

**PENGARUH MENDENGARKAN SONATA PIANO DAN GENDHING
LANCARAN TERHADAP AKTIVITAS OTAK
(STUDI KASUS: MAHASISWA JURUSAN MUSIK DAN MAHASISWA
JURUSAN KARAWITAN ISI YOGYAKARTA)**

Indra Kusuma Wardani

Abstract

Music research has developed rapidly. Music studies on many fields evoke music's integration to many subjects, such as neuroscience. In neuroscience, music being studied related to its effect on cognitive process and behavior. Previous research concern on brain activity differences between two subjects with different musical experience, musician and non-musician. These research shows the difference of brain structure and function between those two subjects. Mention paradigm elicits the concept of different musical experience in term of genre. Start from this, this research try to explain what the effect of listening to two particular music in different genre toward two subject with different musical experience (in term of genre) is. This research used quantitative method with experimental approach. This research shows the effect of listening to music on different genre and brain activity difference between two subjects.

Keyword: brain mapping, genre, neuroscience.

PENDAHULUAN

Perkembangan musik menjadikannya tidak lagi sebagai sebuah objek seni semata, namun juga objek kajian dan penelitian di berbagai bidang. Dunia mengenal istilah psikologi musik, antropologi musik, sosiologi musik, sejarah musik, biokustik, dan neuromusikologi. Neuromusikologi mengkaji musik dari kacamatan neurosains dengan cakupan wilayah bahasan meliputi mekanisme kerja otak dalam memunculkan persepsi musik, pengaruh musik terhadap kinerja otak, hingga pengaplikasian musik sebagai media terapi. Dengan memahami neurosains, masyarakat dapat teredukasi mengenai manfaat musik lebih dari sekedar objek seni. Melalui neurosains, dapat ditentukan perlakuan musik yang tepat untuk memenuhi kebutuhan tertentu.

Berbagai penelitian neurosains dan musik yang dilakukan memberikan simpulan bahwa musik mampu memengaruhi otak seseorang baik secara struktural maupun fungsional (Schlaug, 2003: p. 367). Kompleksitas latihan musik yang dialami musisi, seperti menerjemahkan simbol notasi ke dalam permainan motorik sembari melakukan kontrol audio, menyebabkan musisi memiliki kenaikan aktivitas di bagian atas *contralateral motor cortex* (bagian otak yang berperan pada respon motorik tubuh dan merupakan representasi sisi tubuh yang berlawanan) jika dibandingkan dengan non-musisi, melalui pencitraan MEG (*magnetoencephalography*) (Grahn, 2007: p. 893). Penelitian lain menyebutkan bahwa terdapat perbedaan volume substansi kelabu (*gray matter*) pada bagian otak yang bertanggung jawab terhadap kemampuan motorik, auditori, dan visual-spasial ketika membandingkan musisi dan non-musisi (Gaser & Schlaug: 2003, p. 9240).

Beberapa penelitian yang dilakukan mengenai musik dan aktivitas otak menitikberatkan perbandingan antara subjek yang aktif dalam kehidupan bermusik dengan subjek yang cenderung lebih pasif. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas seseorang dalam berinteraksi dengan musik menjadi salah satu faktor yang memengaruhi aktivitas otak seseorang ketika mendengarkan musik. Hal ini dikenal dengan istilah pengalaman musikal. Perbedaan pengalaman musikal tidak hanya dikelompokkan berdasarkan musisi dan non-musisi, namun dapat juga berupa perbedaan *genre* musik yang ditekuni subjek. Hal ini terjadi pada mahasiswa jurusan musik dan mahasiswa jurusan karawitan. Perbedaan pengalaman musikal tersebut menyebabkan penulis mereplikasi penelitian serupa.

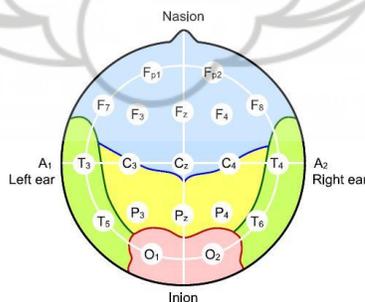
METODE NEUROIMAGING

Neuroimaging atau pencitraan otak merupakan aspek penting dalam melakukan pemetaan otak (*brain mapping*). Hal ini sangat bergantung pada kualitas alat yang digunakan selain keahlian teknisi dalam mengoperasikan dan menginterpretasikan data. Sehubungan dengan pentingnya penggunaan alat, memilih alat yang sesuai bagi penelitian menjadi satu aspek penting. Efisiensi dan efektivitas menjadi salah satu

perhatian utama dalam pemilihan instrumen. EEG merupakan alat yang relatif lebih murah dibandingkan PET atau MRI, namun mampu memenuhi kebutuhan penelitian tentang perekaman aktivitas gelombang otak.

