

KARYA AKHIR

**PENGARUH MUROTTAL ALQURAN TERHADAP DINAMIKA
GELOMBANG OTAK DIUKUR DENGAN *QUANTITATIVE EEG*
(*QEEG*) / *BRAIN MAPPING* PADA INDIVIDU DEWASA MUDA
SEHAT**

***THE EFFECTS OF MUROTTAL ALQURAN ON BRAIN WAVE
DYNAMICS MEASURED BY QUANTITATIVE EEG (QEEG) /
BRAIN MAPPING IN HEALTHY YOUNG ADULT SUBJECTS***

ANWAS NURDIN



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1
PROGRAM STUDI NEUROLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**PENGARUH MUROTTAL ALQURAN TERHADAP DINAMIKA
GELOMBANG OTAK DIUKUR DENGAN *QUANTITATIVE EEG*
(*QEEG*) / *BRAIN MAPPING* PADA INDIVIDU DEWASA MUDA
SEHAT**

KARYA AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Spesialis Neurologi

Program Pendidikan Dokter Spesialis-1 (Sp.1)

Program Studi Neurologi

Disusun dan Diajukan Oleh :

ANWAS NURDIN

Kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1
PROGRAM STUDI NEUROLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

KARYA AKHIR
PENGARUH MUROTTAL ALQURAN TERHADAP
DINAMIKA GELOMBANG OTAK DIUKUR DENGAN
QUANTITATIVE EEG (QEEG) / BRAIN MAPPING PADA
INDIVIDU DEWASA MUDA SEHAT

Disusun dan diajukan oleh :

ANWAS NURDIN

Nomor Pokok : C115216111

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

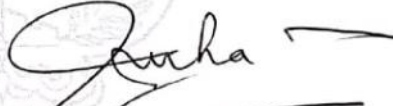
Pada tanggal 9 November 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

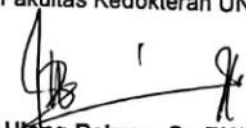
Menyetujui

Komisi Penasehat,


dr. Abdul Muis, Sp.S(K)
Pembimbing Utama


dr. Muhammad Akbar, Ph.D, Sp.S(K), DFM
Pembimbing anggota

Manajer Program Pendidikan
Dokter Spesialis
Fakultas Kedokteran UNHAS


Dr. Uteng Bahrin, Sp.PK(K), Ph.D
NIP 19680518 199802 2 001



a.n Dekan,
Wakil Dekan Bid.Akademik,
Riset dan Inovasi


Dr. dr. Rian Idris, M.Kes
NIP 19671103 199802 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Anwas Nurdin
Nomor Induk Mahasiswa : C115216111
Program Studi : Neurologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau seluruh karya akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 9 November 2020

Yang Menyatakan



Anwas Nurdin

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Rabb semesta alam, tiada yang terjadi kecuali atas perkenan-Nya, demikian juga tesis ini dapat selesai atas segala berkat dan limpahan rahmat yang diberikan-Nya. Saya juga yakin bahwa penyusunan tesis ini dapat terlaksana dengan baik berkat kerja keras, ketekunan, kesabaran, bantuan, bimbingan, dan kerjasama serta dukungan dari banyak pihak.

Untuk itu melalui pengantar ini saya menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada ibunda tercinta, semoga proses penyusunan hingga selesai tesis ini menjadi bagian dari bakti yang tulus. Kepada istri tersayang Raudah Yulianti yang selalu menemani dan mendukung setiap saat selama proses pendidikan. Serta penyejuk hati; ananda Najwa Khairina Shalihah, Ghazy Muhammad Syahid, Yusuf Hafidz Izzuddin, penyemangat dan penawar lelah. Juga kepada mertua tercinta; Abdullah Jafar dan Radiah Akib yang selalu mendukung dan memberi semangat selama menjalani pendidikan. Kepada kakak dan adik; Nirwana, Nurjaya, Musfir, Irfan, Aswar, dan Nurjannah yang tak henti mendukung dan mendoakan.

Terima kasih kepada Rektor UNHAS dan Direktur Pasca Sarjana yang telah memberikan kesempatan kepada saya mengikuti pendidikan di Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin (Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu); para Direktur Rumah Sakit dan staf (RS Dr. Wahidin Sudirohusodo, RSPTN Universitas Hasanuddin, RS Pelamonia, RS Ibnu Sina, RSUD Labuang Baji, RS Akademis, RSU Islam Faisal, RS Haji, RSUD Majene) yang telah memberikan fasilitas tempat, sarana belajar, dan bantuan lainnya di masing-masing rumah sakit tersebut.

Terima kasih kepada Ketua Bagian/UP dan Staf Anatomi, Fisiologi, Farmakologi, Patologi Anatomi, Rehabilitasi Medik, Radiologi, dan Psikiatri, yang telah menerima saya mengikuti pendidikan di Bagian masing-masing, dan telah memberikan ilmu yang mempunyai relevansi dengan Neurologi.

Saya juga dengan tulus dan penuh rasa hormat menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dr. Abdul Muis Sp.S(K) sebagai ketua komisi penasehat sekaligus pembimbing akademik saya dan dr. Muhammad Akbar, Ph.D, Sp.S(K), DFM sebagai anggota komisi penasehat atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari pengajuan judul sampai selesainya tesis ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya, saya ucapkan pula kepada Ketua Departemen Neurologi periode 2019-2023/Ketua Program Studi periode 2015-2019 (Dr. dr. Andi Kurnia Bintang, Sp. S(K), MARS) dan Ketua Program Studi Neurologi

Fakultas Kedokteran Unhas periode 2019- 2023/Ketua Departemen Neurologi periode 2015-2019, dr. Muhammad Akbar, Sp. S(K). Ph.D, DFM. Kepada dr Muhammad Iqbal Basri, Sp.S, M.Kes sebagai pembimbing eksternal. Tak lupa saya ucapkan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada tim penguji: Dr. dr. Andi Kurnia Bintang, Sp. S(K), MARS, Dr. dr. Nadra Maricar Sp.S(K) dan dr. Joko Hendarto, Ph.D, yang telah memberikan penilaian dan masukan yang sangat berharga untuk tesis ini.

Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada para supervisor : Prof. Dr. dr. Amiruddin Aliah, MM, Sp. S(K); dr. Louis Kwandou, Sp. S(K); dr. Abdul Muis, Sp. S(K); Dr. dr. Hasmawaty Basir, Sp. S(K);Dr. dr. Susi Aulina, Sp.S(K); Dr. dr. Yudy Goysal, Sp.S(K); Dr. dr. Jumraini Tammasse, Sp.S; Dr. dr. David Gunawan, Sp. S(K); dr. Cahyono Kaelan, Ph.D, Sp. PA(K), Sp. S; Dr. dr. Nadra Maricar, Sp.S; dr. Ummu Atiah, Sp. S; dr. Mimi Lotisna, Sp. S; dr. Ashari bahar, Sp.S, M.Kes, FINS, FINA; dr. Andi Weri Sompaa, Sp. S, M.Kes; dr. Moch. Erwin Rachman, Sp. S, M. Kes; dr. Anastasia Juliana, Sp.S; dr. Muh. Iqbal Basri, Sp. S, M. Kes; dr. Sri Wahyuni S. Gani, Sp. S, M.Kes; dr. Muh.Yunus Amran, Ph.D, Sp.S, M.Kes; dr. Citra Rosyidah, Sp.S, M.Kes yang telah dengan senang hati membimbing dan memberi petunjuk kepada penulis selama masa pendidikan saya maupun untuk tesis ini. Semoga Allah yang Maha Rahman memberikan balasan yang lebih baik..

Terima kasih kepada seluruh teman sejawat residen Neurologi, sahabat seperjuangan saya Elevenia (dr. Ivan Santosa, dr. Faisal Budi, dr. Niken P, dr. Karmilayanti, dr. Natalia Tening, dr. Silvia Velika, dr. Desy Sry H, dr. Maria Caroline, dr. Risna F. Amusroh dan dr. Ida Farida), kepada kepada teman-teman asrama MEDICA atas segala bantuan atas segala bantuan dan kebaikan. Juga kepada teman paramedis khususnya di Lontara 3 Neuro, HCU Brain Centre, Poli Saraf Brain Centre dan IGD Neuro RS Wahidin Sudirohusodo; terima kasih kepada Bapak Isdar Ronta, Sdr. Syukur, dan Ibu I Masse, SE, yang setiap saat tanpa pamrih membantu baik masalah administrasi maupun fasilitas perpustakaan serta penyelesaian tesis ini.

