



**Efektivitas Neurofeedback Training  
Terhadap Emosi dan Interaksi Sosial Pada Anak Autis di Pusat  
Kajian Psikologi Magister Psikologi Pascasarjana  
Universitas Medan Area**

**Neurofeedback Effectiveness Training  
Towards Emotions and Social Interactions in Autistic Children at the  
Center for Psychological Studies in Postgraduate Psychology Masters  
Psikologi**

**Medan University Area**

**Mawaddah Rahmah, Sri Milfayetty & Risydah Fadilah**

Magister Psikologi, Universitas Medan Area

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas Neurofeedback Training dalam mengatasi masalah emosi dan interaksi sosial pada anak autis. Penelitian ini menggunakan metode Quasi Eksperimen One Group Pretest - Posttest Design. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dan sampel penelitian berjumlah 1 orang. Instrumen penelitian ini berupa pengukuran aktivitas gelombang otak yang disebut Electroencephalography. Analisis data penelitian ini menghasilkan dua jenis data yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif adalah hasil skor dan grafik pengukuran gelombang otak anak autis melalui Neurofeedback dan data kualitatif adalah hasil asesment menggunakan DSM V, hasil observasi dan laporan wawancara. Hipotesis yang diajukan adalah Neurofeedback Training efektif mengatasi masalah emosi dan interaksi sosial pada anak autis. Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah: 1. Neurofeedback Training efektif mengatasi masalah emosi anak autis, hal ini ditunjukkan melalui peningkatan nilai Alpha sebesar 18 Hz. 2. Neurofeedback Training efektif mengatasi masalah interaksi sosial anak autis, hal ini ditunjukkan melalui peningkatan nilai Sensorymotor Rhythm sebesar 5 Hz. 3. Neurofeedback Training efektif mengatasi masalah emosi dan interaksi sosial pada anak autis, hal ini ditunjukkan melalui peningkatan nilai Alpha sebesar 18 Hz, nilai Sensorymotor Rhythm sebesar 5 Hz dan nilai Beta sebesar 13 Hz. Berdasarkan kesimpulan maka hipotesis yang diajukan dinyatakan diterima. Untuk peneliti selanjutnya yang ingin meneliti Neurofeedback dapat menggunakan subjek penelitian yang lebih luas pada anak berkebutuhan khusus dengan gangguan yang berbeda.

**Kata Kunci:** Autis, Emosi, Interaksi Sosial, Neurofeedback Training

**Abstract**

*This study aims to test the effectiveness of Neurofeedback Training to overcome emotional problems and social interactions of children with autism. This study used a Quasi Experiment One Group Pretest - Posttest Design method. The sampling technique used Purposive Sampling and the research sample was 1 person. The research instrument is a measurement of brain wave activity called Electroencephalography. The data analysis of this research resulted in two types of data, quantitative and qualitative data. Quantitative data is the result of scores and graphs of measuring brain waves of autistic children through Neurofeedback and qualitative data is the result of assessment using DSM V, observation results and interview reports. The hypothesis proposed is that Neurofeedback Training is effective in overcoming emotional problems and social interactions in children with autism. The conclusions in this study are: 1. Neurofeedback training is effective in overcoming emotional problems of children with autism, this is shown by increasing the Alpha value of 18 Hz. 2. Neurofeedback Training is effective in overcoming the social interaction problem of children with autism, this is shown by increasing the Sensorymotor Rhythm value of 5 Hz. 3. Neurofeedback Training is effective in overcoming emotional problems and social interactions in children with autism, this is indicated by an increase in the Alpha value of 18 Hz, the Sensorymotor Rhythm value of 5 Hz and the Beta value of 13 Hz. Based on the conclusion, the proposed hypothesis is accepted. For future researchers who want to research Neurofeedback, they can use subjects in children with special needs with different disorders.*

*Keywords:* Autism, Emotional, Social Interaction and Neurofeedback Training

**How to Cite:** Rahmah, M. Milfayetti, S. & Fadilah, R. (2021). Efektivitas Neurofeedback Training Terhadap Emosi dan Interaksi Sosial Pada Anak Autis di Pusat Kajian Psikologi Magister Psikologi Pascasarjana Universitas Medan Area. *Tabularasa: Jurnal Ilmiah Magister Psikologi*, 3(1) 2021: 57-75,