EEG bukanlah sebuah alat pencitraan sebagaimana PET atau MRI. EEG atau *electroencephalograph* adalah sebuah teknik merekam aktivitas elektrik di otak melalui elektroda yang dipasang di kulit kepala (Toga: 2000, p. 68). Kemunculan EEG merupakan respon terhadap adanya aktivitas elektrik pada neuron (sel otak). Neuron merupakan sel aktif yang memiliki karakter elektrik secara intrinsik yang aktivitasnya mampu menghasilkan medan listrik dan medan magnet. Medan tersebut dapat direkam dengan elektroda yang dipasang di kulit kepala (EEG), permukaan kortikal (ECoG), atau dengan pencitraan melalui MRI dan PET (Lopes da Silva: 2010, p. 19).

Untuk melakukan rekaman EEG, elektroda harus terpasang dengan tepat di kulit kepala pada posisi yang benar. Peletakan elektroda di kulit kepala disebut *montage* (Bos: 2006, p. 4). Untuk menghasilkan akurasi pengukuran, ditetapkanlah sistem *montage* secara internasional. Salah satu sistem *montage* yang sering digunakan dalam penelitian neurosains adalah *10-20 system*. Adapun penampang lokasi *montage* yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1 10-20 montage system (Sumber: Danny Bos, EEG-based Emotion Recognition dalam The Influence of Visual and Auditory Stimuli, 2006, hal. 5)

STUDI AWAL TENTANG MUSIK

Kajian awal tentang musik (dan seni) telah banyak dikaitkan dengan sebuah proses yang terjadi dalam diri individu. Sekalipun dilakukan dengan pendekatan yang berbeda, pada dasarnya kajian tersebut ingin menunjukkan adanya perbedaan *outcome* pada dua subjek yang memiliki perbedaan pengalaman musikal. Cross (2003: p. 45) menyebutkan bahwa terjadi perbedaan penerjemahan ritmis pada subjek yang telah mengalami proses berlatih musik Barat dengan mereka yang tidak berlatih. Musik Andean yang dikaji Cross adalah sebuah musik pengiring tarian adat dengan penari yang meupakan penduduk setempat. Gambar di atas menunjukkan penari yang cenderung menjatuhkan kakinya pada not $1/8$. Ketika musik tersebut diperdengarkan pada orang dengan latar belakang musik Barat, mereka akan bertepuk pada not $1/4$ dan cenderung merasa ketukan kaki para penari berada di *offbeat*. Cross menuturkan bahwa hal ini terjadi karena penari mengetuk berdasarkan pengalaman kultural dan orang barat bertepuk berdasarkan pengalaman musikal. Pengalaman musikal yang dimaksud terjadi karena orang barat mempelajari cara bertepuk pada *beat*.

Ramachandran (1999: p. 22) menyebutkan bahwa persepsi seseorang tentang sebuah karya seni dipengaruhi oleh pengalaman yang membentuk pemahamannya. Ketika seorang pengamat telah menemukan sebuah perspektif karya seni, pengamat itu akan bertahan dengan perspektifnya dan mampu membedakan struktur karya seni dengan lebih mudah. Ramachandran mencontohkan pengamatan pada objek lukis yang sekilas tampak sebagai tumpahan tinta padahal sebenarnya adalah gambar wajah dalam bentuk negatif. Ketika pengamat mampu menemukan perspektif yang menunjukkan gambar wajah, maka pengamat tersebut tidak akan lagi menganggap lukisan tersebut sebagai tumpahan tinta yang berantakan. Ramachandran merelasikan hal ini pada musik. Sebuah karya musik yang kompleks memiliki harmoni yang dihasilkan oleh jalinan konsonan, disonan, melodi, dan iringan. Bagi pendengar yang tidak terlatih, bentuk tersebut tampak sebagai kekacauan, namun ketika pendengar dapat memilah struktur yang ada di dalamnya, persepsi auditori yang baru akan terbentuk berdasarkan perspektif ini. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman yang dimiliki terhadap suatu

rangsang auditori dapat memengaruhi persepsi pendengar, terutama setelah jalinan konsonan, disonan, harmoni dan melodi tersebut diwujudkan dalam bentuk bunyi.

