

PENERAPAN SENSOR GERAK PADA PERTUNJUKAN MUSIK ELEKTRO EKSPERIMENTAL

Application of Motion Sensors to Experimental Electro Music Performance,

*Ressa Agus Pratama¹, Nani Sriwardani², Carina Sarasati³

^{1,2,3}Institut Seni Budaya Indonesia Bandung

¹Kriya Seni, Fakultas Seni Rupa dan Desain, ^{2,3}Desain Interior, Fakultas Seni Rupa dan Desain

E-mail: ressaapatama@gmail.com, nsriwardani1@gmail.com, carinasarasati@gmail.com

Received: 21 Juni 2025

Accepted: 25 Juni 2025

ABSTRAK

Perancangan instalasi *audio-visual* ini dilakukan untuk mengeksplorasi penerapan teknologi sensor gerak dalam menciptakan pertunjukan musik elektro eksperimental yang interaktif dan futuristik. Tujuan dari perancangan ini adalah menciptakan instalasi audio-visual berbentuk harpa dengan menggunakan sensor infra merah, ultrasonik, dan *kinect* yang dikolaborasikan dengan perangkat lunak seperti arduino uno, *ableton live*, *touchdesigner*, dan *resolume arena*. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data melalui studi literatur dan piktoral, serta proses eksplorasi dan perancangan visual 3D. Hasil karya berupa instalasi harpa dengan senar dari sinar laser yang menghasilkan nada dan visual saat disentuh sehingga dapat menciptakan pengalaman pertunjukan EDM yang imersif dan reflektif dengan tema "*paradox utopia*". Instalasi ini berhasil menggabungkan teknologi, seni visual, dan musik yang dapat menjadi alternatif dalam seni pertunjukan yang interaktif.

Kata kunci: *sensor gerak, instalasi audio-visual, pertunjukan musik interaktif*

ABSTRACT

The design of this audio-visual installation is carried out to explore the application of motion sensor technology in creating interactive and futuristic experimental electro music performances. This design aims to create a harp-shaped audio-visual installation using infrared, ultrasonic, and Kinect sensors, collaborating with software such as Arduino Uno, Ableton Live, TouchDesigner, and Resolume Arena. The method used includes data collection through literature and pictorial studies, as well as the process of exploration and 3D visual design. The result of the work is a harp installation with strings from laser beams that produce tones and visuals when touched to create an immersive and reflective EDM performance experience with the theme 'paradox utopia'. This installation successfully combines technology, visual art, and music that can be an alternative in interactive performance art.

Keywords: *motion sensor, audio-visual installation, interactive music performance*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi seperti AI, hologram dan berbagai perangkat digital saat ini telah mengubah seni pertunjukan sebagai eksplorasi artistik baru. Teknologi tidak hanya sebagai alat pendukung tetapi menjadi bagian integral dari sebuah pertunjukan, dan memberikan pengalaman inovatif bagi audien. Dalam perancangan tugas akhir ini penulis akan mengadopsi *Internet of Things (IoT)* untuk pertunjukan musik eksperimental dengan menggunakan sensor gerak dan arduino uno untuk menghubungkan elemen visual, pencahayaan dan musik elektronik. Adapun genre musik yang dipilih adalah *electronic dance music (EDM)*, yang dikenal dengan ritme kuat dan penggunaan *synthesizer*. Dalam merancang instalasi audio-visual ini penulis berkolaborasi dengan Megsuffer, seorang seniman eksperimental yang menggabungkan teknologi modern dan konsep reflektif.

Konsep dasar dari pertunjukan mengambil tema *paradox utopia* yang menggambarkan bagaimana kemajuan teknologi bisa menimbulkan dampak tak terduga (Tenner, 1996).

Sedangkan instalasi audio-visual untuk pertunjukan ini dirancang secara interaktif dengan pencahayaan futuristik (LED, laser, hologram) dan material seperti PVC untuk menciptakan estetika “*The Future is Now*”.

