

# Neuroaesthetics dan Cognitive Load dalam Produksi Musik: Studi EEG terhadap Pengalaman Audio yang Immersif

Abraham Eka Widjaya

Akademi Komunikasi SAE Indonesia

E-mail: a.ekawidjaya@nextakademi.id

## Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi hubungan antara neuroaesthetics dan cognitive load dalam produksi musik dengan menggunakan teknologi elektroensefalografi (EEG) untuk memahami pengalaman audio yang imersif. Latar belakang transformasi teknologi dalam studio musik membuka peluang untuk mengoptimalkan pengalaman mendengar. Kajian ini membahas bagaimana elemen estetika musik mempengaruhi pemrosesan emosional dan kognitif pendengar, serta pentingnya interaksi antara faktor-faktor ini dalam meningkatkan kualitas pengalaman musik. Dengan mengukur beban kognitif pendengar saat mendengarkan musik, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model evaluasi berbasis EEG untuk memperbaiki metode produksi musik. Temuan menunjukkan bahwa pemahaman neuroestetika dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan emosional pendengar. Melalui pendekatan yang terintegrasi, penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana produksi musik dapat disesuaikan untuk meningkatkan pengalaman pendengar secara keseluruhan.

**Kata Kunci :** *Neuroaesthetics, Cognitive Load, Produksi Musik, Elektroensefalografi (EEG), Pengalaman Audio, Pengalaman Imersif, Keterlibatan Emosional.*

## Abstract

*This study explores the relationship between neuroaesthetics and cognitive load in music production by using electroencephalography (EEG) technology to understand immersive audio experiences. The background of technological transformation in music studios opens up opportunities to optimize the listening experience. This study discusses how the aesthetic elements of music affect listeners' emotional and cognitive processing, as well as the importance of the interaction between these factors in enhancing the quality of the music experience. This study aims to develop an EEG-based evaluation model to improve music production methods by measuring listeners' mental load while listening to music. The findings suggest that understanding neuroaesthetics can significantly enhance listeners' emotional engagement. Through an integrated approach, this research provides insights into how music production can be tailored to enrich the overall listener experience.*

**Keywords:** *Neuroaesthetics, Cognitive Load, Music Production, Electroencephalography (EEG), Audio Experience, Immersive Experience, Emotional Engagement*

## A. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Studio produksi musik telah mengalami transformasi besar ketika mereka menggunakan teknologi modern untuk membuat pengalaman audio yang lebih hidup. Produksi musik adalah proses kreatif yang melibatkan banyak orang, termasuk musisi, teknologi, dan audiens. Salah satu elemen yang mulai diperhatikan adalah bagaimana faktor neuroestetik dan Cognitive load mempengaruhi persepsi dan pengalaman pendengar saat membuat musik. Pendekatan neuroestetik juga membantu kita memahami bagaimana pengalaman mendengar audio dapat dimodulasi dan

dioptimalkan. Dalam produksi musik, neuroestetika mengkaji hubungan antara persepsi musik, pemrosesan emosional, dan dampak kognitif pelatihan musik. Studi menunjukkan bahwa musisi menunjukkan pemrosesan emosional yang ditingkatkan dari suara musik; ini dikaitkan dengan perubahan neuroplastik di otak mereka dan pelatihan. Teknik produksi musik yang memanfaatkan keunggulan kognitif ini dapat diperkaya dengan pemahaman ini. Untuk melihat bagaimana efek estetika mempengaruhi respons otak dan mengeluarkan pengalaman secara mendalam, neuroaesthetics menggabungkan psikologi seni dan psikologi <sup>1</sup> (Grau et al., 2004).

Perkembangan teknologi elektroencephalography (EEG) telah memungkinkan penelitian lebih lanjut tentang bagaimana otak merespons berbagai unsur musik dalam kondisi produksi yang disesuaikan. Studi yang dilakukan oleh Martins (2022) mendapatkan temuan bahwa musisi mendeteksi dan mengevaluasi isyarat emosional dalam musik dengan lebih baik dibandingkan dengan non musisi, yang dibuktikan dengan respon otak yang lebih baik selama studi EEG. Kemampuan untuk mengenali isyarat emosional dalam musik di berbagai jenis valensi untuk musisi menunjukkan keunggulan pemrosesan pendengaran yang berbeda <sup>2</sup>. Studi lain menunjukkan bahwa pelatihan musik jangka panjang mengubah neuroanatomi dan fungsi otak, terutama di bidang pemrosesan pendengaran dan sensorimotorik <sup>3</sup>. Musisi menunjukkan peningkatan aktivitas di daerah limbik, yang sangat penting untuk respons emosional, yang menunjukkan bahwa produksi musik dapat disesuaikan untuk menghasilkan reaksi emosional tertentu berdasarkan adaptasi saraf ini <sup>4</sup>. Penelitian dari Proyek SONICOM menunjukkan bagaimana kecerdasan buatan dapat mengoptimalkan pengalaman audio dengan menyesuaikan suara dengan fisiologi seseorang, yang dapat meningkatkan pengalaman neuroestetika musik <sup>5</sup>. Sangat jelas bahwa pelatihan musik

---

<sup>1</sup> Inês Martins, César F. Lima, and Ana P. Pinheiro, "Enhanced Saliency of Musical Sounds in Singers and Instrumentalists," *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience* 22, no. 5 (2022): 1044–62, <https://doi.org/10.3758/s13415-022-01007-x>.

<sup>2</sup> Martins, Lima, and Pinheiro.

<sup>3</sup> Antonio Criscuolo et al., "An ALE Meta-Analytic Review of Musical Expertise," *Scientific Reports* 12, no. 1 (2022): 1–17, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14959-4>.