PENDEKATAN BARU DALAM KAJIAN MUSIK

Seiring berkembangnya neurosains kognitif, neuropsikologi, dan neuromusikologi, pendekatan yang digunakan dalam kajian musik pun mengalami perkembangan. Pengaruh musik terhadap perilaku atau aktivitas psikis tertentu diteliti dengan metode dan instrumen yang lebih terukur seperti rekaman menggunakan EEG (Bos, 2006; Schlaug, 2003), MEG (Gaser and Schlaug, 2007; Grahn.), uji 3DMR (Slumming et al, 2007) dan uji FAM (Tierney et.al, 2008).

Simpulan dari berbagai penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan otak secara struktural maupun fungsional pada dua subjek berbeda pengalaman musikal (Schlaug, 2003), fungsi latihan bermusik dalam meningkatkan kemampuan visuo-spasial (Slumming et al, 2007), kenaikan aktivitas kontralateral motor korteks (Grahn, 2007) hingga perbedaan substansi kelabu (*gray matter*) antara musisi dan non-musisi pada area korteks yang bertanggungjawab terhadap kemampuan motorik, auditori, dan visual-spasial ketika membandingkan kelompok pianis profesional, amatir, dan non-pianis (Gaser & Schlaug, 2003).

METODE

Penelitian ini menggunakan dua buah potongan melodi dari dua *genre* musik yakni Sonata Piano dan Gendhing Lancaran. Masing-masing potongan melodi akan diperdengarkan selama satu menit. Subjek dalam penelitian ini adalah 20 orang mahasiswa piano (MP) dan 20 orang mahasiswa karawitan (MK) dengan pengalaman bermusik pada bidang masing-masing minimal tiga tahun. Subjek dipilih secara acak dari segi usia, jenis kelamin, dan suku asal.

Pengambilan data dilakukan menggunakan sebuah *neuroheadset* bernama Emotiv Eloc. Alat ini adalah sebuah *brain-computer interface* berkonsep EEG yang

dirancang untuk merekam aktivitas gelombang otak. Alat ini dapat menangkap aktivitas kognitif yang terjadi, ekspresi wajah, bahkan emosi yang dialami subjek.

Hal yang penting dilakukan dalam pengambilan data adalah memastikan rekaman yang diperoleh terhindar dari *noise* dan *artifact*. Salah satu cara yang ditempuh untuk memastikan hal tersebut adalah dengan memberikan instruksi kepada subjek sebelum pengambilan data berlangsung. Instruksi itu antara lain:

- a. Usahakan untuk tidak berkedip atau menggerakkan anggota tubuh selama 60 detik.
- b. Usahakan untuk rileks dan tidak tegang.
- c. Jaga agar mata tetap terbuka selama mendengarkan musik dan fokuskan pandangan pada satu bidang. Mata yang tertutup akan menyebabkan tingginya aktivitas komponen gelombang alpha pada sinyal EEG.

HASIL

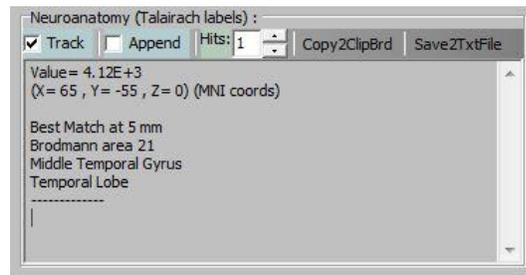
Hasil penelitian ini berupa data tabel dan data gambar. Keduanya menggambarkan gelombang otak yang mendominasi aktivitas otak subjek dan lokasi terjadinya gelombang tersebut.