Dari latar belakang di atas, penulis akan mengangkat permasalahan mengenai bagaimana penerapan, proses dan penyajian dari sensor gerak pada pertunjukan musik elektro eksperimental. Tujuan dari perancangan ini adalah menerapkan sensor gerak dan menyajikannya pada sebuah pertunjukan musik elektro eksperimental dengan produk perancangan berupa instalasi audio-visual berbentuk harpa dengan sinar laser sebagai senarnya yang sesuai dengan tema *paradox utopia*.

Perancangan instalasi instrumen musik yang interaktif sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Anggara & Asril (2024), dengan mengimplementasikan hibriditas antara kecerdasan humanis dan buatan (AI) sebagai medium ekspresi dalam penciptaan karya seni. Tahapan eksplorasi dengan menerapkan sistem AI dengan algoritma *Machine Learning* (ML) dan *Artificial Neural Networks* (ANN) sederhana. Sistem tersebut kemudian diintegrasikan dengan sensor bunyi dan mekanikal robotika diterapkan pada permainan secara interaktif dan otomatis pada instalasi instrumen musik. Sedangkan Martin & Lai (2020) sebelumnya telah menggabungkan musik perkusi dengan visual komputer melalui interaksi berbasis gerakan. Gerakan tubuh pemain saat memukul instrumen akan diubah menjadi reaksi audio dan visual secara *real time* melalui kamera inframerah dan sistem visi komputer.

Dari beberapa sumber dan referensi mengenai instalasi dalam pertunjukan musik yang menggunakan sensor alat gerak, belum ada yang menggunakan konsep harpa dengan sensor infra merah sebagai pengganti senar yang merespon gerakan-gerakan dari penyaji yang kemudian dihubungkan dengan audio dan visual pada pertunjukan musik dengan genre EDM. Oleh karena itu penulis mengangkat konsep tersebut sebagai karya instalasi audio-visual dengan penerapan sensor gerak pada pertunjukan musik elektro eksperimental.

KAJIAN PUSTAKA

Rulita (2017) menyampaikan pendapat Murgiyanto tentang seni pertunjukan yang merupakan sebuah tontonan yang memiliki nilai seni yang disajikan di depan penonton, dengan demikian seni pertunjukan dapat di pahami sebagai aktivitas yang melibatkan aksi individu atau kelompok di tempat dan waktu tertentu dengan tujuan memberikan hiburan atau menyampaikan pesan kepada penonton. Pertunjukan musik dengan menggunakan sensor gerak berarti pertunjukan musik tersebut akan dirancang secara interaktif sehingga penyaji dapat berinteraksi secara langsung dengan audien melalui karya yang dipertunjukkan dengan komponen sebagai berikut:

a. Sensor gerak pada musik

Sensor gerak akan mengeluarkan satu nada yang telah di persiapkan. Ketika penyaji menyentuh laser, maka sensor akan mendeteksi gerakan dan mengeluarkan nada. jumlah sensor yang akan digunakan sesuai dengan tangga nada pada umumnya, dengan bantuan laser 5V, sensor akan lebih mudah mendeteksi gerakan.

b. Sensor gerak pada *lighting*

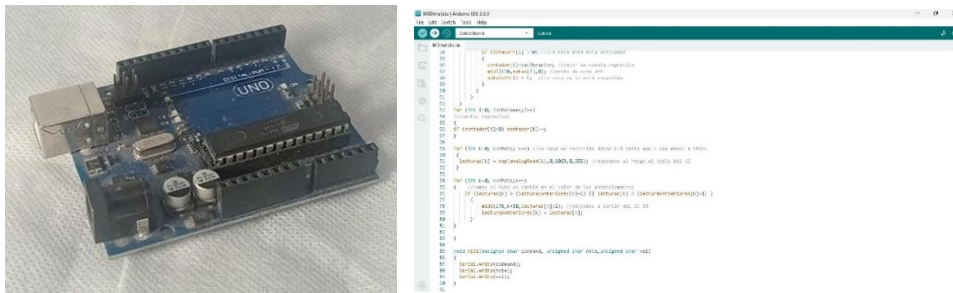
Sensor ini akan mendeteksi suara dan mengeluarkan berbagai jenis warna. Sensor ini akan saling berkomunikasi dengan sensor musik melalui perangkat keras seperti arduino uno, dan ketika musik mengeluarkan suara, sensor lampu akan mengeluarkan warna yang telah disiapkan melalui *software* khusus.