\*E-mail: [nurhusnaazizah@gmail.com](mailto:nurhusnaazizah@gmail.com)

ISSN 2550-1305 (Online)



## PENDAHULUAN

Autistik merupakan gangguan perkembangan neurobiologis yang sangat kompleks/berat dalam kehidupan yang panjang, yang meliputi gangguan pada aspek interaksi sosial, komunikasi dan bahasa, dan perilaku serta gangguan emosi dan persepsi sensori bahkan pada aspek motoriknya dan gejala autistik sudah muncul pada usia sebelum 3 tahun, Yuwono (2012: 26). Beberapa penyebab gangguan autis adalah keracunan logam berat ketika anak dalam kandungan, seperti timbal, merkuri, dan cadmium. Selain itu pada anak autis ditemukan adanya masalah neurologis dengan cerebral cortex, cerebellum, otak tengah, otak kecil, batang otak, hipotalamus, hipofisis, medulla dan saraf-saraf panca indera seperti saraf penglihatan atau saraf pendengaran (Safaria, 2005:2).

Salah satu gejala klinis yang sering dijumpai pada anak autis adalah gangguan emosi, perasaan dan afek. Sudjarwanto (2005: 180), ciri anak autis yang mengalami gangguan emosi adalah sering marah-marah tanpa alasan, mengamuk tidak terkendali jika dilarang atau tidak diberikan keinginannya, terkadang suka menyerang dan merusak, berperilaku menyakiti dirinya sendiri dan tidak mempunyai empati atau tidak mengerti perasaan orang lain. (Kurniati Dkk, 2019; Dalimunthe Dkk, 2019). Pada rata – rata usia anak normal, kemampuan perkembangan emosi dan keterampilan interaksi sosial sudah mengalami berbagai peningkatan diantaranya anak – anak memiliki kebutuhan yang luar biasa untuk menyatakan diri mereka dalam pertemuan baru pertemanan, mengambil risiko, dan melakukan berbagai gerakan. (Dalimunthe Dkk, 2020; Hamdani Dkk, 2015). Perkembangan emosi inilah yang disebut Erickson sebagai aktivitas, kemungkinan berbagai kegiatan menunjukkan dirinya dalam jumlah yang luar biasa besar tentang bagaimana hal tersebut dapat dilakukan, salah satunya adalah dengan kehadiran teman sebaya (Erickson, dalam Fadilah, 2020).

Sistem limbik menjadi salah satu bagian otak yang mengalami kelainan dan memiliki peranan yang penting dalam proses emosi pada anak autis. Gangguan pada sistem limbik yang merupakan pusat emosi mengakibatkan anak autis kesulitan mengendalikan emosi, mudah mengamuk, marah, agresif, menangis, takut pada hal-hal tertentu, dan mendadak tertawa dan perhatiannya terhadap lingkungan terhambat karena adanya gangguan pada lobus parietalis (Noor dalam Azwandi, 2005 : 23-24). Selain itu salah satu bagian otak yang terhubung dengan insting seperti rasa takut, stress, terancam dan marah adalah otak reptil. Bagian otak ini berfungsi sebagai pengaman jika seseorang dihadapkan pada situasi yang dianggapnya membahayakan dirinya. Selain pada itu, otak mamalia juga berkaitan erat dengan emosi dan memori jangka panjang. (Zuraida Dkk, 2015; Hulu & Irna, 2013). Pada bagian otak ini amygdala yang berfungsi sebagai memori semua perasaan baik yang positif dan negatif yang pernah dialami seseorang. Bagian memori negatif tersambung dengan otak reptil, jika memori negatif ini mendominasi maka bias dipastikan terhubung dengan otak reptil dan pengaktifan memori negatif yang berlebihan akan dapat melumpuhkan fungsi otak (Milfayetty, S, dkk, 2018: 33-34).