<sup>4</sup> Criscuolo et al.

<sup>5</sup> Lorenzo Picinali et al., "The SONICOM Project: Artificial Intelligence-Driven Immersive Audio, From Personalization to Modeling [Applications Corner]," *IEEE Signal Processing Magazine* 39, no. 6 (2022): 85–88, <https://doi.org/10.1109/MSP.2022.3182929>.

dan teknologi dapat meningkatkan keterlibatan emosional dalam produksi musik; namun, ketergantungan pada teknologi dapat membayangi hubungan emosional intrinsik yang diberikan oleh pertunjukan langsung dan suara akustik, yang dapat berdampak pada pengalaman estetika secara keseluruhan.

## 2. Kajian Teoretis

Kajian ini berlandaskan dua teori yaitu Neuroaesthetics dan Cognitive Load Theory. Cognitive Load Theory membahas bagaimana beban kognitif selama proses kreatif dapat memengaruhi pemrosesan informasi dan kinerja seseorang, sedangkan neuroaesthetics membahas bagaimana stimulasi estetika mempengaruhi aktivitas otak. Dengan kombinasi dua teori ini, ada kesempatan untuk melakukan penelitian mendalam tentang bagaimana kedua elemen tersebut dapat mempengaruhi hasil produksi musik. Neuroestetika memiliki potensi terapeutik dan dapat mengubah perilaku.<sup>6</sup> Studi ilmiah tentang dasar saraf dari pengalaman estetika musik disebut neuroestetika. Ini mencakup penggunaan ilmu saraf untuk memahami bagaimana otak manusia memproses dan merasakan keindahan musik. Bidang ini berusaha menjawab pertanyaan seperti mengapa beberapa musik dianggap indah, bagaimana otak bereaksi terhadap elemen musik seperti melodi, harmoni, dan ritme, dan bagaimana pengalaman estetika dengan musik terkait dengan aspek kognisi dan emosi lainnya.<sup>7</sup> Cabang ilmu yang dikenal sebagai neuroaesthetics dalam produksi musik meneliti bagaimana otak memproses pengalaman estetika, termasuk musik. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa komponen musik tertentu, seperti harmoni, ritme, dan tekstur suara, dapat menyebabkan reaksi neurologis yang signifikan. Teori tekanan kognitif dan produksi musik mengacu pada jumlah tekanan kognitif yang dialami seseorang selama proses memproses data. Bagaimana produser dan pendengar melihat dan memahami komposisi musik dapat dipengaruhi oleh cognitive load dalam produksi musik, terutama di studio produksi di mana banyak elemen digital digunakan.

---

<sup>6</sup> Pietro Sarasso, Gianni Francesetti, and Felix Schoeller, "Editorial: Possible Applications of Neuroaesthetics to Normal and Pathological Behaviour," *Frontiers in Neuroscience* 17 (2023), <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1225308>.

<sup>7</sup> Elvira Brattico, Brigitte Bogert, and Thomas Jacobsen, "Toward a Neural Chronometry for the Aesthetic Experience of Music," *Frontiers in Psychology* 4, no. MAY (2013): 1–21, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00206>.

### 3. Permasalahan

Meskipun sejumlah besar penelitian telah dilakukan tentang teknologi EEG dan produksi musik, hanya sedikit penelitian yang secara khusus menghubungkan aspek neuroestetik dan beban kognitif selama studio produksi musik. Selain itu, penelitian sebelumnya hanya melihat efek estetika dan tidak mengaitkannya dengan Cognitive Load yang dialami orang selama memproduksi music <sup>8</sup>. Namun, untuk mendapatkan gambaran yang utuh, pemahaman tentang pengalaman audio harus dipertimbangkan. Ada beberapa masalah yang muncul, seperti kurangnya pemahaman tentang bagaimana faktor neuroestetik mempengaruhi pengalaman audio saat membuat musik, kurangnya penelitian tentang bagaimana Cognitive Load mempengaruhi kualitas persepsi pendengar terhadap musik yang dibuat di studio produksi, dan kurangnya standar atau struktur yang mengintegrasikan teknologi EEG dalam mengevaluasi pengalaman audio yang immersive.

### 4. Gap Analysis

Untuk menghasilkan pengalaman audio yang ideal bagi pendengar, produksi musik harus mempertimbangkan aspek neuroestetik dan Kognitif Load. Untuk menilai kualitas dan dampak audio secara objektif, teknologi EEG seharusnya dapat digunakan. Namun, kenyataannya, penelitian tentang produksi musik masih banyak berfokus pada elemen teknis seperti mixing, mastering, dan akustik ruangan, tanpa mempertimbangkan aspek neurokognitif dari pengalaman mendengarkan musik. Selain itu, teknologi EEG masih jarang digunakan secara langsung untuk menganalisis produksi musik. Selain itu, penelitian sebelumnya telah membahas aspek teknis dan estetika produksi <sup>9</sup>, tetapi belum ada integrasi menyeluruh yang menghubungkan pengalaman audio yang immersif, neuroaesthetics, dan Kognitif Load.

### 5. Kebaruan Hasil Penelitian (State of the Art)

---

<sup>8</sup> Tibor Kubjatko et al., “Barkhausen Noise as a Reliable Tool for Sustainable Automotive Production,” *Sustainability (Switzerland)* 14, no. 7 (2022), <https://doi.org/10.3390/su14074123>.