Teknologi

Adapun beberapa sensor dan *software* khusus yang akan digunakan antara lain:

a. Arduino uno

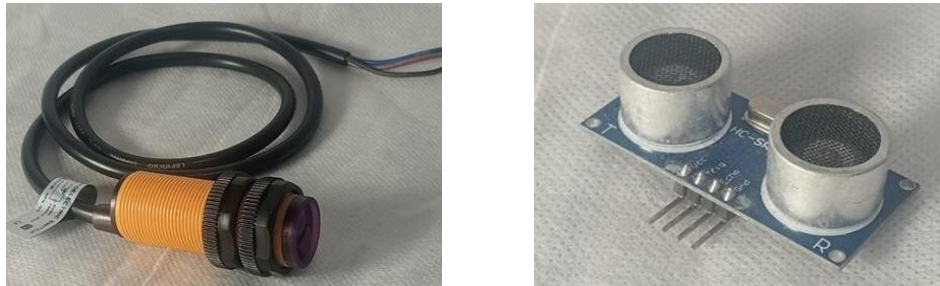
Merupakan papan pengendali mikro yang dapat digunakan untuk merancang dan mengembangkan berbagai proyek elektronik. Arduino uno digunakan sebagai otak pengendali sensor (Elprocus, 2025).



Gambar 1. Perangkat keras dan lunak Arduino Uno
Figure 1. Arduino Uno hardware and software

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

b. Sensor Infra Merah dan Sensor Ultrasonik



(a) (b)
Gambar 2. Sensor Infra Merah (a) dan Sensor Ultrasonik (b)
Figure 2. Infrared sensor (a) and Ultrasonic sensor (b)

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Merupakan salah satu perangkat elektronik yang dapat mendeteksi radiasi infra merah, panas dan pergerakan. Sensor ini menggunakan dua komponen, yaitu pemancar infra merah dan detektor infra merah dimana sensor ini dapat mendeteksi cahaya. Sensor infra merah biasanya digunakan untuk pengendali jarak jauh, mendeteksi pergerakan atau mendeteksi panas. Namun pada perancangan ini, sensor infra merah digunakan sebagai sensor dalam instalasi musik dimana sensor ini akan mengeluarkan satu not nada ketika menyentuhnya. Dengan bantuan laser 5V dalam satu sensor akan mempermudah sensor dalam mendeteksi gerak. (GeeksforGeeks, 2025).

c. Sensor Ultrasonik

Merupakan alat yang menggunakan gelombang suara ultrasonik untuk mengukur jarak dan mendeteksi keberadaan objek, sensor ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu pemancar dan penerima. Sensor ultrasonik sebagai sensor cahaya atau *lighting ambience* pendukung pertunjukan dimana sensor ini akan mengikuti ritme musik / audio yang di mainkan (GeeksforGeeks, 2025). Penggunaan sensor infra merah dan ultrasonik disesuaikan dengan jarak objek yang akan digerakkan. Sensor ultrasonik lebih stabil dan akurat pada jarak menengah hingga jauh, dan sensor inframerah memiliki performa yang lebih baik untuk jarak dekat. (Adarsh et al, 2016).