Subject	d'	Θ	A	β_1	β_2	β_3	γ
Grup A (1)	2.714	3.355	1.454	1.270	2.986	4.118	3.895

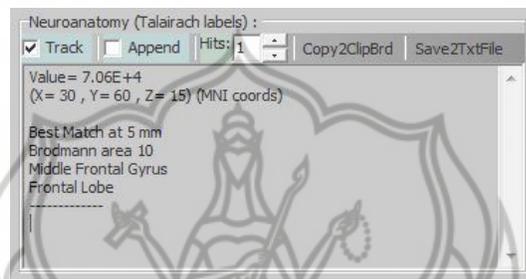
Tabel 1 Data kelompok mahasiswa piano saat mendengarkan Sonata Piano

Subject	d'	Θ	α	β_1	β_2	β_3	γ
Grup A (2)	7.061	5.328	1.895	1.183	5.761	6.159	1.031

Tabel 2 Data kelompok mahasiswa piano saat mendengarkan Gendhing Lancaran



Gambar 2 Lokasi gelombang yang mendominasi kelompok mahasiswa piano saat mendengarkan Sonata Piano (beta3)



Gambar 3 Lokasi gelombang yang mendominasi kelompok mahasiswa piano saat mendengarkan Gendhing Lancaran (delta)

Subject	d'	Θ	α	β_1	β_2	β_3	γ
Grup B (1)	2.529	2.580	9.705	5.100	1.381	1.381	3.093

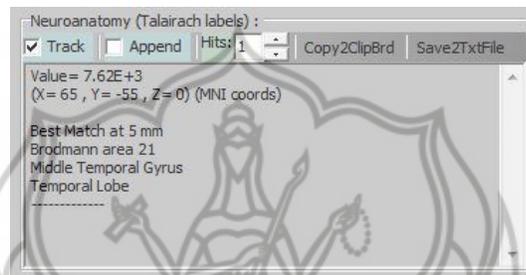
Tabel 3 Data kelompok mahasiswa karawitan saat mendengarkan Sonata Piano

Subject	d'	Θ	α	β_1	β_2	β_3	γ
Grup B (2)	5.289	7.624	2.969	1.624	5.518	1.369	7.259

Tabel 4 Data kelompok mahasiswa karawitan saat mendengarkan Gendhing Lancaran



Gambar 4 lokasi gelombang otak yang mendominasi kelompok mahasiswa karawitan saat mendengarkan Sonata Piano (alpha)



Gambar 5 lokasi gelombang yang mendominasi kelompok mahasiswa karawitan saat mendengarkan Gendhing Lancaran

Gelombang beta-3 merupakan gelombang otak paling dominan yang terjadi saat MP mendengarkan Sonata Piano. Gelombang ini banyak terjadi di lobus temporal, lobus yang merupakan target utama sebuah informasi auditori dan tempat penyimpanan memori jangka panjang (di *hippocampus*). Terdapat dominasi gelombang delta saat MP mendengarkan Gendhing Lancaran. Gelombang ini banyak terdapat di lobus frontal, lobus yang berperan dalam pengambilan keputusan dan pengembangan kemampuan verbal. Berbeda dengan ketika mendengarkan Sonata Piano yang menimbulkan aktivitas kognitif tinggi, dominasi gelombang delta (0,5-3,5 Hz) pada lobus frontal lebih memberikan efek relaksasi.

Terdapat dominasi gelombang alpha (8-12 Hz) pada MK saat mendengarkan Sonata Piano. Gelombang ini banyak terjadi di lobus frontal. Hal ini menunjukkan adanya peralihan aktivitas otak menuju fase relaksasi dan menganggur pada MK saat mendengarkan Sonata Piano. Saat mendengarkan Gendhing Lancaran, aktivitas otak

MK didominasi oleh gelombang theta (4-8 Hz). Gelombang ini berasosiasi dengan kondisi rileks dan lemahnya aktivitas kognitif yang terjadi. Dominasi gelombang theta terdapat di lobus temporal, tempat penerjemahan informasi auditori dan proses perekaman memori jangka panjang (di hippocampus).

Aktivitas otak mahasiswa piano saat mendengarkan Sonata Piano didominasi oleh gelombang beta-3 (22-30 Hz) sedangkan aktivitas MK saat mendengarkan lagu serupa didominasi oleh gelombang alpha (8-12 Hz). Perbedaan ini menunjukkan bahwa pada MP terdapat aktivitas kognitif yang tinggi jika dibandingkan pada MK yang lebih rileks. Mengenai pemetaan dan lokasi aktivitas gelombang otak, pada MP dominasi aktivitas gelombang terjadi di lobus temporal, sedangkan pada MK dominasi aktivitas gelombang otak terjadi di lobus frontal, kecuali delta dan gamma yang terjadi di lobus oksipital. Aktivitas otak MP saat mendengarkan Gendhing Lancaran didominasi oleh gelombang delta (0,5-3,5 Hz) sedangkan aktivitas otak MK didominasi oleh gelombang theta (4-8 Hz). Terlihat bahwa keduanya mengalami kondisi relaksasi yang cukup dalam meski MK memiliki aktivitas kognitif yang lebih tinggi. Dominasi gelombang delta pada MP saat mendengarkan Gendhing Lancaran terjadi di lobus frontal seperti halnya gelombang theta, alpha, beta-2, beta-3, dan gamma. Gelombang beta-1 terjadi di daerah limbik. Berbeda halnya dengan aktivitas otak MK yang seluruh gelombang otak mendominasi lobus temporal.