Terima kasih kepada seluruh pasien dan keluarganya yang telah memberi saya kesempatan untuk memperoleh ilmu, pengalaman, dan keterampilan hingga saat akhir pendidikan saya. Semoga Allah memberkati.

Terakhir kepada berbagai pihak yang tak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dorongan moril selama penulis menjalani pendidikan ini. Dengan segala kerendahan hati, saya mengucapkan terima kasih.

Makassar, November 2020

Penulis

ABSTRAK

ANWAS NURDIN. *Gelombang Otak Diukur dengan Quantitative Electroencephalography (QEEG) pada Individu Dewasa Muda Sehat* (dibimbing oleh Abdul Muis, Muhammad Akbar, Andi Kurnia Bintang, Nadra Maricar, dan Joko Hendarto).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh mendengarkan murottal Alquran terhadap dinamika gelombang otak yang diukur dengan *quantitative Encephalography* (QEEG) pada individu dewasa muda sehat.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan desain *pretest-posttest* yang dilaksanakan di Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo pada bulan Juni 2020. Sampel adalah individu dewasa muda berusia 20 -40 tahun yang sehat sebanyak 10 orang. Perekaman dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan selama intervensi murottal Alquran surat Ar rahman. Tiap-tiap perekaman berdurasi selama 10 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *absolut power* dari gelombang delta, theta, dan alfa serta penurunan *absolut power* gelombang *high* beta selama mendengarkan murottal yang bermakna secara statistik ($p < 0$). Dengan demikian, terdapat pengaruh intervensi murottal Alquran surat Ar rahman terhadap dinamika gelombang otak, yakni terjadi peningkatan *absolut power* gelombang delta, theta, dan alfa, serta penurunan *absolut power high* beta selama intervensi murottal Alquran.

Kata kunci: *absolut power*, murottal Alquran, gelombang otak, *quantitative*



ABSTRACT

ANWAS NURDIN. *The Effect of Murottal Al-Quran on Brain Wave Dynamics Measured by Quantitative Electroencephalography (QEEG) in Healthy Young Adult Individuals* (supervised by **Abdul Muis, Muhammad Akbar, Andi Kurnia Bintang, Nadra Maricar, and Joko Hendarto**)

The aim of this study is to evaluate the effect of listening to Murottal Al-Quran on the dynamics of brain waves as measured by quantitative encephalography (QEEG) in healthy young adults.

This study used an experimental study with a pre-test and post-test design conducted at Wahidin Sudirohusodo Hospital in June 2020. The sample consisted of 10 healthy young adults (20-40 years old). Recording was done twice before and during the intervention of the Murottal Al-Quran surah Ar Rahman in which each recording consisted of 10 minutes.

The results of the study indicate an increase of absolute power from delta, theta and an absolute decrease in the power of high beta waves during listening to murottal which is statistically significant ($p < 0.05$). Thus, there is an effect of Murottal Al-Quran surah Ar Rahman intervention on brain wave dynamics in which there is an absolute increase in the power of delta, theta, and alpha waves and an absolute decrease alpha waves in power high beta during Murottal Al-Quran intervention.

Key words: Murottal Alquran, brain waves, quantitative Encephalography, absolute power



DAFTAR ISI

halaman

DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SIGKATAN.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Hipotesis Penelitian	5
I.4 Tujuan Penelitian.....	5
I.4.1 Tujuan Umum	5
I.4.2 Tujuan Khusus	5
I.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
II.1 Neurosains Spiritual.....	8

II.2 Gelombang Otak.....	10
Gambar 1. Lima gelombang otak utama dibedakan berdasarkan rentang frekuensi	12
II.3 Murottal Alquran	14
II.3.1 Alquran Surat Ar Rahman	16
II.4 Tinjauan Hubungan Murottal Alquran dengan Gelombang Otak	17
II.4.1 Jaras Auditorik.....	18
II.4.2 Penelitian Tentang Murottal Alquran dengan Gelombang Otak	22
II.5 <i>Quantitative EEG (Brain Mapping)</i>	24
II.6 Kerangka Teori	31
II.7 Kerangka Konsep	32
BAB III.....	33
METODE PENELITIAN.....	33
III.1 Desain Penelitian.....	33
III.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
III.3 Subjek Penelitian	33
III.3.1 Populasi Penelitian	33
III.3.2 Sampel Penelitian.....	33

III.3.3 Kriteria Inklusi	34
III.3.4 Kriteria Eksklusi	34
III.3.5 Perkiraan Besar Sampel.....	34
III.4 Cara Pengumpulan Data	35
III.4.1 Alat dan Bahan	35
III.4.2 Cara Kerja	35
III.5 Identifikasi dan Klasifikasi Variabel.....	38
III.6 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	38
III.7 Analisis Data dan Uji Statistik	40
III.8 Izin Penelitian dan Kelalaian Etik.....	40
III.9 Alur Penelitian.....	41
BAB IV	42
HASIL PENELITIAN.....	42
IV.1 Karakteristik Subjek Penelitian	42
IV.2 Analisa perbandingan Absolute Power Gelombang Delta sebelum dan selama intervensi murottal.....	44
IV.3 Analisa perbandingan Absolute Power Gelombang Theta sebelum , selama intervensi murottal.....	44

IV.4 Analisa perbandingan Absolute Power Gelombang Alfa sebelum dan selama intervensi murottal	45
IV.5 Analisa perbandingan Absolute Power Gelombang Beta sebelum dan selama intervensi murottal	46
IV.6 Analisa perbandingan Absolute Power Gelombang High Beta sebelum dan selama intervensi murottal	46
IV.7 Analisa perbandingan Absolute Power Gelombang otak sebelum dan selama intervensi murottal	47
BAB V	55
PEMBAHASAN	55
BAB VI	61
SIMPULAN DAN SARAN.....	61
VI.1 SIMPULAN	61
VI. SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kalsifikasi gelombang otak berdasarkan frekuensi	12
Tabel 2. Karakteristik subjek penelitian.....	424
Tabel 3. Karakteristik gelombang otak sebelum, selama mendengarkan Murottal Alquran.....	43
Tabel 4. Perbandingan Absolute Power Gelombang Delta sebelum dan selama intervensi murottal.	44
Tabel 5. Perbandingan Absolute Power Gelombang Theta sebelum dan selama dan intervensi murottal	44
Tabel 6. Perbandingan Absolute Power Gelombang Alfa sebelum dan selama dan intervensi murottal.....	45
Tabel 7 . Perbandingan Absolute Power Gelombang Beta sebelum dan selama intervensi murottal	46
Tabel 8. Perbandingan Absolute Power Gelombang High Beta sebelum dan selama intervensi murottal	46
Tabel 9. Analisa perbandingan Brain Mapping Z Score FFT Absolute power sebelum dan selama intervensi murottal.....	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Lima gelombang otak utama dibedakan berdasarkan rentang frekuensi	12
Gambar 2. <i>Primary auditory pathways</i>	19
Gambar 3. <i>Non Primary Auditory Pathways</i>	20
Gambar 4. Integrasi dua auditorik pathway dalam persepsi sadar	22
Gambar 5. Z score	27
Gambar 6. Z Scored FFT Absolute power	28
Gambar 7. FFT absolute power individu (dalam keadaan tanpa intervensi) .	28
Gambar 8. FFT absolute power individu (dalam keadaan tanpa intervensi) .	29
Gambar 9. Pemetaan topografis otak/nilai skor-Z pada kasus sebelum intervensi	29
Gambar 10. Pemetaan topografis otak/nilai skor-Z pada kasus setelah intervensi.	30
Gambar 11. Grafik Perbandingan perubahan absolute power gelombang otak sebelum dan selama intervensi murottal.....	49

DAFTAR SINGKATAN

ADD	: Antention Deficite Disorder
ADHD	: Attnetion Deficit Hyperactivity Disorder
BPM	: Beats Per Minute
C3	: Central 3
EEG	: Electroenchephalogram
EKG	: Elektrokardiografi
FFT	: Fast Fourier Transform
Fp	: Frontopolar
Fz	: Fontral Zenite
Hz	: Hertz
HFF	: High Frequency Filter
KTP	: Kartu Tanda penduduk
LFF	: Low Frequency Filter
O1	: Occipital 1

RSUP	: Rumah sakit Umum Pusat
SAW	: Sallallahu Alaihi Wasallam
SD	: Standar Deviasi
SWT	: Subhanahu Wataala
QEEG	: Quantitative Electroencephalogram
Q.S	: Quran Surat
T3	: Temporal 3
µV Squ	: Micro Volt Square

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Neurosains spiritual adalah salah satu subdisiplin neurosains yang mengkhususkan diri pada kajian tentang otak dan spritualitas manusia. Fokus perhatian neurosains spiritual misalnya tentang meditasi, doa, maaf, cinta kasih, harapan, ritual dan mitos yang semuanya dilihat dari perspektif otak dan implikasi yang ditimbulkannya (efek kesehatan secara holistik dari spritualitas).(Pasiak, 2012).