d. Kinect

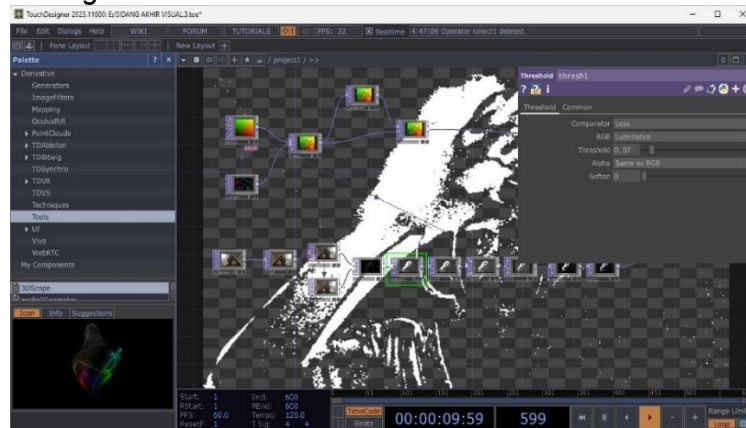


Gambar 3. Kinect
Figure 3. Kinect

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi gerakan dan *actuator wiimote* digunakan untuk memberikan umpan balik. Sensor *Kinect* digunakan sebagai sensor pengendali visual yang akan dimunculkan dimana visual akan dibuat seinteraktif mungkin mengikuti gerak penyaji / penonton yang sedang bermain musik. (Sarbolandi et al., 2015).

e. *Software touch designer*



Gambar 4. Perangkat Lunak Touch Designer

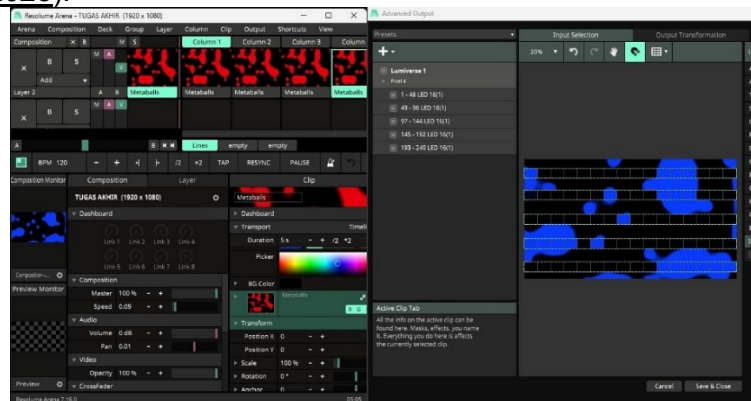
Figure 4. Touch Designer Software

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Merupakan *software* yang digunakan untuk membuat 3D visual dan *software* ini berfungsi sebagai alat komunikasi sensor *Kinect* dan visual 3D yang ditampilkan. (Derivative, 2025).

f. *Software resolume arena*

Merupakan *software* yang digunakan untuk mengontrol *lighting* dan visual yang akan ditampilkan dan berfungsi sebagai alat komunikasi antara visual dan lighting. (Resolume, 2025).



Gambar 5. Perangkat Lunak Resolume Arena

Figure 5. Resolume Arena Software

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

g. *Software ableton live*

Merupakan *software* yang digunakan untuk mengontrol audio, dan berfungsi sebagai alat komunikasi antara audio dan sensor infra merah. (Ableton, 2025).



Gambar 6. Perangkat Lunak Ableton Live

Figure 6. Ableton Live Software

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Gaya dan Tema Pertunjukan

Gaya yang digunakan pada pertunjukan ini adalah *the future is now* atau bisa disebut futuristik, dimana dalam penjelasan singkatnya futuristik merupakan gaya modern atau tertuju ke masa depan (dibayangkan dari masa kini hingga masa yang akan mendatang), gaya ini dianggap cukup relevan karena mendukung tema acara yang telah dirancang.

Tema yang akan diterapkan pada pertunjukan ini merupakan "*Paradox utopia*". Menurut penjelasan Manuel & Manuel (1979) tentang kajian sejarah pemikiran utopia dari zaman Plato sampai abad modern, disini terlihat jelas bagaimana utopia seringkali muncul bersama sisi gelapnya. Maka dari itu dalam penjelasan singkatnya *paradox utopia* merupakan tema dimana perkembangan teknologi di masa yang akan datang dapat mempengaruhi seniman dalam berkarya khususnya di seni pertunjukan itu sendiri.