<sup>9</sup> Oleg Badunenko and Daniel J. Henderson, “Production Analysis with Asymmetric Noise,” *Journal of Productivity Analysis* 61, no. 1 (2024): 1–18, <https://doi.org/10.1007/s11123-023-00680-5>; Alcina Cortez, “Sound as a Producer of Social Spaces in Museum Exhibitions,” *Curator* 66, no. 2 (2023): 317–28, <https://doi.org/10.1111/cura.12547>.

Studi saat ini, seperti yang dilakukan oleh Jiménez-Morales dan Lopera-Mármol, menunjukkan bahwa konsep green production memengaruhi bidang sosial. Namun, jarang ditemukan penelitian yang menggabungkan wawasan neuroestetik untuk meningkatkan pengalaman imersif di studio music <sup>10</sup>. Penelitian ini mungkin membangun pemahaman baru tentang hubungan antara estetika audio dan respons fisiologis dengan menggunakan teknologi EEG untuk mengukur Cognitive Load. Beberapa aspek penelitian ini diperbarui. Pertama, penelitian ini mengembangkan pendekatan baru untuk memahami bagaimana elemen estetika musik mempengaruhi aktivitas otak. Yang kedua adalah analisis Cognitif Load pada pengalaman audio yang masuk, di mana penelitian ini menggunakan teknologi EEG untuk mengukur beban kognitif yang dialami pendengar saat mereka mendengarkan musik yang diproduksi di studio. Kedua, analisis Cognitive Load pada pengalaman audio yang dalam, di mana penelitian ini menggunakan teknologi EEG untuk mengukur beban kognitif yang dialami pendengar saat mendengarkan musik yang diproduksi di studio. Aspek ketiga adalah Framework Baru dalam Evaluasi Produksi Musik, di mana hasil penelitian ini akan menghasilkan model evaluasi berbasis EEG yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman pendengar saat membuat musik.

#### 6. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan baru tentang bagaimana menerapkan prinsip-prinsip neuroaesthetics untuk menganalisis bagaimana faktor neuroaesthetics mempengaruhi pengalaman audio selama produksi musik; menemukan pengaruh Cognitive Load terhadap kualitas persepsi pendengar terhadap musik yang dibuat di studio produksi; dan mengembangkan model berbasis EEG untuk mengevaluasi pengalaman audio yang immersif selama produksi musik.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan melakukan studi kasus di studio produksi musik profesional. Produser musik dan sound engineer yang terlibat

---

<sup>10</sup> Manel Jiménez-Morales and Marta Lopera-Mármol, "Greening and Celebrification: The New Dimension of Celebrities through Green Production Advocacy," *Sustainability (Switzerland)* 14, no. 24 (2022): 1–13, <https://doi.org/10.3390/su142416843>.

dalam produksi studio diwawancarai secara menyeluruh. Eksperimen elektrokardiogram (EEG) dilakukan terhadap pendengar untuk mengukur respons otak mereka terhadap berbagai elemen musik. Analisis kualitatif terhadap rekaman EEG dilakukan untuk mengidentifikasi pola neuroaesthetics dan Cognitif Load. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mengembangkan metode produksi musik yang berbasis neuroscientific dan meningkatkan pengalaman audio pendengar secara signifikan.

## C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Neuroaesthetics dalam Produksi Musik

Neuroaesthetics adalah bidang ilmu interdisipliner yang mengkaji hubungan antara seni, termasuk musik, dan otak manusia. Neuroaesthetics sangat penting untuk produksi musik karena sangat penting untuk memahami bagaimana elemen-elemen musik tertentu dapat memengaruhi pendengar seperti emosi, kognisi, dan keseimbangan mental. Penelitian menunjukkan bahwa melalui respons otak terhadap musik, terapi musik dapat membantu mengoptimalkan proses pembelajaran dan mendukung perkembangan mental. Musik juga meningkatkan fungsi kognitif, kreativitas, dan keseimbangan emosional<sup>11</sup>. Jenis suara seperti white noise, pink noise dan brown noise digunakan dalam terapi musik untuk ADHD untuk mempengaruhi otak seseorang dengan cara tertentu. Brown noise misalnya, digunakan dalam musik terapi untuk meningkatkan fokus dan mengurangi hiperaktivitas karena memiliki spektrum frekuensi rendah yang menenangkan.<sup>12</sup> Untuk mencapai efek yang diinginkan, pemilihan instrumen harus didasarkan pada karakteristik frekuensi. Untuk menciptakan suasana yang menenangkan bagi pendengar dengan kebutuhan khusus

---

<sup>11</sup> Irama Jurnal Seni and Desain Pembelajarannya, "Musik Sebagai Sarana Terapi Dalam Pendidikan : Perspektif Neuroscience Dan Neuroeducation" 7, no. 1 (2025): 33–41, <https://doi.org/10.17509/irama.v7i1.80905>.

<sup>12</sup> Dyah Murwaningrum, Ega Fausta, and Moch. Gigin Ginanjar, "Brown Noise, Pendekatan Instrumentasi Dan Post Produksi 'Musik Terapi Untuk Adhd Dewasa': Sebuah Tawaran," *Paraguna* 10, no. 2 (2023): 15, <https://doi.org/10.26742/paraguna.v10i2.2943>.

seperti ADHD, musik terapi sering menggunakan suara hitam, atau spektrum frekuensi rendah <sup>13</sup>. Ritme yang terstruktur dan binaural, seperti musik video game, dapat membantu mengatur sinkronisasi aktivitas otak. Contohnya adalah musik video game dengan ritme terorganisasi yang terbukti efektif dalam menurunkan gejala ADHD <sup>14</sup>. Proses post-produksi seperti mixing dan mastering sangat penting untuk mengarahkan intensitas frekuensi sesuai dengan persyaratan neuroestetik saat membuat musik. Spektrum suara yang ideal untuk efek terapeutik dapat dicapai dengan plugin seperti equalizer atau multiband dynamics <sup>15</sup>

