UNS Press
- [7]. M Cooper and Taylor. 1998 “Ambisonic sound in virtual environments and applications for the blind people”
- [8]. Kristianto, YP Hadi Sumoro. 2008. Pengantar Ilmu Akustik Suara, Getaran, dan Pendengaran.
- [9]. Lexy J. Moleong, M.A. 2018. Metodologi penelitian kualitatif. PT Remaja Rosdakarya. Bandung. [9]. Shalim, Djohan. 2009. Psikologi Musik. Yogyakarta : Best Publisher.
- [10]. Shalim, Djohan. 2010. Respon Emosi Musikal. Bandung : Lubuk Agung.