METODE

Dalam perancangan instalasi audio visual menggunakan sensor gerak ini, penulis menggunakan metode penelusuran data melalui:

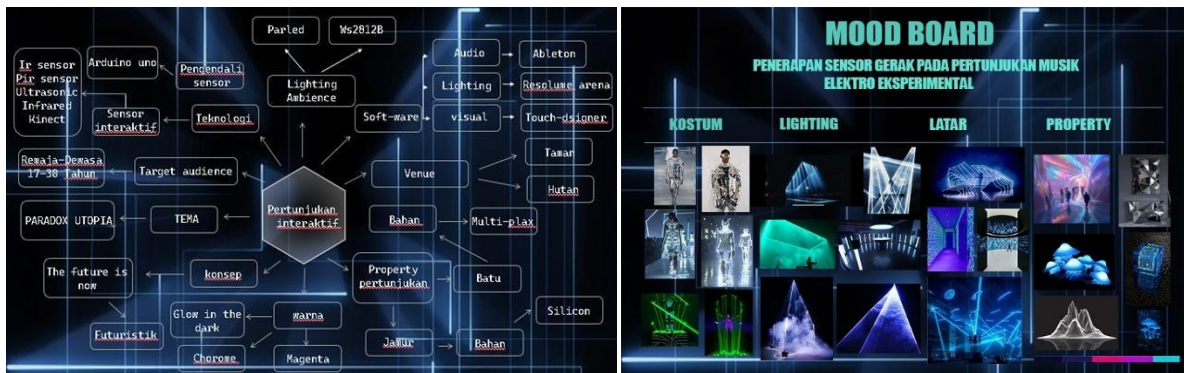
1. Studi literatur, yang diambil dari berbagai sumber tertulis seperti buku, artikel dan majalah sebagai bahan kajian karya
2. Studi piktoral, yang mempelajari dan menganalisa berbagai gambar sebagai inspirasi dalam proses penciptaan karya baik itu bentuk, warna dan teknik. Gambar-gambar referensi diambil dari buku dan internet.

Sedangkan metode visualisasi karya menggunakan tahapan sebagai berikut:

1. Menganalisis konsep penerapan sensor pada pencahayaan futuristik.
2. Menganalisis visual pada pengayaan *paradox utopia* sebagai tema.
3. Menentukan jenis pertunjukan yang akan dirancang.
4. Membuat *moodboard* perancangan meliputi tema, warna, dll.
5. Membuat sketsa bentuk panggung / instalasi.
6. Menyusun denah penempatan dan layout akses.
7. Merancang desain 3D menggunakan aplikasi *sketchup*.
8. Membuat gambar teknik desain artistik untuk memudahkan proses produksi.
9. Merender hasil 3D ke dalam tampilan nyata / berbentuk video animasi.
10. Membuat instalasi audio – visual berskala 1:1 berbentuk harpa, sesuai dengan konsep dan kebutuhan pertunjukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Penciptaan



(a) (b)
Gambar 7. Mindmap (a) dan Moodboard (b)
Figure 7. Mindmap (a) and Moodboard (b)
 Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 8. Matriks
Figure 8. Matrix
 Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Tipe Panggung

Jenis panggung yang akan digunakan dalam pertunjukan ini, merupakan jenis panggung auditorium 360° dimana area pertunjukan ditempatkan di tengah ruangan dan dikelilingi oleh tempat duduk penonton dari berbagai sisi, menciptakan pengalaman menonton yang imersif dan menyeluruh, desain ini memungkinkan penonton untuk melihat pertunjukan dari berbagai sudut pandang, meningkatkan keterlibatan dan kedekatan antara penyaji dan penonton.