PEMBAHASAN

Hasil analisis data di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas otak MP dan MK secara umum saat mendengarkan Sonata Piano dan Gendhing Lancaran. Saat mendengarkan Sonata Piano, MP memiliki aktivitas otak yang jauh lebih tinggi dibandingkan MK. Gelombang beta-3 yang mendominasi aktivitas MP saat mendengarkan Sonata Piano terjadi di lobus temporal, tempat terjadinya proses auditori dan penyimpanan memori jangka panjang oleh hippocampus. Berbeda dengan MK yang aktivitasnya didominasi oleh gelombang alpha dan terjadi di lobus frontal.

Schlaug (2003: p. 366) menyebutkan bahwa perbedaan otak secara struktural maupun fungsional dikarenakan pengalaman musikal yang dialami subjek. Schlaug (2003: p. 366) menyebutkan bahwa kompleksitas berlatih piano mampu mempengaruhi persepsi seseorang tentang stimuli yang diterima. Demikian pula Bos (2006: p. 4) yang menyatakan bahwa memori auditori seseorang dapat memengaruhi respon emosi yang dimunculkan melalui pola gelombang otak. MP yang telah mengenal Sonata Piano dengan baik (dan menghafal alur melodi di dalamnya) melakukan proses kognitif yang berbeda dengan MK. Aktivitas yang dominan terjadi di lobus temporal bisa dikarenakan MP melakukan aktivitas mengingat memori auditori yang pernah ia alami. Seseorang yang tidak memiliki pengalaman musikal tertentu mungkin hanya mendengar lagu begitu saja, namun musisi yang bahkan pernah memainkannya dengan sebuah memori motorik yang terekam dapat melakukan aktivitas kognitif yang lebih kompleks daripada sekedar mendengar.

Lain halnya dengan MK yang tidak akrab dengan Sonata Piano, MK cenderung mendengarkan saja tanpa melakukan aktivitas mengingat nada, atau menirukan Sonata Piano. Aktivitas mendengar yang dilakukan MK mengakibatkan rendahnya frekuensi gelombang otak dan membawa MK menuju tahapan rileks pada gelombang alpha. Aktivitas ini banyak terjadi di lobus frontal.

Saat mendengarkan Gendhing Lancaran, MK memiliki aktivitas otak yang lebih tinggi dibandingkan MP. Aktivitas otak MK dominan di lobus temporal, layaknya saat MP mendengarkan Sonata Piano. Secara konseptual, hal ini serupa, bahwa kedua kelompok subjek melakukan aktivitas mengingat tentang lagu yang sudah tidak asing bagi mereka. Demikian yang terjadi pada MP saat mendengarkan Gendhing Lancaran yang cenderung asing, aktivitas otak menurun drastis dari gelombang beta-3 menjadi gelombang delta. Di sini dapat diartikan bahwa MP mendengarkan lagu sebagai stimuli auditori semata tanpa ada kecenderungan untuk melakukan proses memori.

MP memiliki aktivitas otak lebih tinggi dibanding MK saat mendengarkan Sonata Piano yang mereka kenal, yakni pada gelombang beta-3. Sedangkan MK memiliki aktivitas otak lebih tinggi dibanding MP saat mendengarkan Gendhing

Lancaran, namun hanya pada tataran theta. Jika dilihat, hal ini menunjukkan perbedaan kompleksitas antara MP dan MK saat merespon stimuli auditori yang sudah mereka kenal. Faktor yang mungkin menyebabkannya adalah perbedaan kompleksitas pengalaman musikal MP dan MK dalam mempelajari lagu masing-masing. Selain itu, hal ini bisa juga dikarenakan oleh perbedaan kompleksitas kedua karya.