Gejala lain yang berkaitan dengan ciri-ciri anak autis yang menyertainya adalah kesulitan dalam berinteraksi sosial. Interaksi sosial merupakan kesulitan yang nyata bagi anak autis untuk melakukan transaksi sosial dengan lingkungannya (Yuwono, 2012: 77). Salah satu yang menjadi ciri anak autis kesulitan berinteraksi sosial adalah tidak mau menatap mata, dipanggil tidak menoleh, tidak mau bermain dengan teman sebayanya, asyik atau bermain dengan dirinya sendiri dan tidak ada empati dalam lingkungan sosial (Yuwono, 2012: 29). Dalam DSM V (2013: 50) salah satu kriteria anak autis adalah terhambatnya komunikasi dan interaksi sosial seperti kekurangan dalam kemampuan komunikasi sosial dan emosional. Contohnya pendekatan sosial yang tidak normal dan kegagalan untuk melakukan komunikasi dua arah, kegagalan untuk berinisiatif atau merespon pada interaksi sosial.

Untuk menangani masalah emosi dan interaksi sosial yang terjadi pada anak autis, maka diperlukan intervensi dini dan treatment. Hal ini dilakukan agar dapat membantu anak-anak untuk mengembangkan keterampilan dan mencapai potensi terbaik mereka, semakin dini seorang anak ditangani hasilnya pun akan lebih baik (Priyatna, 2010: 43-44). Saat ini, tidak ada pengobatan kuratif yang tersedia untuk individu dengan gangguan autis, meskipun ada banyak program pelatihan perilaku untuk mengurangi gejala autis. Program pelatihan perilaku berdasarkan analisis perilaku terapan (ABA) adalah perawatan yang telah terbukti efektif dalam mengurangi gejala ASD (autism spectrum disorder) (Peters-Scheffer, Didden, Korzilius, & Sturmey, 2011). Namun, program pelatihan perilaku seperti itu seringkali tidak sepenuhnya menghilangkan gejala ASD (autism spectrum disorder), selain itu memerlukan biaya yang mahal dan membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk menyelesaikannya. Obat juga dapat memainkan peran dalam pengelolaan gejala ASD, seperti iritabilitas, kekakuan, hiperaktif, impulsif, dan kurangnya perhatian, tetapi efek samping dapat mengganggu manfaat terapeutik (King & Bostic, 2006).

Berangkat dari melihat permasalahan yang ada saat ini dan semakin pesatnya perkembangan zaman, terdapat sebuah pendekatan baru berbasis teknologi yang mengkaji antara perilaku dan fungsi otak manusia, yaitu neuropsychology. Berdasarkan pendekatan tersebut maka dikembangkan Neurofeedback yang dapat membantu anak autisme. Neurofeedback dikenal juga sebagai EEG (Electroencephalography) biofeedback atau neurotherapy merupakan teknik mutakhir yang diaplikasikan untuk melatih otak agar dapat berfungsi lebih baik. Neurofeedback melatih fungsi otak secara langsung sehingga otak belajar untuk dapat menjalankan fungsinya dengan lebih baik dan efisien. Aktivitas otak.

diamati dari waktu ke waktu dan memberikan reward pada otak karena telah mengubah aktivitasnya ke pola yang lebih tepat. Ini merupakan proses belajar yang bertahap dan berkelanjutan (agaciabrainscience, 2018).

Neurofeedback merupakan bentuk dari operant conditioning dari aktivitas listrik otak, yang mana individu akan menerima feedback positif pada saat aktivitas otak yang diharapkan muncul dan akan menerima feedback negatif saat kondisi aktivitas otak mengarah pada yang tidak diharapkan. Neurofeedback diyakini akan memberikan perkembangan dan perubahan pada tingkat seluler otak, yang pada gilirannya akan mendukung fungsi otak dan kinerja perilaku kognitif (Demos, 2005).