Riset dalam neurosains mengalami banyak sekali perkembangan. Dengan makin canggihnya instrumen, para ahli kini dapat melihat secara langsung apa yang terjadi dalam otak ketika melakukan kegiatan tertentu. Temuan-temuan neurosains memberikan dukungan empiris tentang adanya kerangka biologi dalam otak yang bekerja ketika seseorang sedang berada dalam keadaan mistik atau spiritual, tanpa memandang agama apapun yang dianutnya. Sirkuit biologis yang sama dalam otak, pada semua penganut agama yang berbeda, menunjukkan bukan saja sesuatu yang bersifat transenden dalam diri manusia, melainkan juga untuk kepentingan praktis.(Pasiak, 2012).

Doa dan zikir merupakan bagian penting dari banyak ritual, tidak saja ritual dalam Islam. Secara umum, zikir dipahami sebagai penyebutan berulang-ulang sebuah kata, atau sebuah kalimat, yang disampaikan ketika seseorang melakukan ritual tertentu. Peneliti Herbert Benson menyamakan zikir dengan *frasa focus* dan melihat keseluruhan kegiatan zikir sebagai upaya “respon relaksasi”(Benson, 2000). Secara spesifik, kaum Muslim memahami zikir sebagai konsep sekaligus praktik meditasi. Alquran mempertautkan zikir dan ritual.(Pasiak, 2012).

Berbagai penelitian terkait penggunaan bacaan Alquran sebagai salah satu terapi komplementer untuk mengurangi kecemasan dan memberikan ketenangan serta kenyamanan bagi pasien telah banyak dilakukan. Penelitian terkait kecemasan dan kenyamanan pasien sangat penting dilakukan karena dapat membantu proses penyembuhan pasien dalam perawatan.(Hakim, 2018).

Penggunaan EEG untuk mengidentifikasi emosi pada saat seseorang mendengarkan bacaan Alquran, menunjukkan hasil bahwa setelah diperdengarkan bacaan Alquran memberikan perasaan lega dan rileks serta membawa ketenangan dalam hati dengan nilai *alfa band* 8 ~ 13 Hz (Alhouseini, Al-Shaikhli, Rahman, Alarabi, & Dzulkifli, 2014). Besar gelombang alfa saat mendengarkan pembacaan Alquran lebih tinggi dibanding dengan gelombang beta. Ini membuktikan manusia dapat rileks

dan tenang saat bacaan Alquran dalam kondisi rileks dibandingkan suara musik keras dan dalam keadaan istirahat (Abdullah & Omar, 2011).

Penelitian Zulkurnaini, Kadir, Murat, & Isa (2012), hasil EEG menunjukkan terjadi peningkatan pada *alfa band* sebelum dan sesudah mendengarkan Alquran dibandingkan musik klasik, ini menunjukkan mendengarkan Alquran memberikan suasana yang lebih rileks, dan tenang. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Shekah, Hassan, & Othman (2013), mendengarkan bacaan Alquran dapat menghasilkan gelombang alfa dan dapat membantu seseorang untuk berada dalam kondisi rileks dibandingkan dengan beristirahat dan mendengarkan lambat dan musik *hard rock*. Penelitian serupa dilakukan Fauzan & Abidin (2017), untuk menilai efektivitas bacaan ayat Kursi dengan neurofeedback (*neurofeedback training*) pada kinerja memori menemukan hubungan antara membaca dan mendengar ayat Alquran dan memori. Pelafalan ayat Alquran merangsang generasi gelombang alfa, suasana lebih santai yang memungkinkan seorang individu untuk belajar dalam keadaan tenang dan mengambil informasi yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah.

Pilot studi yang dilakukan oleh Rani, Mustapha, Rezac, & Ghani (2015), untuk meneliti representasi neural yang melibatkan stimulasi pendengaran dari ayat Alquran yang ritmik dan ritme non Alquran, menunjukkan bahwa resitasi Alquran yang ritmis mendatangkan tanggapan theta lebih mudah di otak manusia dibandingkan dengan ritme non Alquran.

Temuan dari penelitian ini membuka jalan dalam mengakui ayat-ayat Alquran sebagai salah satu metode dalam terapi musik yang menimbulkan efek menenangkan terhadap pendengar.

Julianto & Etsem (2011), meneliti efek dari membaca Alquran terhadap kemampuan memori jangka pendek dari perubahan gelombang otak. Hasil penelitiannya menunjukkan pada kelompok yang membaca Alquran terjadi peningkatan gelombang beta pada daerah prefrontal dan gelombang delta di lobus parietal, sedangkan pada kelompok yang membaca buku dunia hewan terjadi penurunan gelombang otak. Temuan ini menunjukkan ketika membaca Alquran, menunjukkan ada peningkatan aktivitas seperti berpikir, emosional dan aktivitas terkait agama atau Tuhan.

Penelitian tentang gelombang otak khususnya dengan *quantitative EEG* masih terbatas dilakukan oleh peneliti luar negeri dan sangat kurang penelitian dengan instrumen yang sama dilakukan di Indonesia, berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melihat pengaruh mendengarkan murottal Alquran terhadap dinamika gelombang otak dengan menggunakan *quantitative EEG / Brain Mapping*.

I.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh mendengarkan murottal Alquran terhadap dinamika gelombang otak yang diukur dengan menggunakan *quantitative EEG / Brain Mapping*?

I.3 Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh murottal Alquran terhadap dinamika gelombang otak berupa perubahan absolute power gelombang otak selama mendengar murottal Alquran dibandingkan dengan sebelum mendengar murottal Alquran yang diukur dengan menggunakan *quantitative EEG/ Brain Mapping*.

I.4 Tujuan Penelitian

I.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengevaluasi pengaruh mendengarkan murottal Alquran terhadap dinamika gelombang otak dengan menggunakan *quantitative EEG / Brain Mapping*.

I.4.2 Tujuan Khusus

1. Menghitung Fast Fourier Transform (FFT) *Absolute Power* pada gelombang delta sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.
2. Menghitung FFT *Absolute Power* pada gelombang theta sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.
3. Menghitung FFT *Absolute Power* pada gelombang alfa sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.
4. Menghitung FFT *Absolute Power* pada gelombang beta sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.
5. Menghitung FFT *Absolute Power* pada gelombang high beta sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.

6. Menetapkan perbedaan *Absolute Power* pada gelombang delta sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.
7. Menetapkan perbedaan *Absolute Power* pada gelombang theta sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.
8. Menetapkan perbedaan *Absolute Power* pada gelombang alfa sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.
9. Menetapkan perbedaan *Absolute Power* pada gelombang beta sebelum dan selama mendengarkan murottal alquran.
10. Menetapkan perbedaan *Absolute Power* pada gelombang high beta sebelum dan selama mendengarkan murottal Alquran.

I.5. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini akan memberikan pengetahuan dan kontribusi terhadap neurosains dan khususnya pengaruh mendengarkan murottal Alquran terhadap dinamika gelombang otak.
2. Hasil penelitian dapat menjadi dasar aplikasi murottal Alquran sebagai stimulus relaksasi pada individu dewasa muda sehat dan potensial untuk diaplikasikan pada pasien dengan gangguan neurologi dan psikiatri.
3. Penelitian ini dapat menjadi sumber referensi bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian selanjutnya terkait dengan pengaruh murottal

terhadap terhadap pasien dengan penyakit neurologi seperti gangguan tidur, gangguan cemas, demensia, dan penyakit neurologi lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Neurosains Spiritual

Neurosains merupakan cabang kedokteran yang cepat sekali perkembangannya. Ini antara lain, ditandai oleh luas ekspansi neurosains ke wilayah-wilayah di luar ilmu kedokteran, seperti pendidikan, filsafat dan teologi. Neurosains spiritual adalah salah satu subdisiplin neurosains yang mengkhususkan diri pada kajian tentang otak dan spritualitas manusia. Fokus perhatian neurosains spiritual misalnya tentang meditasi, doa, maaf, cinta kasih, harapan, ritual dan mitos yang semuanya dilihat dari perspektif otak dan implikasi yang ditimbulkannya (efek kesehatan secara holistik dari spritualitas).(Pasiak, 2012).