Musik sebagai terapi telah digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk: Meningkatkan Konsentrasi: Studi fMRI oleh Stanford University School of Medicine menemukan bahwa musik tertentu dapat merangsang bagian otak yang mengatur konsentrasi <sup>16</sup>. Mengurangi Stres: Musik dengan komponen neuroestetik dapat membantu menghilangkan emosi negatif seperti stres atau marah dengan merangsang area otak yang terkait dengan relaksasi <sup>17</sup>

Integrasi terapi musik dan neuroscience dalam pendidikan seni dapat memperkaya metode pembelajaran. Metode ini menggunakan desain musik yang sesuai dengan fungsi otak secara alami, mendukung perkembangan kognitif dan emosional siswa <sup>18</sup>. Dengan menggunakan neuroaesthetics saat membuat musik, produser dapat membuat karya yang tidak hanya indah tetapi juga bermanfaat bagi kesehatan mental dan fungsi otak pendengar. Produser dapat membuat pengalaman mendengarkan yang lebih luas dan terapeutik dengan memahami bagaimana bagian-bagian musik tertentu bereaksi secara neurologis. Neuroaesthetics adalah studi tentang bagaimana pengalaman estetika yang dihasilkan oleh seni, termasuk musik, memengaruhi aktivitas otak. Dengan menggunakan metode ini, penulis menemukan bahwa elemen musik tertentu, seperti

---

<sup>13</sup> Murwaningrum, Fausta, and Ginanjar.

<sup>14</sup> Murwaningrum, Fausta, and Ginanjar.

<sup>15</sup> Murwaningrum, Fausta, and Ginanjar.

<sup>16</sup> Admin, "Maksimalkan Kinerja Otak Dengan Musik Artikel Ini Telah Tayang Di Kompas.Com Dengan Judul 'Maksimalkan Kinerja Otak Dengan Musik', Klik Untuk Baca: <https://money.kompas.com/read/2009/04/13/17371530/~Perempuan~Beranda>. Kompascom+ Baca Berita Tanpa Iklan: H," Kompas.com, 2019.

<sup>17</sup> Admin.

<sup>18</sup> Seni and Pembelajarannya, "Musik Sebagai Sarana Terapi Dalam Pendidikan : Perspektif Neuroscience Dan Neuroeducation."

harmoni, ritme, dan tekstur suara, dapat memicu respons neurologis yang dimediasi oleh pengalaman emosional audiens <sup>19</sup>. Penelitian oleh Martins (2022) dan Criscuolo et al <sup>20</sup> menunjukkan bahwa musisi memiliki kemampuan yang lebih baik untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi isyarat emosional yang terkandung dalam musik dibandingkan dengan orang yang tidak melakukannya, yang menunjukkan bahwa cara otak manusia memproses emosi yang diungkapkan dalam musik berbeda. Ini menunjukkan bahwa temuan neuroaesthetics dapat digunakan untuk mengubah metode produksi musik untuk mendorong reaksi emosional tertentu. Metode ini dapat membantu membuat pengalaman audio yang lebih baik. Penelitian dengan menggunakan alat seperti EEG untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana pendengar merespons elemen musik tertentu. Mereka juga dapat menilai bagaimana pengalaman tersebut berubah sesuai dengan latar belakang musik seseorang. Resonansi neuroestetik ini sangat penting dalam produksi yang dimaksudkan untuk menarik perhatian audiens. Dalam produksi musik, neuroestetika menyelidiki hubungan antara pengalaman estetika dan mekanisme saraf, mengungkapkan bagaimana keterlibatan musik dibentuk oleh proses emosional dan kognitif. Studi menunjukkan bahwa pelatihan dan niat emosional memengaruhi respons saraf terhadap musik antara musisi dan non-musisi. Komponen utama bidang ini dibahas dalam bagian berikut. Neuroestetika mempelajari bagaimana seni dan mekanisme saraf yang terlibat dalam pengalaman estetika berhubungan satu sama lain. Ini adalah contoh bagaimana otak manusia menghitung nilai estetika secara hierarkis. Dalam proses ini, fitur tingkat rendah seperti warna dan bentuk digabungkan dengan fitur tingkat tinggi seperti komposisi dan konteks yang terjadi di berbagai area kortikal. Korteks prefrontal medial, area yang sangat penting dalam penilaian nilai estetika, memungkinkan orang untuk menilai dan menghargai karya seni dengan cara yang mendalam dan beragam karena berfungsi dalam pengolahan informasi dan pengambilan keputusan. Neuroestetika membuka pintu untuk aplikasi yang lebih luas dalam pendidikan, terapi, dan desain karena memahami mekanisme saraf yang

---

<sup>19</sup> Martins, Lima, and Pinheiro, "Enhanced Saliience of Musical Sounds in Singers and Instrumentalists."