Tempat yang dipilih oleh penulis yaitu South Bank Noir, yang berlokasi di Paskal Hyper Square, Kota Bandung, Tempat ini di anggap cukup relevan mendukung konsep dan tema yang telah di rancang, ada beberapa faktor tempat yang dipilih dianggap relevan, diantaranya:

- Konsep tempat yang dipilih bertemakan futuristik, sehingga mendukung konsep yang telah di rancang.
- Fasilitas tempat mempunyai, seperti lighting dan alat penunjang pertunjukan lainnya.

Adapun kekurangan tempat yang telah di pilih yaitu:

- Fasilitas penonton terbatas, 20-25 orang.
- Tiket masuk club relevan cukup mahal.

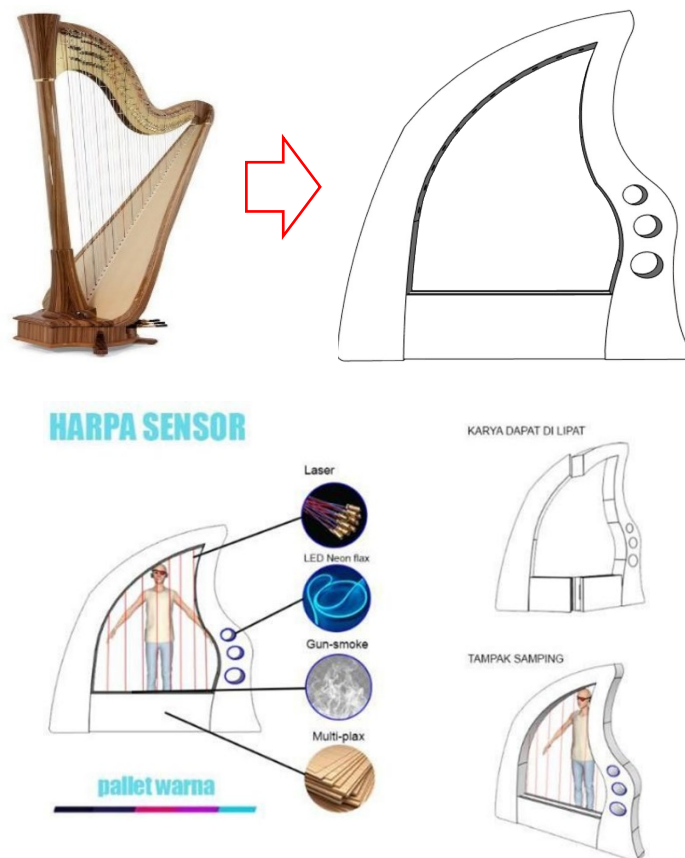


Gambar 9. Ilustrasi Panggung Auditorium 360° dengan instalasi audio-visual
Figure 9. Auditorium 360° stage with audio-visual installation

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Set Desain Instalasi Audio-Visual

Harpa merupakan salah satu alat musik tertua di dunia dengan bukti keberadaannya sejak 3000 SM di mesir kuno. Harpa menjadi simbol aristokrasi dan sering dimainkan dalam lingkungan kerajaan, khususnya di Irlandia. Dalam pertunjukan penerapan sensor gerak ini, harpa disimbolkan sebagai perkembangan teknologi terhadap alat musik, penerapan sensor pengganti senar pada alat musik harpa ini, menyimbolkan dampak perkembangan teknologi dalam bidang kesenian khususnya di bidang musik.



Gambar 10. Instalasi Audio-Visual berbentuk harpa
Figure 10. Harp-shaped Audio-Visual Installation

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Proses produksi

Proses produksi instalasi audio-visual ini diawali dengan membuat sketsa bentuk harpa dan juga rangkanya di atas papan tripleks. Papan tripleks kemudian dipotong sesuai dengan bentuk sketsa dan dirakit menjadi sebuah bentuk harpa utuh.