Gelombang otak yang diukur pada Neurofeedback memiliki frekuensi yang berbeda, yang dikenal sebagai delta, theta, alpha, beta dan gamma dan diukur menggunakan hertz (Hz), (Hammond, 2011). Hammond (2011) menyatakan bahwa aktivitas delta (5-3.5 Hz) adalah gelombang lambat dengan amplitudo tinggi yang kita alami selama tidur nyenyak, theta (4-7 Hz) umumnya mewakili kondisi atau keadaan pada saat melamun dan menunjukkan keadaan santai seperti keadaan antara bangun dan tidur. Gelombang otak alfa (8-12 Hz) lebih lambat dan lebih besar yang dikaitkan dengan keadaan pada saat relaksasi/ketenangan dan pada kondisi istirahat, gelombang otak beta adalah gelombang otak kecil (di atas 13-30 Hz) yang terkait dengan kondisi mental, aktivitas intelektual dan konsentrasi, dan gelombang gamma yang merupakan aktivitas EEG (Electroencephalography) di atas 30 Hz dikaitkan dengan perhatian yang sangat terfokus dan membantu otak untuk memproses informasi dari berbagai daerah otak (Hammond, 2011).

Beberapa penelitian lain yang mendukung kini telah muncul mengenai Neurofeedback yang dijadikan sebagai perawatan untuk penyandang autisme dan Sindrom Asperger. L. Thompson, Thompson, and Reid (2010) melaporkan dari 150 pasien Sindrom Asperger dan 9 pasien gangguan spektrum autisme yang menerima 40 hingga 60 sesi terapi neurofeedback, mereka menemukan peningkatan yang sangat signifikan secara statistik dalam perhatian, impulsifitas, perhatian pendengaran dan visual, membaca, mengeja, berhitung, dan sebagainya. Scolnik (2005) juga melakukan penelitian Neurofeedback dengan 5 anak gangguan Asperger (subkelas Autism Spectrum Disorder; ASD), masing-masing dengan masalah perilaku yang unik, yaitu keterampilan sosial yang buruk dan kurangnya empati. Setelah 24 sesi neurofeedback, orang tua dan guru melaporkan adanya

peningkatan perilaku pada anak seperti kecemasan lebih berkurang, lebih banyak empati, dan peningkatan pada interaksi sosial anak. (Hasanuddin, 2018; Ulfah & Syafrizaldi, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, ketika pengamatan dilakukan pada subjek penelitian yang dipilih berdasarkan pengukuran awal, diketahui bahwa anak autis mengalami masalah emosi dan interaksi sosial seperti halnya menunjukkan perubahan mood yang tiba-tiba, sering menangis, tertawa tanpa alasan yang jelas, mudah menjadi emosional, menunjukkan rasa cemas dan takut yang berlebihan, suka menyendiri dan gagal membangun hubungan pertemanan dengan anak lainnya, tidak mau menatap mata orang lain bahkan kurangnya empati dalam lingkungan sosial. Hal ini disebabkan karena adanya gangguan pada sistem limbik dan lobus parietalis di bagian otak anak autis, sehingga anak autis kesulitan untuk mengendalikan emosi dan perhatiannya terhadap lingkungannya menjadi terhambat.

Untuk menangani masalah yang terjadi pada anak autis, terdapat beberapa metode penanganan yang dilakukan seperti terapi okupasi, wicara atau dengan penggunaan biomedis, tetapi penanganan dengan terapi tersebut masih belumlah cukup untuk diberikan pada anak autis dan faktanya hampir kebanyakan treatment yang tersedia tetap tidak mampu

menghilangkan symptom utama autisme. Oleh karena itu dibutuhkan metode atau bentuk pendekatan baru berbasis teknologi yang dapat melatih otak agar dapat berfungsi lebih baik sehingga dapat membantu mengatasi masalah emosi dan interaksi sosial yang terjadi pada anak autis.

Beranjak dari fenomena, ketika studi lapangan dilakukan di SLB Autis Sumut dan Kidz Smile Terapi Medan, ditemukan bahwa anak autis membutuhkan layanan terapi yang berbeda-beda dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menjalankan terapi. Oleh karena itu Pusat Kajian Psikologi Magister Psikologi Universitas Medan Area bersama dengan Agaciabrainscience melakukan kerja sama kepada orang tua untuk memberikan pelatihan yang tepat untuk anak autis yang mengalami gangguan emosi dan interaksi sosial. Hal inilah yang mendorong untuk dilakukan penelitian di Pusat Kajian Psikologi Magister Psikologi Pascasarjana Universitas Medan Area, karena pelatihan Neurofeedback ini pertama sekali ada di Kota Medan dan peneliti tertarik untuk melihat bagaimana efektivitas dari penggunaan Neurofeedback Training terhadap emosi dan interaksi sosial pada anak autis.