<sup>20</sup> Martins, Lima, and Pinheiro.

mendasari pengalaman estetika<sup>21</sup>. Neuroestetika mempelajari bagaimana seni, estetika, dan proses neurologis dalam otak berinteraksi satu sama lain. Penelitian di bidang musik telah menunjukkan bahwa musisi memiliki kemampuan khusus untuk memproses emosi yang terkandung dalam suara musik. Menurut penelitian ini, musisi memiliki pemrosesan emosional yang lebih mendalam dan kompleks dibandingkan dengan non-musisi. Ini menunjukkan posisi unik yang dimiliki musisi dalam persepsi pendengaran mereka, di mana mereka tidak hanya mendengar nada dan ritme, tetapi juga merasakan nuansa emosional yang lebih kaya. Dengan demikian, neuroestetika memberikan pemahaman yang bermanfaat tentang bagaimana pengalaman musik dapat mempengaruhi otak dan emosi, serta menjelaskan mengapa musisi sering memiliki hubungan yang lebih kuat dengan musik yang mereka mainkan atau dengarkan<sup>22</sup>. Neuroestetika adalah bidang yang mempelajari bagaimana pengalaman seni mempengaruhi otak dan perasaan manusia. Fenomena yang dikenal sebagai "Transfer Emosional dalam Prestasi" adalah salah satu elemen menarik dalam neuroestetika. Studi EEG menunjukkan bahwa musisi dapat secara efektif mentransfer emosi melalui pertunjukan mereka. Penelitian Ghodousi menemukan pola konektivitas yang signifikan dalam rentang frekuensi beta dan gamma, yang menunjukkan keterlibatan emosional yang intens selama pertunjukan. Oleh karena itu, neuroestetika meneliti bukan hanya bagaimana seni dapat memengaruhi otak tetapi juga bagaimana emosi dapat dikomunikasikan dan diterima secara performatif. Ini memungkinkan penyelidikan lebih lanjut tentang hubungan antara seni, emosi, dan respons neurologis yang dihasilkan<sup>23</sup>. Meskipun penelitian terbaru menunjukkan bahwa faktor kontekstual dan citra visual lebih penting daripada yang diperkirakan sebelumnya, penularan emosional dalam musik mungkin memerlukan simulasi yang diwujudkan<sup>24</sup>. Penelitian tentang hubungan antara seni, estetika, dan pemrosesan otak dikenal sebagai

---

<sup>21</sup> Kiyohito Iigaya, John P. O'Doherty, and G. Gabrielle Starr, "Progress and Promise in Neuroaesthetics," *Neuron* 108, no. 4 (2020): 594–96, <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.10.022>.

<sup>22</sup> Martins, Lima, and Pinheiro, "Enhanced Salience of Musical Sounds in Singers and Instrumentalists."

<sup>23</sup> Mahrhad Ghodousi et al., "EEG Connectivity during Active Emotional Musical Performance," *Sensors* 22, no. 11 (2022): 1–12, <https://doi.org/10.3390/s22114064>.

<sup>24</sup> Julian Cespedes-Guevara and Nicola Dibben, "The Role of Embodied Simulation and Visual Imagery in Emotional Contagion with Music," *Music and Science* 5, no. 122 (2022): 1–27, <https://doi.org/10.1177/20592043221093836>.

neuroestetika. Studi lain menunjukkan bahwa persepsi seseorang terhadap ketukan dan kemampuan mereka untuk membuat musik sangat dipengaruhi oleh pelatihan musik. Hal ini sangat penting, terutama untuk orang yang menderita penyakit neurologis seperti penyakit Parkinson. Pelatihan yang terstruktur dapat membantu mempertahankan dan bahkan meningkatkan kemampuan ritmis individu. Akibatnya, pelatihan musik tidak hanya meningkatkan kualitas hidup seseorang yang mengalami gangguan neurologis, tetapi juga berfungsi sebagai terapi yang efektif. Penelitian neuroestetika lebih lanjut dapat meningkatkan pemahaman kita tentang mekanisme yang terlibat dalam otak dan potensi intervensi seni untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan motoric<sup>25</sup>. Perspektif neuroestetika menekankan aspek emosi dan kognitif musik, tetapi ada juga faktor budaya dan sosial yang memengaruhi pengalaman dan interpretasi musik, yang mungkin tidak sepenuhnya ditangkap oleh mekanisme saraf saja.

## **2. Cognitive Load dalam Produksi Musik**

Menurut Cognitive Load Theory, beban kognitif terkait dengan cara seseorang memproses informasi saat membuat musik dan pengalamannya. Jika proses kreatif tidak dikelola dengan baik, beban kognitif dapat meningkat, yang dapat menyebabkan pengalaman musik yang tidak memuaskan bagi pendengar. Penelitian menunjukkan bahwa muatan kognisi yang tinggi dapat menyebabkan pengalaman mendengarkan dan interpretasi musik menjadi tidak lancar.<sup>26</sup> Penelitian ini mungkin memberikan panduan bagi produser musik untuk membuat komposisi yang tidak hanya menarik secara emosional tetapi juga kognitif, yang memungkinkan pendengar untuk sepenuhnya terlibat dengan karya tersebut. Berdasarkan hasil EEG, peneliti dapat mengukur Cognitive Load yang dialami pendengar selama mendengarkan dan secara bersamaan mengidentifikasi kapan pendengar mengalami Cognitive Load. Cognitive Load, juga dikenal sebagai "beban kognitif", merujuk pada jumlah kekuatan mental yang diperlukan untuk memproses informasi atau menyelesaikan tugas tertentu. Terutama

---

<sup>25</sup> Debdyuti Mandal and Sourav Banerjee, "Surface Acoustic Wave (SAW) Sensors: Physics, Materials, and Applications," 2022.

<sup>26</sup> Kubjatko et al., "Barkhausen Noise as a Reliable Tool for Sustainable Automotive Production."

karena kompleksitas teknis dan kreatif yang terkait dengan proses pra-produksi dan pasca-produksi, cognitive load dapat muncul selama berbagai fase produksi musik.