Riset dalam neurosains mengalami banyak sekali perkembangan. Dengan canggihnya instrumen, para ahli kini dapat melihat secara langsung apa yang terjadi pada otak manusia ketika melakukan kegiatan tertentu. Riset-riset mutakhir sudah mencakup bidang-bidang yang dianggap sebagai domain filsafat dan psikologi. Bahkan riset yang dilakukan oleh Ramachandran (Washinton University), Michael Persinger, Rodolfo Llinas, James Austin dan Newbweg sudah memasuki wilayah yang menjadi domain agama. (Ramachandran, 1998) Mereka meneliti aspek-aspek neurobiologi

yang berkaitan dengan ritual dan pengalaman spiritual, serta menghasilkan sebuah bidang kajian yang sangat menantang; *neuroteologi*. (Pasiak, 2012).

Sejumlah riset yang dilakukan oleh peneliti di University of Pennsylvania dan Centre for Spirituality and Mind terhadap para praktisi Sufi, Sikh, Yoga, dan pelaku meditasi, ditemukan hasil-hasil sebagai berikut (Newberg, 2009)

-) Setiap bagian otak membangun persepsi berbeda tentang Tuhan
-) Setiap otak merangkai persepsinya yang unik tentang Tuhan. Dengan itu, memberikan kualitas pemaknaan dan nilai yang berbeda tentang Tuhan.
-) Praktik-praktik spiritual, yang menjadi bagian dari kepercayaan religius, meningkatkan fungsi neuron otak dengan cara memperbaiki kesehatan fisik dan mental.
-) Kontemplasi yang lama tentang Tuhan dan nilai-nilai spiritual yang lain secara permanen mengubah struktur kesadaran diri dan persepsi sensorik terhadap dunia.
-) Praktik-praktik kontemplasi menguatkan sirkuit neuron spesifik yang melahirkan rasa damai, kesadaran sosial, dan *compassion* pada orang lain.
-) Praktik-praktik spiritual juga dapat digunakan untuk meningkatkan kognisi, komunikasi dan kreativitas, serta sejalan dengan waktu, dapat mengubah persepsi tentang realitas.

Doa dan zikir merupakan bagian penting dari banyak ritual, tidak saja ritual dalam Islam. Secara umum, zikir dipahami sebagai penyebutan berulang-ulang sebuah kata, atau sebuah kalimat, yang disampaikan ketika seseorang melakukan ritual tertentu. Peneliti Herbert Benson menyamakan zikir dengan *frasa focus* dan melihat keseluruhan kegiatan zikir sebagai upaya “respon relaksasi” (Benson, 2000). Secara spesifik, kaum Muslim memahami zikir sebagai konsep sekaligus praktik meditasi. Alquran mempertautkan zikir dan ritual.(Pasiak, 2012).

II.2 Gelombang Otak

Seluruh aktivitas tubuh manusia dikendalikan dan dikontrol oleh otak. Otak menjadi bagian pusat dari sistem saraf manusia yang berfungsi mengendalikan seluruh kegiatan yang dilakukan oleh manusia dan menjadi pusat keputusan dan komunikasi tubuh. Otak terdiri dari jutaan neuron yang menghasilkan kekuatan elektrik yang direpresentasikan dalam bentuk sinyal elektrik (Larsen, 2010). Sinyal elektrik yang dihasilkan oleh otak melakukan proses pengiriman informasi dan direpresentasikan dalam bentuk gelombang. Gelombang ini merupakan gelombang otak yang dihasilkan karena adanya aktivitas di otak. Setiap kali otak melakukan aktifitas yang berbeda maka akan menghasilkan gelombang yang berbeda pula. Gelombang otak manusia memiliki rentang frekuensi dan amplitudo berbeda

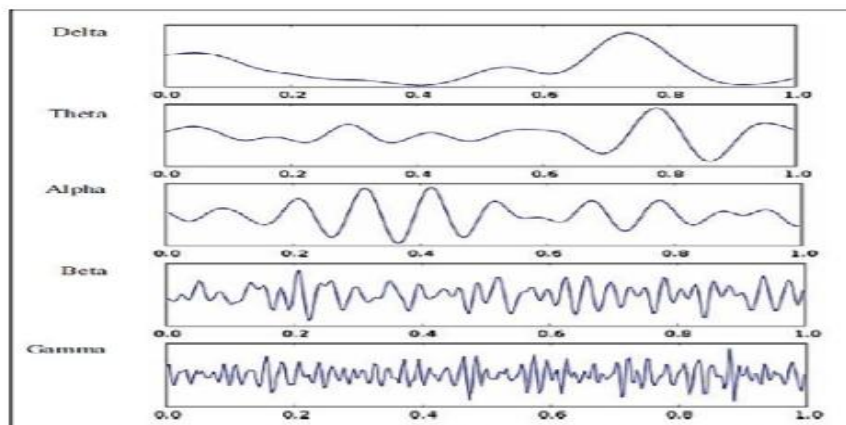
– beda sehingga terbagi menjadi beberapa jenis gelombang.(Fadhilurrohman 2018).

Penelitian mengenai gelombang otak telah banyak dilakukan di laboratorium atau pusat penelitian fungsi otak. Sejarah mencatat, penelitian mengenai gelombang otak telah dilakukan sejak awal abad ke-20. Pada masa itu, beberapa peneliti menemukan sebuah fenomena tentang adanya aktivitas arus listrik di dalam otak hewan-hewan percobaan, seperti kelinci dan anjing. Aktivitas arus listrik tersebut ternyata memiliki sebuah pergerakan yang teratur dan memiliki frekuensi tertentu yang berbeda-beda. Penelitian mengenai gelombang otak manusia sendiri, baru dilakukan pada tahun 1924 oleh psikolog dan psikiater asal Jerman, Hans Berger. Melanjutkan penelitian-penelitian sebelumnya yang mengambil objek hewan, Berger melakukan langkah berani untuk menetapkan manusia sebagai obyek penelitiannya. Dalam penelitian ini, Berger mencatat aktivitas listrik di otak manusia melalui sebuah alat yang ditempelkan di dahi objeknya. Aktivitas listrik ini sendiri merupakan hasil dari proses interaksi neuron-neuron di dalam otak manusia yang dapat diukur. Proses pengukuran dan pencatatan ini disebut Electroencephalography, sedangkan alat yang digunakan untuk memonitor aktivitas listrik di otak manusia tersebut dikenal dengan nama Electroencephalogram (EEG).(Haviluddin, 2013).

Melalui electroencephalogram, para peneliti menganalisa lebih dalam untuk dapat menguraikan satu-persatu gelombang tersebut menurut frekuensinya yang paling dominan dan amplitudonya yang paling tinggi. Dari hasil tersebut, gelombang-gelombang otak dapat diklasifikasikan: (Siuly, 2017).

Tabel 1. Kalsifikasi gelombang otak berdasarkan frekuensi

Jenis Gelombang	Frekuensi (Hz)
Delta	0,5-4
Theta	4-8
Alfa	8-13
Beta	13-30
Gamma	>30



Gambar 1. Lima gelombang otak utama dibedakan berdasarkan rentang frekuensi

1. Gelombang Delta.

Gelombang delta merupakan gelombang terendah dan terjadi dalam kisaran 0,5 Hz sampai dengan 4 Hz. Keadaan ini terjadi ketika manusia mengalami tidur dalam yang sangat lelap dan memasuki fase tidur tanpa mimpi, serta ketika manusia berada dalam keadaan tidak sadar.(Haviluddin, 2013).

2. Gelombang Theta

Gelombang theta merupakan transformasi dari keadaan tidak sadar penuh menjadi lebih sadar. Ini terjadi ketika seseorang mengalami keadaan berfantasi, berimajinasi, atau berpikir tentang hal-hal yang kreatif. Gelombang ini juga muncul pada saat seseorang mengalami keadaan tidur ringan atau sangat mengantuk sehingga tidak merespon adanya stimulus dari luar dirinya. Dalam kondisi sadar, gelombang theta terjadi ketika seseorang menjalani meditasi dalam atau berada dalam hipnosis.(Haviluddin, 2013).