Gambar 11. Perakitan media bentuk harpa

Figure 11. Harp shape assembly

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Setelah media harpa terakit dan dapat berdiri, selanjutnya dilakukan proses dempul dan amplas untuk merapikan bagian sambungan dan pertemuan papan tripleks. Proses instalasi perangkat pendukung sensor dan *lighting* dilakukan setelah media harpa selesai dibuat. Untuk merakit perangkat sensor, dibutuhkan *base sensor infra merah* yang dibuat dari bahan *pvc board*. Selanjutnya sensor infra merah dan ultrasonik dihubungkan dengan sensor musik *auto-play* dan juga perangkat *lighting* (pada perancangan ini menggunakan Led ws2812b).



Gambar 12. Proses perakitan sensor dan lighting

Figure 12. Sensor and lighting assembly process

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Keseluruhan sensor tersebut akan dihubungkan dengan sistem *software* yang dapat dioperasikan melalui PC ataupun laptop. Adapun *software* yang digunakan antara lain:

a. *Software* Arduino uno

Digunakan sebagai proses *coding* sensor / proses menulis kode perintah, dengan memasukan beberapa kode dan merubahnya menjadi suara. Selain itu *software* ini dapat merubah jarak pada sensor, sehingga jarak yang di gunakan dapat di atur sesuai dengan kebutuhan pentas. (Primasyukra et al., 2024)

b. *Software* ableton

Digunakan dalam proses pembuatan audio. Audio dipadukan dengan beberapa elemen alat musik, seperti perpaduan antara alat musik gitar dan piano ataupun jenis alat musik lainnya seperti alat musik modern dan tradisional. *Software* ini juga memungkinkan objek dapat merubah berbagai suara yang disediakan. Ada beberapa jenis suara yang dapat dikeluarkan oleh sensor tergantung kebutuhan pada saat pertunjukan.

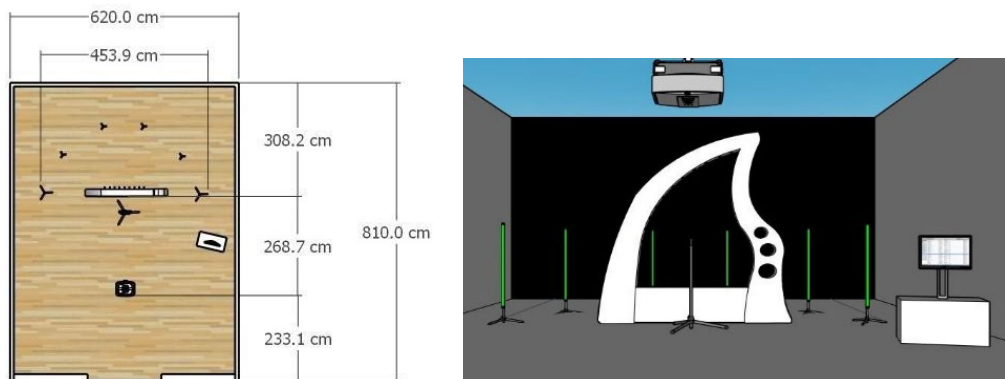
c. *Software Touch Designer*

Digunakan untuk membuat aset visual interaktif dimana *software* ini dapat merubah video menjadi aset visual 2d yang di perlukan. Pada perancangan ini, hasil visual 2d yang dibuat menggunakan perpaduan warna neon dan warna primer.

d. *Software Resolume arena*

Digunakan untuk membuat efek pada Led ws2812b, seperti memberi warna, strobo dan gobo. Selain itu *software* ini digunakan sebagai media untuk *visual mapping* 2d.

Penyajian Karya Instalasi



Gambar 13. Layout dan Ilustrasi penataan Instalasi Audio Visual
Figure 13. Layout and Illustration of Audio Visual Installation arrangement

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 14. Penyajian Karya Instalasi audio-visual
Figure 14. Presentation of audio-visual installation

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025

Penggunaan proyektor 3000 lumens untuk kebutuhan *visual mapping*, diletakkan dengan jarak ± 5 meter di depan karya. Cahaya yang dipancarkan proyektor ini cukup terang sehingga dapat menutupi detail warna pada visual yang telah di siapkan. Untuk memaksimalkan warna dari visual yang diproyeksikan, dibutuhkan kondisi yang gelap tanpa ada pencahayaan apapun selain cahaya yang dihasilkan dari instalasi yang dibuat.