- a. Kompleksitas Proses Produksi Musik. Produksi musik terdiri dari beberapa step, seperti penulisan lagu, aransemen, perekaman, mixing, dan mastering. Dalam setiap langkah, keputusan penting harus dibuat, seperti memilih instrumen, menentukan struktur lagu, dan memastikan frekuensi suara sesuai. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Danurseto Bramana Adhi tentang produksi musik Tyok Satrio, integrasi berbagai peran dalam satu orang (penulis lagu, arranger, dan audio engineer) mengurangi beban komunikasi antar tim, tetapi meningkatkan beban kognitif individu karena harus menangani banyak aspek kreatif dan teknis sekaligus<sup>27</sup>
- b. Pengaruh Cognitive Load pada Efisiensi dan Kreativitas. Efisiensi: Menggabungkan semua tugas ke dalam satu alur kerja, seperti yang dilakukan oleh Danurseto, memungkinkan komunikasi antar departemen berjalan lebih cepat. Namun, beban kognitif yang lebih besar dapat membatasi eksplorasi ide baru karena semua keputusan dibuat oleh satu orang tanpa dukungan tim<sup>28</sup>. Ketika seorang produser bekerja sendirian tanpa kolaborasi, ide-ide mereka cenderung menjadi lebih pribadi dan tidak objektif<sup>29</sup>
- c. Strategi Mengelola Cognitive Load. Pra-Produksi yang terstruktur: Merencanakan secara menyeluruh semua elemen musik sebelum proses rekaman membantu mengurangi jumlah keputusan yang terburu-buru selama produksi. Penggunaan Teknologi: Proses teknis seperti mixing dan mastering dapat dipercepat dengan Digital Audio Workstations (DAW) yang memiliki preset dan plugin<sup>30</sup>. Kolaborasi: Mengambil bagian dalam proses kreatif dengan

---

<sup>27</sup> Nur Furqon, "Bagaimana Mengelola Dalam Suatu Promosi Musik," 2019, 117–47.

<sup>28</sup> Furqon.

<sup>29</sup> Puput Pramuditya and Arya Putra Hananta, "Proses Produksi Musik Pada Lagu Tyok Satrio Di Studio DS Records," *Journal of Music Science, Technology, and Industry* 6, no. 1 (2023): 79–96, <https://doi.org/10.31091/jomsti.v6i1.2420>; Furqon, "Bagaimana Mengelola Dalam Suatu Promosi Musik."

<sup>30</sup> Furqon, "Bagaimana Mengelola Dalam Suatu Promosi Musik."

lebih banyak orang dapat membantu mengurangi beban kognitif dan menghasilkan ide yang lebih beragam.

- d. Tantangan Cognitive Load dalam Produksi Musik Modern. Produser diharapkan memiliki visi artistik yang kuat dan keahlian dalam berbagai alat teknologi di era digital. Hal ini meningkatkan beban kognitif mereka karena mereka harus fokus pada estetika musik sambil menguasai elemen teknis seperti manipulasi frekuensi <sup>31</sup>.

Kualitas dan efisiensi produksi musik ditentukan oleh Cognitive Load. Mengelola beban ini dengan baik melalui perencanaan yang matang dan penggunaan teknologi dapat membantu produser mencapai hasil yang ideal tanpa kehilangan kreativitas mereka. NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index) adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur beban kognitif yang terkait dengan produksi musik. Metode ini menggunakan enam dimensi untuk mengukur beban kerja mental: kebutuhan mental, kebutuhan fisik, waktu, usaha, hasil, dan tingkat frustrasi selama tugas. Setiap aspek akan dievaluasi secara objektif, dan hasilnya dapat menunjukkan tingkat kognitif yang dialami selama proses produksi music <sup>32</sup>

Metode kedua adalah Teknik Penilaian Beban Kerja Subyektif (SWAT). SWAT bersifat subjektif dan mengukur beban kerja melalui tiga dimensi: waktu, usaha, dan beban mental. Ini memungkinkan penilaian yang lebih terfokus pada pengalaman setiap orang selama proses produksi <sup>33</sup>

Metode ketiga melibatkan penggunaan alat seperti Variasi Denyut Jantung (HRV) untuk mengukur respons fisiologis terhadap stres. Aplikasi seperti Welltory dapat membantu menganalisis variasi detak jantung yang terkait dengan beban kognitif dan stres. Ini memberikan data yang akurat tentang bagaimana orang bereaksi terhadap

---

<sup>31</sup> Furqon.

<sup>32</sup> Pramuditya and Hananta, "Proses Produksi Musik Pada Lagu Tyok Satrio Di Studio DS Records"; Muhammad Kennyzyra Bintang, "Tugas Akhir," *175.45.187.195*, 2021, 31124, [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri (0710710019).pdf).

<sup>33</sup> Bintang, "Tugas Akhir"; Ayang Dinda Yuvi and Caecilia Sri Wahyuning, "Strategi Peningkatan Performansi Kognitif Melalui Musik Pengiring Kerja," *Prosiding Diseminasi FTI*, 2021.

tekanan kerja yang terkait dengan produksi music<sup>34</sup>. Produser musik juga dapat dilihat dan diwawancara tentang pengalaman mereka dengan Cognitif Load. Perilaku mereka, konsentrasi mereka, dan interaksi selama sesi produksi adalah beberapa contoh dari pengalaman ini. Dengan menggunakan kombinasi metode-metode ini, produser musik dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang beban kognitif yang mereka hadapi dan mengidentifikasi strategi untuk mengelolanya secara efektif.