3. Gelombang Alfa

Secara klasik alfa terlihat seperti gelombang sinusoidal berirama. Biasanya berkisar antara 9 hingga 13 Hz selama terjaga dan turun hingga 7-8 Hz selama kantuk. Gelombang alfa dikaitkan dengan meditasi dan rasa ketenangan batin atau kedamaian. Amplitudo anterior yang tinggi sering terjadi pada anak-anak yang dikenal sebagai pelamun serta dalam kasus depresi. Alfa anterior (frontal) amplitudo tinggi abnormal dapat

hadir pada ADD / ADHD, depresi, dan gangguan lainnya. Amplitudo alfa biasanya lebih tinggi di daerah posterior dan lebih rendah di daerah anterior otak (Blume & Kaibara, 1995, hal. 39). Alfa dapat dibagi menjadi alfa lambat/ Alfa 1 (8-10 Hz) dan alfa cepat/ alfa 2 (10-12 Hz). (Demos, 2005).

4. Gelombang Beta

Secara umum, aktivitas mental pada saat menghasilkan gelombang beta terjadi ketika manusia memiliki kesadaran dan konsentrasi penuh atau dalam kondisi normal. Beberapa peneliti membagi lagi kriteria konsentrasi ini ke gelombang-gelombang turunan dari beta, yaitu gelombang *Low Beta* (12-15 Hz), gelombang *Midrange Beta* (16-20 Hz), serta gelombang *High Beta* (21-30 Hz). (Haviluddin, 2013).

5. Gelombang Gamma

Gamma adalah gelombang otak yang terjadi pada saat seseorang mengalami aktivitas mental yang sangat tinggi, misalnya sedang berada di arena pertandingan, perebutan kejuaraan, tampil di muka umum, sangat panik atau ketakutan. Artinya, gamma menggambarkan kondisi seseorang dalam kesadaran penuh. (Supradewi, 2010).

II.3 Murottal Alquran

Alquran adalah kalam Allah SWT yang merupakan mu'jizat yang diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW. Alquran adalah kitab suci yang diyakini kebenarannya, dan menjadi suatu ibadah jika membacanya. Seni

baca Alquran atau *Tilawatil Qur'an* ialah bacaan kitab suci Alquran yang bertajwid diperindah oleh irama. Orang yang membacanya disebut Qori' (pembaca Alquran).(Nirwana, 2014).

Definisi Al-Murottal berasal dari kata *Ratlu As-syaghiri* (tumbuhan yang bagus dengan masaknya dan merekah) sedangkan menurut istilah adalah bacaan yang tenang, keluarnya huruf dari *makhroj* sesuai dengan semestinya yang disertai dengan renungan makna. Murottal Alquran dapat diartikan sebagai rekaman suara Alquran yang dilagukan oleh seorang Qori' (Anwar, 2008). Murottal Alquran merupakan salah satu musik yang memiliki pengaruh positif bagi pendengarnya. Terapi murottal Alquran adalah terapi bacaan Alquran yang merupakan terapi religi dimana seorang dibacakan ayat-ayat Alquran selama beberapa menit atau jam sehingga memberikan dampak positif bagi tubuh seseorang.(Huda, 2016).

Alquran dapat menjadi obat bagi seseorang yang mendengarkannya dengan sungguh-sungguh seperti halnya yang tersebut dalam Alquran. Dalam Firman Allah SWT Q.S Al-Ar'aaf :204. Terjemahannya: *"Dan apabila dibacakan Alquran, maka dengarkanlah baik-baik, dan perhatikanlah dengan tenang agar kamu mendapat rahmat"*.

Ayat tersebut memaparkan manfaat dari mendengarkan ayat Alquran yaitu sekiranya seseorang diam dan mendengarkan dengan baik saat lantunan ayat suci Alquran diperdengarkan karena terdapat rahmat dari

mendengarkannya salah satunya yaitu memperoleh ketenangan. (Saputri F. E, 2017).

Marmaduke Pickthall, seorang cendekiawan Inggris mengatakan bahwa Alquran mempunyai simfoni yang tidak ada taranya di mana setiap nada-nadanya bisa menggerakkan manusia untuk menangis atau bersuka cita.(Muzakki.A & Syuhada, 2006).

II.3.1 Alquran Surat Ar Rahman

Muhammad Syahrur menyatakan bahwa Alquran adalah kitab berbahasa Arab otentik yang memiliki dua sisi kemukjizatan, sastra dan ilmiah.(Zaid. N. H. A, 2000) Dalam kaitannya dalam kemukjizatan sastra tersebut, surat Ar-rahman mempunyai 31 ayat yang diulang-ulang, dengan berbagai tema ayat, ini pasti mempunyai nilai sastra yang tinggi. Disamping itu *fasilah* dalam surat ini berbeda dengan surat-surat lain dalam Alquran, hampir seluruhnya diakhiri dengan *alif* panjang dan *nun*. Sungguh ini mengandung nilai sastra yang sangat tinggi. Tentu ada makna terdalam yang ingin disampaikan Allah kepada manusia.(Fahrudin.M. A, 1981).

Kenyamanan seseorang dalam mendengarkan murottal Alquran apabila mendengarkan dalam tempo antara 60-70 BPM secara konstan, tidak ada perubahan irama yang mendadak, dan dalam nada yang lembut sehingga akan menimbulkan rasa nyaman pada pasien.(Sumaryani, 2015) Karakteristik surat Ar Rahman yang dilantunkan oleh Ahmad Saud (yang digunakan dalam penelitian ini) telah divalidasi di laboratorium seni Fakultas

Budaya dan Seni Universitas Negeri Semarang. Surat Ar Rahman mempunyai timbre medium, pitch 44 Hz, harmony regular dan consistent, rhythm andate (mendayu-dayu), volume 60 desibel, intensitas medium amplitude.(Wirakhmi I. N & Hikmanti A, 2016).

Surat Ar-Rahman terdiri atas 78 ayat. Semua ayatnya mempunyai karakter ayat pendek sehingga nyaman didengarkan dan dapat menimbulkan efek relaksasi bagi pendengar yang masih awam sekalipun. Bentuk gaya bahasanya yaitu terdapat 31 ayat yang diulang-ulang. Pengulangan ayat ini untuk menekankan keyakinan yang sangat kuat.(Wirakhmi I. N & Hikmanti A, 2016).

II.4 Tinjauan Hubungan Murottal Alquran dengan Gelombang Otak

Dimensi spiritual manusia merupakan salah satu dari empat dimensi pendekatan holistik, dan seperti aspek biologis, psikologis dan sosial. Berdasarkan bukti penelitian, perhatian pada dimensi spiritual perawatan akan menghasilkan hasil yang berbeda secara signifikan dari penyakit fisik, psikologis dan sosial (Zeinali, Pour, Fattahi, Kalani, & Fattahi, 2014).

Alquran memiliki makna ungkapan yang kuat, artikulasi yang jelas, melodi yang menarik, mempesona yang dapat mempengaruhi orang yang mendengarkannya (Sadeghi, 2011). Suara Alquran merupakan alunan suara dengan frekuensi dan panjang alunan tertentu. Gelombang ini menghasilkan untaian melodi mendayu yang mempengaruhi sel-sel otak dan mengembalikan keseimbangan, koordinasi yang akan mempengaruhi

keadaan mental dan psikologis manusia sehingga meningkatkan pertahanan melawan penyakit (Mansouri, Vahed, Sabouri, Lakzaei, & Arbabisarjou, 2017).

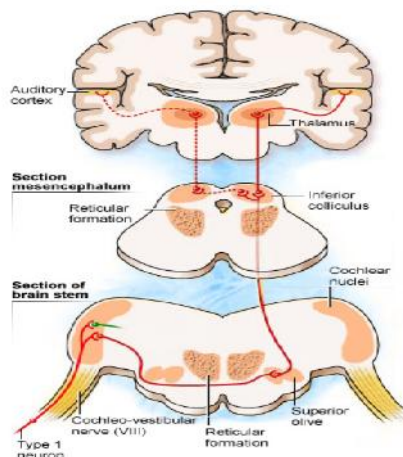
Fabien mengemukakan bahwa “Suara manusia mengandung resonansi spiritual khusus dan yang menjadikan suara ini sebagai cara penyembuhan yang paling kuat” (AlKaheel, 2015). Saat seseorang mendengarkan musik, gelombang suara diteruskan melalui telinga luar dan tengah kemudian diteruskan ke telinga dalam (tulang rawan, stapes hingga koklea). Getaran membran basal menyebabkan sel rambut, reseptor sensorik menghasilkan sinyal elektrik ke nervus auditorik yang mentransmisikan ke otak. Gelombang yang dihasilkan akan dihantar masuk ke korteks auditorik, korteks auditorik primer yang menerima input dari telinga dan sistem pendengaran bagian bawah melalui talamus, ditekan didalam tahap awal persepsi musik seperti *pitch* (sebuah tone frekuensi) dan kontur (pola perubahan pitch) yang berbasis melodi. (Weinberger, 2004).