Berdasarkan DSM V autis adalah gangguan perkembangan yang melibatkan berbagai perilaku bermasalah termasuk diantaranya masalah berkomunikasi, masalah persepsi, masalah motorik dan perkembangan sosial. Berdasarkan Diagnostic and statistical Manual Of Mental (DSM) Disorder V edition (2013: 52) kapasitas pengelompokan anak ASD (Autism Spectrum Disorder) tergolong ke dalam level 1 hingga level 3. Definisi yang lebih operasional dinyatakan oleh The Individuals With Disabilities Education Act yang mana autistik berarti gangguan perkembangan yang secara signifikan mempengaruhi komunikasi verbal dan non verbal dan interaksi sosial, yang pada umumnya terjadi sebelum usia 3 tahun, dan dengan keadaan ini sangat mempengaruhi performa pendidikannya. Karakteristik lain yang sering diasosiasikan dengan autistik adalah keterikatan dalam aktivitas yang diulang - ulang dan gerakan - gerakan stereotype, menolak perubahan lingkungan atau perubahan rutinitas sehari- hari dan tidak bisa merespon pengalaman-pengalaman sensorik (Yuwono, 2012: 26).

Berdasarkan teori Goleman (2007: 411) emosi merupakan suatu perasaan dan pikiran yang khas, suatu keadaan biologis dan psikologis dan serangkaian kecenderungan untuk bertindak, emosi juga merupakan reaksi terhadap rangsangan dari luar dan dalam diri individu. Salah satu yang menjadi ciri anak autis adalah gangguan emosional seperti tertawa dan menangis tanpa sebab yang jelas, tidak dapat berempati, dan rasa takut yang berlebihan (Yuwono, 2012: 29). Azwandi (2005: 33)

menyatakan beberapa anak autis menunjukkan perubahan perasaan yang tiba-tiba, seperti menangis dan tertawa tanpa alasan jelas. Mereka juga sering tampak tertawa sendiri dan beberapa anak mudah menjadi emosional. Rasa takut yang berlebihan terhadap objek yang sebenarnya tidak menakutkan. Cemas yang berat dalam perpisahan bahkan depresi berat juga ditemukan pada anak autis.

Soerjono (2006) menyebutkan interaksi sosial merupakan hubungan sosial yang dinamis, menyangkut hubungan antara individu, antara kelompok maupun antara individu dengan kelompok. Interaksi sosial merupakan kesulitan yang nyata bagi anak autis untuk melakukan transaksi sosial dengan lingkungannya. Pada bayi yang mengalami gangguan autistik memiliki kesulitan dalam melakukan interaksi sosial, bayi autistik kurang dapat mempertahankan kontak, "dingin" terhadap ekspresi, sulit untuk terlibat dalam ekspresi emosional, sulit "membaca" ekspresi muka ibunya dan sulit menafsirkan nilai hubungan emosionalnya (Yuwono, 2012: 77-78). Azwandi (2005: 27) menyatakan anak autis dapat dikenal dengan mengamati interaksinya yang ganjil dibandingkan anak pada umumnya seperti menolak bila ada yang ingin memeluk, tidak mengangkat kedua lengannya bila diajak

untuk digendong, ada gerakan pandangan mata yang abnormal, gagal menunjukkan suatu objek kepada orang lain, sebagian anak autis acuh dan tidak bereaksi terhadap pendekatan orang tuanya, sebagian lainnya merasa terlalu cemas bila berpisah dan melekat pada orang tuanya, gagal dalam mengembangkan permainan bersama teman-teman sebayanya dan mereka lebih suka menyendiri.