### 3. Integrasi Neuroaesthetics dan Cognitive Load

Pendekatan inovatif untuk mengeksplorasi kualitas pengalaman audio muncul ketika neuroaesthetics dan load kognitif diintegrasikan dalam proses produksi musik. Penulisan ini menunjukkan betapa pentingnya sebuah model yang dapat menggabungkan penggunaan teknologi EEG untuk menilai bagaimana komponen estetika dapat berinteraksi dengan keterbatasan kognitif pendengar. Misalnya, teknologi kecerdasan buatan, seperti proyek SONICOM, dapat membantu menciptakan pengalaman audio yang dapat disesuaikan dengan karakteristik fisiologis audiens, meningkatkan kepuasan pendengar. Studi telah menunjukkan bahwa pengalaman estetika dapat mempengaruhi beban kognitif. Misalnya, lingkungan dengan banyak elemen alam dan desain yang dapat disesuaikan telah terbukti mengurangi Cognitive load dan menciptakan suasana hati yang lebih nyaman yang baik untuk belajar.<sup>35</sup>

Sebaliknya, estetika yang terlalu kompleks atau mengganggu dapat meningkatkan beban kognitif seseorang, membuatnya lebih sulit untuk fokus pada pekerjaan saat ini. Seperti yang ditunjukkan oleh integrasi neuroestetika dengan teori Cognitif Load, pemahaman tentang bagaimana lingkungan dirancang dapat menghasilkan prinsip desain yang lebih baik yang mengoptimalkan kinerja kognitif. Salah satu contohnya adalah membuat ruang yang indah secara estetika dapat menurunkan beban kognitif dengan meningkatkan kenyamanan dan keterlibatan. Misalnya, telah terbukti bahwa pengaturan tempat duduk yang fleksibel dan pencahayaan alami meningkatkan lingkungan belajar. Sebaliknya, estetika yang terlalu kompleks atau mengganggu dapat

---

<sup>34</sup> Yuvi and Wahyuning, "Strategi Peningkatan Performansi Kognitif Melalui Musik Pengiring Kerja."

<sup>35</sup> Yuan Qin et al., "Neuroaesthetic Exploration on the Cognitive Processing behind Repeating Graphics," *Frontiers in Neuroscience* 16, no. November (2022), <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1025862>; "Space Matters: How Google Is Using Science to Enhance Learning Outcomes," [rework.withgoogle.com](https://rework.withgoogle.com), n.d.

meningkatkan beban kognitif, sehingga lebih sulit bagi individu untuk fokus pada tugas-tugas yang ada<sup>36</sup>. Proses kefokusannya dapat dipengaruhi oleh kompleksitas elemen estetika. Ini tidak secara signifikan mempengaruhi proses perhatian dini, tetapi dapat mempengaruhi evaluasi kognitif selanjutnya, yang menunjukkan hubungan bernuansa antara estetika dan manajemen Kognitif Load<sup>37</sup>

Pengalaman estetika, tergantung pada desainnya, dapat meningkatkan atau mengurangi efisiensi pemrosesan kognitif. Lingkungan yang mengikuti prinsip-prinsip neuroestetika cenderung membantu pemrosesan informasi yang lebih baik dengan mengurangi ketegangan kognitif yang tidak perlu<sup>38</sup>

Singkatnya, integrasi neuroestetika dengan teori Kognitif load memberikan pemahaman penting tentang bagaimana pengalaman estetika membentuk fungsi kognitif. Dengan menggunakan pemahaman ini, guru dan desainer dapat menggunakan pertimbangan estetika dengan cermat untuk membuat lingkungan yang meningkatkan produktivitas dan pembelajaran.

#### **D. SIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman yang lebih mendalam tentang neuroaesthetics dan cognitive load sangat penting dalam produksi musik. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek teknis dan psikologis, produsen musik dapat menciptakan pengalaman audio yang lebih menarik dan memuaskan bagi pendengar. Penelitian ini juga menyoroti potensi penggunaan teknologi EEG untuk memberikan wawasan lebih lanjut ke dalam bagaimana faktor-faktor ini berinteraksi, yang dapat memperluas proses kreatif dan meningkatkan inovasi di industri musik. Melalui penerapan prinsip-prinsip neuroaesthetics dan pengelolaan beban kognitif yang tepat, pengalaman musik dapat ditingkatkan, memberikan nilai emosional dan kognitif yang

---

<sup>36</sup> "Space Matters: How Google Is Using Science to Enhance Learning Outcomes."

<sup>37</sup> Qin et al., "Neuroaesthetic Exploration on the Cognitive Processing behind Repeating Graphics."

<sup>38</sup> Ahmad Farohi and Muhamad Parhan, "Pembelajaran IPS Berbasis Neurosains: Integrasi Tahapan Pemrosesan Informasi Dalam Psikologi Kognitif Dengan Pendekatan REACT," *Jurnal Kependidikan* 13, no. 2 (2024): 2563–76, <https://jurnaldidaktika.org>.

lebih besar bagi audiens. Diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi besar pada pengembangan metode produksi musik yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pendengar.

## DAFTAR PUSTAKA

Admin. "Maksimalkan Kinerja Otak Dengan Musik Artikel Ini Telah Tayang Di Kompas.Com Dengan Judul 'Maksimalkan Kinerja Otak Dengan Musik', Klik Untuk Baca: <https://Money.Kompas.Com/Read/2009/04/13/17371530/~Perempuan~Beranda.Kompascom+ Baca Berita Tanpa Iklan: H.>" Kompas.com, 2019.

Badunenko, Oleg, and Daniel J. Henderson. "Production Analysis with Asymmetric Noise." *Journal of Productivity Analysis* 61, no. 1 (2024): 1–18. <https://doi.org/10.1007/s11123-023-00680-5>.