II.4.1 Jaras Auditorik

Impuls pendengaran disampaikan ke otak melalui dua jenis jalur: jalur pendengaran utama yang secara eksklusif membawa pesan dari koklea, dan jalur non-primer (juga disebut jalur sensorik reticular) yang membawa semua jenis pesan sensorik. (Pujol, 2016)

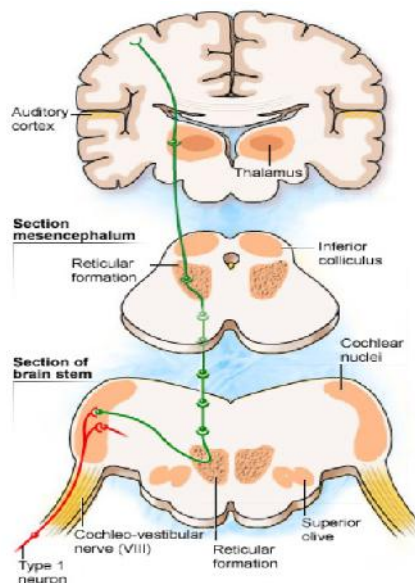
Primary auditory pathways, relai pertama jalur pendengaran primer terjadi pada nuklei koklea di batang otak, yang menerima akson ganglion

spiral tipe I (saraf pendengaran); pada level ini terjadi decoding penting dari sinyal dasar: durasi, intensitas dan frekuensi. Relai besar kedua di batang otak adalah di kompleks olivari superior: mayoritas serabut pendengaran bersinaps di sana telah melewati garis tengah. Meninggalkan relay ini, neuron ketiga membawa pesan ke tingkat colliculus superior (mesencephalus). Dua relay ini memainkan peran penting dalam pelokalan suara. Estafet terakhir, sebelum korteks, terjadi pada corpus geniculatum medial (thalamus); di sinilah terjadi integrasi penting: persiapan respon motorik (mis. respons vokal). Neuron terakhir dari jalur pendengaran primer menghubungkan thalamus ke korteks pendengaran, di mana pesan tersebut, yang telah didekodekan sebagian besar selama perjalanannya melalui neuron sebelumnya di jalur, diakui, dihafal dan mungkin diintegrasikan ke dalam respon volunter. (Pujol, 2016)



Gambar 2. *Primary auditory pathways*

Non Primary Pathways, dari nuklei koklea, serat-serat kecil terhubung dengan *formatio reticular* tempat pesan auditorik bergabung dengan semua pesan sensorik lainnya. Relai berikutnya adalah dalam nukleus thalamus non-spesifik sebelum jalur berakhir di korteks polisensoris (asosiatif). Fungsi utama dari jalur-jalur ini, yang juga terhubung dengan pusat-pusat bangun dan motivasi serta sistem vegetatif dan hormonal, adalah untuk memilih jenis pesan sensorik yang akan respon terlebih dahulu. Misalnya, ketika membaca buku sambil mendengarkan rekaman, sistem ini memungkinkan orang untuk memberikan perhatian hal yang lebih utama.(Pujol,2016)



Gambar 3. *Non Primary Auditory Pathways*

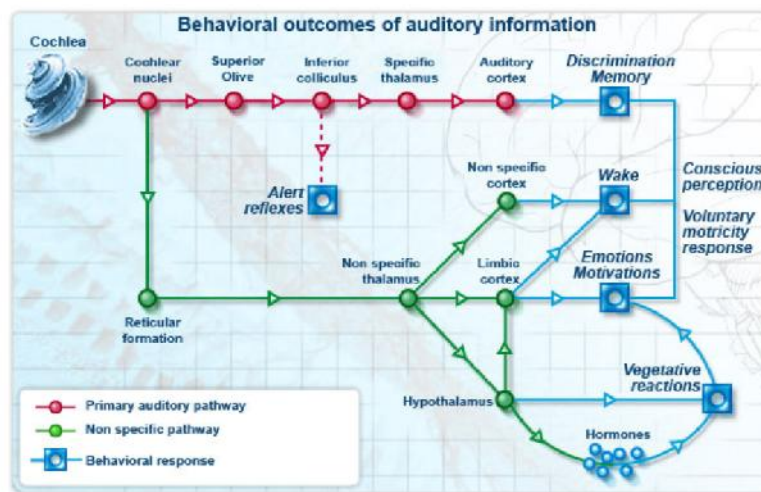
Relai pertama, yang sama dengan jalur pendengaran primer, terletak di inti koklea (batang otak). Dari sana, serat-serat kecil bergabung kembali ke jalur *reticular ascending*. Di jalur retikuler batang otak dan mesencephalus,

beberapa sinapsis terjadi. Di sinilah informasi pendengaran diintegrasikan dengan semua modalitas sensorik lainnya untuk 'diprioritaskan' yang memiliki prioritas tertinggi pada saat tertentu. Dengan kata lain, jalur retikular ikut serta dalam bangun dan pusat motivasi dalam memilih informasi yang harus diperlakukan sebagai prioritas oleh otak. Setelah pembentukan retikular, jalur non-primer mengarah ke thalamus non-spesifik, kemudian ke korteks polisensorik. Catatan: koneksi juga dibuat dengan hipotalamus dan pusat vegetatif (tidak ditunjukkan pada diagram).(Pujol, 2016)

Suara murottal yang didengarkan dalam tempo lambat akan menggetarkan membran timpani, kemudian getaran diteruskan hingga organ korti yang diubah dari sistem konduksi ke sistem saraf melalui nervus auditorius (N.VIII) sebagai impuls elektrik. Impul elektrik musik tersebut dilanjutkan ke korteks auditorius yang jaras pendengaran berlanjut ke sistem limbik melalui korteks limbik.(Nurani, 2018; Ganong, 2012) Jaras pendengaran pada kortek limbik dilanjutkan ke hipokampus yang berbatasan dengan amigdala dimana merupakan tempat tingkat bawah sadar, kemudian akan mengaktifkan dan mengendalikan saraf otonom (Mustamir, 2009; Guyton, 2014).

Saraf otonom tersebut mempunyai dua sistem saraf yaitu saraf simpatis dan parasimpatis. Sistem saraf simpatis yang berfungsi mempersarafi jantung dan memperlambat denyut jantung, sedangkan saraf parasimpatis sebaliknya. Kedua sistem saraf ini mempengaruhi relaksasi atau

ketenangan. Ejector dari relaksasi ketenangan pikiran, midbrain akan melepaskan serotonin, enkephalin, betaendorphin dan zat lainnya ke dalam sirkulasi. (Aini et al, 2018) Serotonin berfungsi sebagai neurotransmitter nyeri dan pergerakan pada bagian nuclei bawah, sedangkan pergerakan nuclei atas berfungsi sebagai siklus tidur bangun, suasana hati dan emosi.(Silverthorn, 2013).



Gambar 4.Integrasi dua auditorik pathway dalam persepsi sadar (Pujol,2016)

II.4.2 Penelitian Tentang Murottal Alquran dengan Gelombang Otak

Berbagai penelitian terkait penggunaan bacaan Alquran sebagai salah satu terapi komplementer untuk mengurangi kecemasan dan memberikan ketenangan serta kenyamanan bagi pasien telah banyak dilakukan. Penelitian terkait kecemasan dan kenyamanan pasien sangat penting

dilakukan karena dapat membantu proses penyembuhan pasien dalam perawatan.(Hakim, H.,et al, 2018).

Penggunaan EEG untuk mengidentifikasi emosi pada saat seseorang mendengarkan bacaan Alquran, menunjukkan hasil bahwa setelah diperdengarkan bacaan Alquran memberikan perasaan lega dan rileks serta membawa ketenangan dalam hati dengan nilai alfa band 8 ~ 13 Hz (Alhouseini, Al-Shaikhli, Rahman, Alarabi, & Dzulkifli, 2014). Besar gelombang alfa saat mendengarkan pembacaan Alquran lebih tinggi dibanding dengan gelombang beta. Ini membuktikan manusia dapat rileks dan tenang saat bacaan Alquran dalam kondisi rileks dibandingkan suara musik keras dan dalam keadaan istirahat (Abdullah & Omar, 2011). Penelitian Zulkurnaini, Kadir, Murat, & Isa (2012), hasil EEG menunjukkan terjadi peningkatan pada alfa band sebelum dan sesudah mendengarkan Alquran dibandingkan musik klasik, ini menunjukkan mendengarkan Alquran memberikan suasana yang lebih rileks, dan tenang. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Shekah, Hassan, & Othman (2013), mendengarkan bacaan Alquran dapat menghasilkan gelombang alfa dan dapat membantu seseorang untuk berada dalam kondisi rileks dibandingkan dengan beristirahat dan mendengarkan lambat dan musik *hard rock*. Penelitian serupa dilakukan Fauzan& Abidin (2017), untuk menilai efektivitas bacaan ayat Kursi dengan neurofeedback (*neurofeedback training*) pada kinerja

memori menemukan hubungan antara membaca dan mendengar ayat Alquran dan memori. Pelafalan ayat Alquran merangsang generasi gelombang alfa, suasana lebih santai yang memungkinkan seorang individu untuk belajar dalam keadaan tenang dan mengambil informasi yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah.