SIMPULAN

Perancangan instalasi audio-visual berbentuk harpa dengan penerapan sensor gerak yang telah dilakukan berhasil menciptakan pertunjukkan musik elektro eksperimental yang interaktif dan futuristik. Dengan memanfaatkan teknologi seperti sensor infra merah, sensor ultrasonik, kinect, serta *software* Arduino uno, ableton live, touchdesigner, dan resolume arena, karya ini mampu menyatukan elemen suara, cahaya dan visual dalam satu kesatuan artistik yang dapat merespon gerak secara *real time*. Tema paradox utopia juga menambah makna pertunjukan sebagai reflekso atas dampak perkembangan teknologi dalam seni. Instalasi ini tidak hanya

berfungsi sebagai properti pendukung, melainkan sebagai media utama yang memperluas batasan dalam seni pertunjukan.

Untuk penciptaan karya selanjutnya, dapat diperluas ke arah integrasi kecerdasan buatan (AI) dan machine learning untuk menciptakan interaksi yang lebih adaptif dan responsif terhadap audien. Selain itu, pengembangan sistem portabel atau berbasis jaringan nirkabel juga dapat membuka kemungkinan pertunjukan dilakukan di ruang publik yang luas tanpa keterbatasan perangkat keras.

DAFTAR PUSTAKA

- Ableton. (diakses April 2025). *Welcome to Live — Ableton Reference Manual Version 12*. <https://www.ableton.com>
- Adarsh, et al. (2016). Performance comparison on infrared and ultrasonic sensors for obstacles of different materials in vehicle/robot navigation applications. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 5(4), 417–420. <https://doi.org/10.52969/seminarikj.v2i.69>
- Anggara, R. & Asril. (2024). Pertunjukan Instalasi Instrumen Musik Interaktif Sebagai Representasi Mitologi Unsur Magis Masa Kini. *Proceedings Seminar Nasional IKJ 2023: 213-226*
- Derivative. (diakses April 2025). *TouchDesigner User Guide*. <https://www.derivative.ca>
- Elprocus. (diakses April 2025). *Arduino Sensor – Types, Working Principle, and Applications*. <https://www.elprocus.com>
- GeeksforGeeks. (2025, April 7). *Ultrasonic Sensor vs IR Sensor*. Diambil dari <https://www.geeksforgeeks.org>
- Manuel, F. E., & Manuel, F. P. (1979). *Utopian thought in the Western world*. Harvard University Press.
- Martin, C & Lai, C-H. (2020). Strike on Stage: a Percussion and Media Performance. *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression (2011) pp. 142-143*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2012.00250>.
- Primasyukra, M.A., Siringoringo, K.J., Ulina, S., & Soleha, D. (2024). Rancang Bangun Sensor HC-SR04 pada Alat Terapi Infrared Berbasis Arduino Uno SMD Atmega328P. *Jurnal Mutiara Elektromedik*, 8(2). <https://doi.org/10.51544/elektromedik.v8i2.5516>
- Resolume. (diakses April 2025). *Resolume VJ Software & Media Server*. <https://www.resolume.com>.
- Rulita (2017, diakses April 2025). *Pengertian Seni Pertunjukan Menurut Para Ahli Terlengkap*. <https://ilmuseni.com/seni-pertunjukkan/pengertian-seni-pertunjukkan-menurut-para-ahli>.
- Sarbolandi, H., Lefloch, D., & Kolb, A. (2015). Kinect Range Sensing: Structured-Light Versus Time-of-Flight Kinect. *Accepted for publication in Computer Vision and Image Understanding (CVIU)*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1505.05459>.
- Tenner, E. (1996). *Why Things Bite Back: Technology and The Revenge of Unintended Consequences*. New York: Vintage Books.