Beberapa hal yang dapat diamati dari dua karya tersebut antara lain, Sonata Piano memiliki tempo cepat yang statis, melodi yang variatif, dan frekuensi perubahan harmoni yang tinggi. Gendhing Lancaran memiliki tempo lebih lambat dan lentur dengan variasi melodi yang monoton. Selain itu, bentuk *colotomic* pada Gendhing Lancaran cenderung tidak mengalami perubahan sehingga terasa begitu siklis. Berdasarkan data sebelumnya, dapat diketahui bahwa aktivitas otak kedua subjek mengalami peningkatan pada Sonata Piano dan menurun pada Gendhing Lancaran. Melalui analisis karakteristik masing-masing karya, hal ini menunjukkan bahwa selain pengalaman musikal, elemen tertentu dalam sebuah karya musik mampu mempengaruhi aktivitas otak pendengar dalam menerima stimuli auditori.

REFERENSI

- Best, J. W. (1982). *Research in Education*. New Delhi: Prentice Hall of India.
- Bos, D. O. (2006). EEG-based Emotion Recognition. *The Influence of Visual and Auditory Stimuli*.
- Craver, C. F. (2007). *Explaining The Brain; Mechanism and the Mosaic Unity of Neuroscience*. New York: Oxford University Press.
- Cross, I. (2003). Music, Cognition, Culture, and Evolution. In I. Peretz, & R. J. Zatorre, *The Cognitive Neuroscience of Music*. New York: Oxford University Press.
- Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians. *The Journal of Neuroscience, October 8, Vol. 23(27)*.
- Grahn, Jessica A, and Matthew Brett. (2007). Rhythm and Beat Perception in Motor Areas of The Brain. *Journal of Cognitive Neuroscience Vol. 19*.
- Hammond, D. C. (2007). What is Neurofeedback. *Journal of Neurotherapy Vol. 10:4*.

- Kalat, J. W. (2014). *Biopsikologi (Biological Psychology)*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Kazuyo Tanji et. al. (2005). High-Frequency Gamma Band Activity in the Basal Temporal Cortex during Picture-Naming and Lexical-Decision Tasks. *The Journal of Neuroscience*, March 30, Vol. 25 (13).
- Koelsch, S. (2013). *Brain & Music*. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Landau Ayelet et. al. (2007). Different Effects of Voluntary and Involuntary Attention on EEG Activity in the Gamma Band. *The Journal of Neuroscience*, October 31, Vol. 27 (44).
- Lopes da Silva, F. (2010). EEG: Origin and Measurement. In C. Mulert, & L. Lemieux, *EEG - fMRI: Physiological Basis, Technique, and Applications*. Heidelberg: Springer.
- Ramachandran, V.S dan William Hirstein. (1991). "The Science of Arts: A Neurological Theory of Aesthetic Experience" dalam *Journal of Consciousness Studies*, 6, No. 6-7
- Ruben C. Gur et. al. (1999). Sex Differences in Brain Gray and White Matter in Healthy Young Adults: Correlations with Cognitive Performance. *The Journal of Neuroscience*, May 15, 19(10).
- Schlaug, G. (2003). The Brain of Musicians. In I. Peretz, & R. J. Zatorre, *The Cognitive Neuroscience of Music*. New York: Oxford University Press.
- Schmidt, L. A., & Trainor, L. J. (2001). Frontal Brain Electrical Activity (EEG) Distinguishes Valence and Intensity of Musical Emotion. *Cognition and Emotion* 15 (4).
- Sears, Z. (1962). *Fisika untuk Universitas 1: Mekanika, Panas, Bunyi*. Jakarta: Binacipta.
- Spiller, H. (2004). *Gamelan; The Traditional Sounds of Indonesia*. California: ABC-CLIO, Inc.
- Squire, L. R. (2008). *Fundamental Neuroscience*. Canada: Academic Press.
- Stein, L. (1979). *Structure and Style; The Study and Analysis of Musical Forms*. Evanston III: Summy-Birchard Company.
- Sugiyono, P. D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tierney, A. T., Bergeson, T. R., & Pisoni, D. B. (2008). Effects of Early Musical Experience on Auditory Sequence Memory. *Empirical Musicology Review Vol. 3, No. 4*.

Toga, A. W. (2000). *Brain Mapping: The Systems*. California: Academic Press.

Vanessa Sluming et. al. (2007). Broca's Area Supports Enhanced Visuospatial Cognition in Ochestra Musicians. *The Journal of Neuroscience, April 4, Vol. 27 (14)*.