Bintang, Muhammad Kennyzyra. "Tugas Akhir." 175.45.187.195, 2021, 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri (0710710019).pdf).

Brattico, Elvira, Brigitte Bogert, and Thomas Jacobsen. "Toward a Neural Chronometry for the Aesthetic Experience of Music." *Frontiers in Psychology* 4, no. MAY (2013): 1–21. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00206>.

Cespedes-Guevara, Julian, and Nicola Dibben. "The Role of Embodied Simulation and Visual Imagery in Emotional Contagion with Music." *Music and Science* 5, no. 122 (2022): 1–27. <https://doi.org/10.1177/20592043221093836>.

Cortez, Alcina. "Sound as a Producer of Social Spaces in Museum Exhibitions." *Curator* 66, no. 2 (2023): 317–28. <https://doi.org/10.1111/cura.12547>.

Criscuolo, Antonio, Victor Pando-Naude, Leonardo Bonetti, Peter Vuust, and Elvira Brattico. "An ALE Meta-Analytic Review of Musical Expertise." *Scientific Reports* 12, no. 1 (2022): 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14959-4>.

Farohi, Ahmad, and Muhamad Parhan. "Pembelajaran IPS Berbasis Neurosains: Integrasi Tahapan Pemrosesan Informasi Dalam Psikologi Kognitif Dengan Pendekatan REACT." *Jurnal Kependidikan* 13, no. 2 (2024): 2563–76. <https://jurnaldidaktika.org>.

Furqon, Nur. "Bagaimana Mengelola Dalam Suatu Promosi Musik," 2019, 117–47.

Ghodousi, Mahrad, Jachin Edward Pousson, Aleksandras Voicikas, Valdis Bernhofs, Evaldas Pipinis, Povilas Tarailis, Lana Burmistrova, Yuan Pin Lin, and Inga Griškova-Bulanova. "EEG Connectivity during Active Emotional Musical Performance." *Sensors* 22, no. 11 (2022): 1–12. <https://doi.org/10.3390/s22114064>.

Iigaya, Kiyohito, John P. O'Doherty, and G. Gabrielle Starr. "Progress and Promise in Neuroaesthetics." *Neuron* 108, no. 4 (2020): 594–96. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.10.022>.

Jiménez-Morales, Manel, and Marta Lopera-Mármol. "Greening and Celebification: The New Dimension of Celebrities through Green Production Advocacy." *Sustainability (Switzerland)* 14, no. 24 (2022): 1–13. <https://doi.org/10.3390/su142416843>.

Kubjatko, Tibor, Branislav Mičieta, Mária Čilliková, Miroslav Neslušán, and Anna Mičietová. "Barkhausen Noise as a Reliable Tool for Sustainable Automotive Production." *Sustainability* (Switzerland) 14, no. 7 (2022). <https://doi.org/10.3390/su14074123>.

Mandal, Debdyuti, and Sourav Banerjee. "Surface Acoustic Wave (SAW) Sensors: Physics, Materials, and Applications," 2022.

Martins, Inês, César F. Lima, and Ana P. Pinheiro. "Enhanced Salience of Musical Sounds in Singers and Instrumentalists." *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience* 22, no. 5 (2022): 1044–62. <https://doi.org/10.3758/s13415-022-01007-x>.

Murwaningrum, Dyah, Ega Fausta, and Moch. Gigin Ginanjar. "Brown Noise, Pendekatan Instrumentasi Dan Post Produksi 'Musik Terapi Untuk Adhd Dewasa': Sebuah Tawaran." *Paraguna* 10, no. 2 (2023): 15. <https://doi.org/10.26742/paraguna.v10i2.2943>.

Picinali, Lorenzo, Brian F.G. Katz, Michele Geronazzo, Piotr Majdak, Arcadio Reyes-Lecuona, and Alessandro Vinciarelli. "The SONICOM Project: Artificial Intelligence-Driven Immersive Audio, From Personalization to Modeling [Applications Corner]." *IEEE Signal Processing Magazine* 39, no. 6 (2022): 85–88. <https://doi.org/10.1109/MSP.2022.3182929>.

Pramuditya, Puput, and Arya Putra Hananta. "Proses Produksi Musik Pada Lagu Tyok Satrio Di Studio DS Records." *Journal of Music Science, Technology, and Industry* 6, no. 1 (2023): 79–96. <https://doi.org/10.31091/jomsti.v6i1.2420>.

Qin, Yuan, Lan Ma, Tuomo Kujala, Johanna Silvennoinen, and Fengyu Cong. "Neuroaesthetic Exploration on the Cognitive Processing behind Repeating Graphics." *Frontiers in Neuroscience* 16, no. November (2022). <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1025862>.

rework.withgoogle.com. "Space Matters: How Google Is Using Science to Enhance Learning Outcomes," n.d.

Sarasso, Pietro, Gianni Francesetti, and Felix Schoeller. "Editorial: Possible Applications of Neuroaesthetics to Normal and Pathological Behaviour." *Frontiers in Neuroscience* 17 (2023). <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1225308>.

Seni, Irama Jurnal, and Desain Pembelajarannya. "Musik Sebagai Sarana Terapi Dalam Pendidikan : Perspektif Neuroscience Dan Neuroeducation" 7, no. 1 (2025): 33–41. <https://doi.org/10.17509/irama.v7i1.80905>.

Yuvi, Ayang Dinda, and Caecilia Sri Wahyuning. "Strategi Peningkatan Performansi Kognitif Melalui Musik Pengiring Kerja." *Prosiding Diseminasi FTI*, 2021.