Pilot study yang dilakukan oleh Rani, Mustapha, Rezac, & Ghani (2015), untuk meneliti representasi neural yang melibatkan stimulasi pendengaran dari ayat Alquran yang ritmik dan ritme non Alquran, menunjukkan bahwa resitasi Alquran yang ritmis mendatangkan tanggapan theta lebih mudah di otak manusia dibandingkan dengan ritme non Alquran. Temuan dari penelitian ini membuka jalan dalam mengakui ayat-ayat Alquran sebagai salah satu metode dalam terapi musik yang menimbulkan efek menenangkan terhadap pendengar. Julianto & Etsem (2011), meneliti efek peningkatan gelombang beta pada daerah prefrontal dan gelombang delta di lobus parietal, sedangkan pada kelompok yang membaca buku dunia hewan terjadi penurunan gelombang otak. Temuan ini menunjukkan ketika membaca Alquran, menunjukkan ada peningkatan aktivitas seperti berpikir, emosional dan aktivitas terkait agama atau Tuhan.

II.5 Quantitative EEG (Brain Mapping)

Quantitative EEG (QEEG) mengacu pada analisis komprehensif frekuensi individu atau bandwidth frekuensi datamenter EEG. Data yang

diperoleh dapat digunakan untuk membuat peta otak topografi atau simulasi kode warna dari aktivitas listrik korteks serebral. Jika data telah diproses melalui *software* database normatif QEEG, maka kode warna mewakili nilai normatif. Dalam kebanyakan kasus, peta topografi otak dapat membuat pekerjaan neurologist menjadi lebih mudah.(Demos. J. N, 2005).

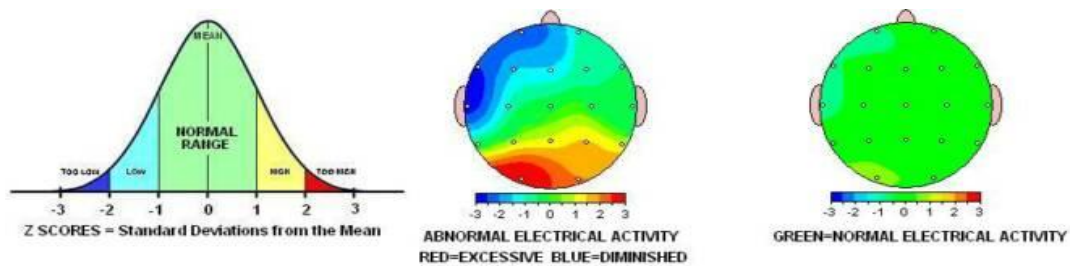
Biasanya, data QEEG didapatkan dari 19 elektroda pada lokasi kulit kepala sesuai sistem International 10-20. Setelah data diperoleh, teknisi QEEG membersihkan artefak dari data yang berasal dari gerakan otot, kedipan mata, elektrokardiogram (EKG), dan faktor-faktor merusak lainnya. Akhirnya, data yang diolah diproses oleh perangkat lunak database normatif QEEG. Peta kode warna dan data dicetak dalam format digital. Dalam penyisipan warna, sejumlah peta otak ditampilkan. Setiap lingkaran mewakili kepala. Setiap periode atau titik di kepala mewakili salah satu dari sistem internasional 10-20 pada lokasi kulit kepala..(Demos.J. N, 2005).

Software database normatif QEEG telah digunakan dalam proses diagnostik spesifik " QEEG *sign* ditemukan" yang berhubungan dengan sejumlah gangguan termasuk *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD), ketidakmampuan belajar, demensia, skizofrenia, depresi unipolar dan bipolar, gangguan kecemasan, gangguan kompulsif obsesif, penyalahgunaan zat dan alkohol, cedera kepala, lesi, tumor, epilepsi dan penyakit serebrovaskular (Conge do & Lubar, 2003, hal. 5). QEEG *sign* itu

merujuk pada pola QEEG spesifik yang telah ditemukan dalam populasi klinis spesifik. (Demos J. N, 2005).

Software database normatif QEEG menginterpretasikan data melalui analisis statistik. Kurva distribusi normal didefinisikan oleh berbagai properti matematis termasuk standar deviasi. Subjek sering memberikan variasi satu atau lebih standar deviasi dari normal berkenaan dengan kekuatan, koherensi, dan asimetri dalam satu atau lebih daerah korteks serebral. NeuroGuide (*software QEEG*) menunjukkan perbedaan dengan standar deviasi atau skor Z. Pengkodean warna sesuai dengan tingkat variasi.(Demos J. N, 2005).

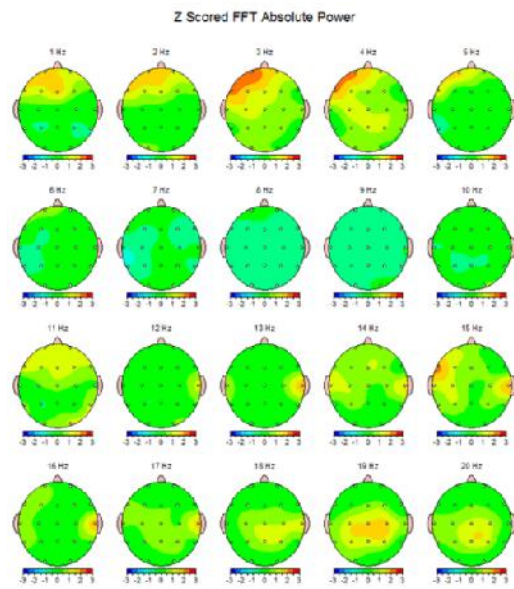
Hasil QEEG ditampilkan sebagai nilai Z, yang merupakan standar deviasi dari mean dan rentang dari -3 hingga +3. Misalnya, skor Z dari 2 berarti bahwa hasilnya adalah 2 standar deviasi lebih tinggi dari nilai normal. Sebuah skor Z 0 mewakili nilai normal dan kode warna hijau, warna merah dan biru pada peta menunjukkan aktivitas gelombang otak ekstrim yaitu 3 SD di atas atau di bawah nilai normal. Hal ini penting untuk mengetahui bahwa ketika datang ke aktivitas gelombang otak, lebih tidak berarti lebih baik. Kedua aktivitas yang berlebihan dan berkurang mungkin sama bermasalah.(Zelek, 2019)



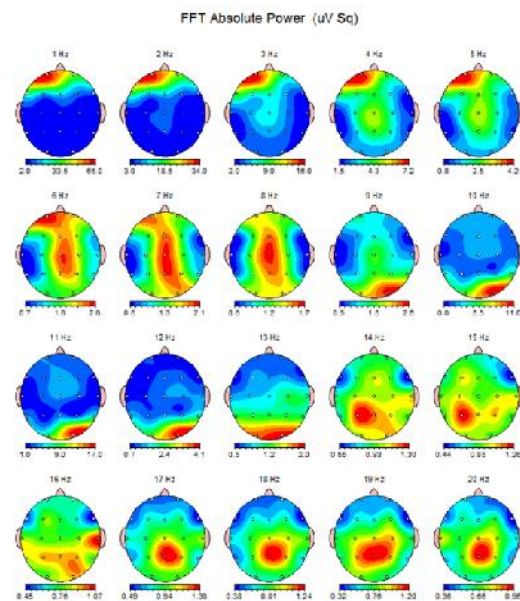
Gambar 5.. Z score

Daftar istilah umum yang digunakan oleh *software* database normatif QEEG; *Power vs. Amplitude*, *Absolute vs. Relative*. Istilah amplitudo dan power dapat disederhanakan sebagai berikut, amplitudo disajikan dalam microvolt / hertz, sedangkan power dalam *microvolts squared*. Data mentah EEG diukur dalam amplitudo. Pada *software* database normatif QEEG dikonversi menjadi power. Pengukuran absolut mencerminkan apa yang secara langsung dibawah sensor, tanpa mempertimbangkan karakteristik fisik tengkorak. Relatif power adalah ukuran persentase dari total amplitudo.(Demos J. N, 2005).

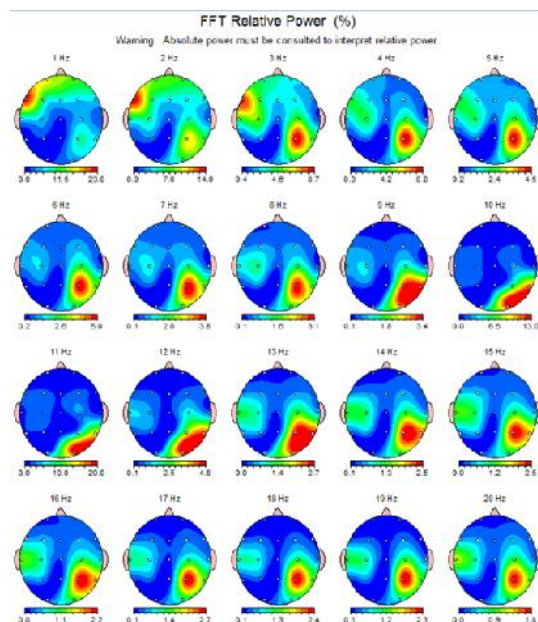
Di bawah ini gambaran contoh hasil analisa QEEG dari subjek normal dalam keadaan tanpa intervensi atau penugasan kognitif (gambar adalah dokumentasi pribadi Iqbal Basri, Departemen Neurologi FK Universitas Hasanuddin).



Gambar 6. Z Scored FFT Absolute power

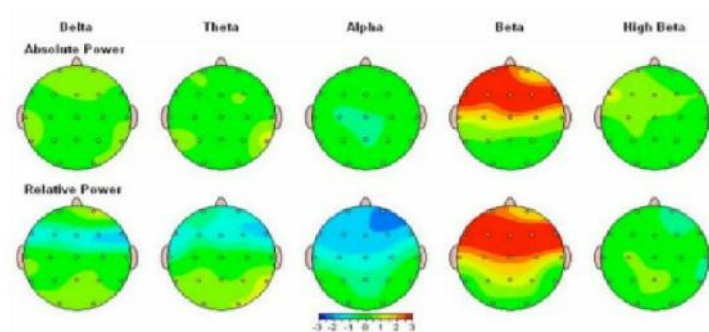


Gambar 7. FFT absolute power individu (dalam keadaan tanpa intervensi)

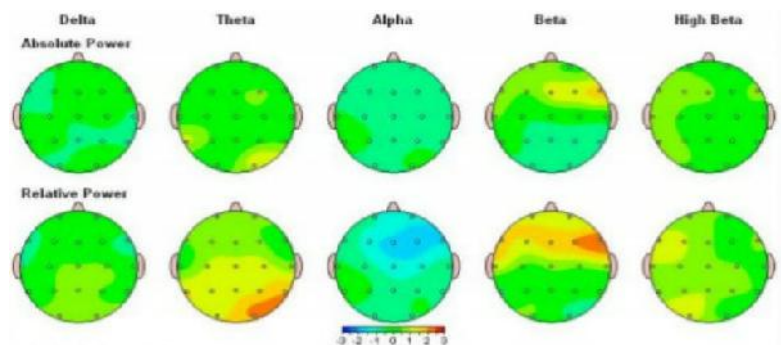


Gambar 8. FFT absolute power individu (dalam keadaan tanpa intervensi)

Berikut adalah sebuah contoh kasus berkaitan dengan perubahan gambaran QEEG pada objek sebelum dan setelah pemberian intervensi dengan gangguan cemas.(Butinar, 2019)



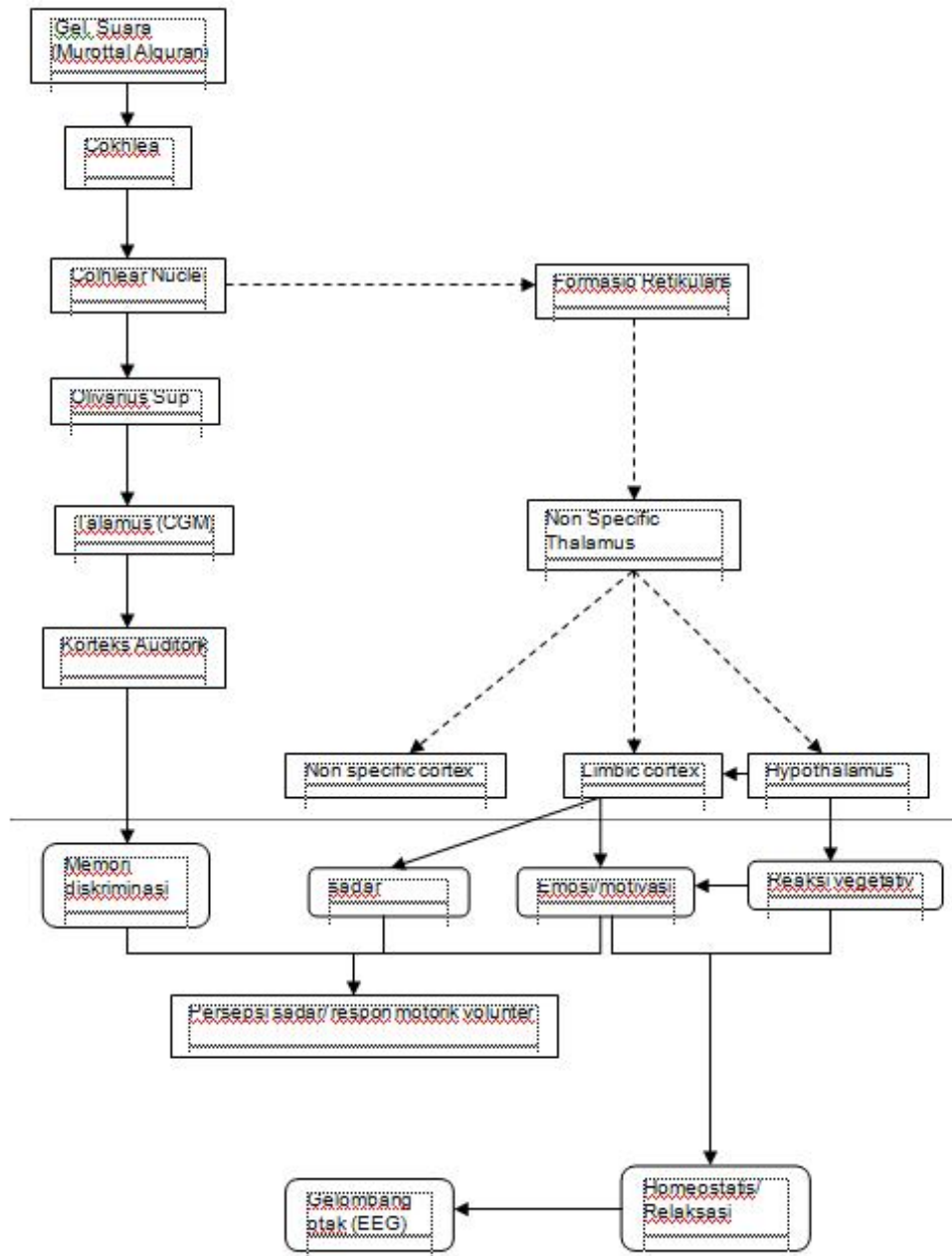
Gambar 9. Pemetaan topografis otak/nilai skor-Z pada kasus sebelum intervensi



Gambar 10. Pemetaan topografis otak/nilai skor-Z pada kasus setelah intervensi.

NeuroGuide (software QEEG yang digunakan pada penelitian ini) dapat memproses data mata terbuka atau tertutup. Rekaman mata tertutup biasanya lebih akurat daripada rekaman mata terbuka karena mereka meminimalkan artefak yang berasal dari gerakan mata (Congedo & Lubar, 2003). Tapi selama perekaman QEEG dengan mata tertutup, dilaporkan beberapa subjek menjadi tegang, yang lain mengantuk. Secara umum, selama perekaman QEEG yang membuka mata subjek diminta untuk melihat ke depan pada satu objek di ruangan untuk meminimalkan gerakan mata. Data EEG mentah kemudian siap untuk dibersihkan dan diproses oleh software database normatif QEEG. Setiap perekaman harus menghasilkan sekitar 2 menit dari data yang cukup baik.(Demos J. N, 2005).

II.6 Kerangka Teori



II.7 Kerangka Konsep