Coben, dkk (2009), menjelaskan Neurofeedback dirancang untuk melatih individu untuk meningkatkan pola gelombang otak yang tidak teratur dengan menggunakan teknologi komputer yang canggih. Walaupun ada berbagai bentuk neurofeedback, bentuk paling tradisional dikenal sebagai EEG (Electroencephalography) Biofeedback. Dalam EEG (Electroencephalography) Biofeedback, biasanya sensor ditempatkan pada kulit kepala untuk mengukur aktivitas listrik, dengan pengukuran ditampilkan menggunakan tampilan video atau suara. Sensor-sensor ini hanya mengukur gelombang otak seseorang; tidak ada arus listrik yang masuk ke otak. Individu menggunakan gelombang otak mereka untuk belajar mengendalikan umpan balik yang mereka terima secara langsung tentang amplitudo dan sinkronisasi aktivitas otak mereka. (Damanik & Maqfirah, 2017; Afwina, 2019).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Pusat Kajian Psikologi Magister Psikologi Pascasarjana Universitas Medan Area, Jl. Setiabudi No. 79 B Medan. Waktu Penelitian dilakukan mulai dari Bulan November s.d Januari 2020. Penelitian dilakukan sesuai dengan jadwal pelatihan *Neurofeedback* selama 48 pertemuan. Sesuai dengan saran dari ahli terhadap hasil *assessment* anak, bahwa pelatihan *Neurofeedback* sebaiknya dilakukan selama tiga bulan (48 x pertemuan) dikarenakan hal tersebut merupakan waktu yang cukup untuk mendapatkan hasil dari terapi *Neurofeedback*. Dalam 48 sesi pelatihan *Neurofeedback* dilakukan 4x pertemuan dalam seminggu dengan waktu 45 menit untuk setiap sesi pertemuan.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *quasi experiment* jenis *One group Pretest-Posttest Design* dimana jenis penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol. Shadish, Cook, & Campbell (2002: 108) menyatakan bahwa pada *One-Group Pretest-Posttest Design*, *Pretest* dilakukan terhadap subjek penelitian, setelah itu diberikan *treatment*, kemudian dilakukan *posttest* dengan pengukuran yang sama. *Pretest* dilakukan dengan mengukur fungsi otak sebelum menjalankan pelatihan *neurofeedback*. Sedangkan *treatment* yang diberikan berupa pelatihan *Neurofeedback* yang diberikan kepada subjek yaitu anak autis, setelah diberikan pelatihan, subjek tersebut diberikan *posttest* dengan mengukur

kembali fungsi otak setelah menerapkan pelatihan *neurofeedback*. Berikut ini merupakan gambaran rancangan penelitian *One Group Pretest - Posttest Design* :

Pretest	Treatment	Posttest
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

O<sub>1</sub> : Nilai *Pretest*, yaitu nilai atau laporan hasil *assessment* terhadap emosi dan interaksi sosial sebelum menjalankan pelatihan *neurofeedback*

X : *Treatment* (perlakuan), yaitu menjalankan pelatihan *neurofeedback* pada anak autis

O<sub>2</sub> : Nilai *Post test*, yaitu nilai atau hasil laporan *assessment* terhadap emosi dan interaksi sosial setelah melakukan pelatihan *neurofeedback* selama 48 sesi pertemuan (dengan 45 menit x 1 pertemuan)

Adapun sampel yang dijadikan dalam penelitian ini adalah berjumlah 1 orang. Adapun proses pencarian subjek penelitian adalah dengan melakukan sosialisasi kepada orangtua di SLBN Autis Sumut dan *Kidz Smile Therapy Centre* Medan. Dalam hal ini Pusat Kajian Psikologi Magister Psikologi Universitas Medan Area bekerjasama dengan Agaciabrainscience untuk memberikan pelatihan *Neurofeedback* kepada anak autis yang mengalami masalah emosi dan interaksi sosial. Setelah sosialisasi dilakukan, beberapa orangtua berminat dan melakukan pelatihan *Neurofeedback*. Selama menjalani proses pelatihan *Neurofeedback*, pada pertemuan bulan kedua responden berkurang menjadi satu dikarenakan tidak adanya komitmen dan adanya masalah ekonomi dari orang tua subjek penelitian. Sehingga hanya terpilih satu orang yang dijadikan subjek penelitian yang mampu mengikuti pelatihan *Neurofeedback* hingga selesai. Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Sugiyono (2012: 68), yang dimaksud dengan *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran aktivitas otak yang disebut EEG (*Electroencephalography*). Pemeriksaan EEG (*Electroencephalography*) merupakan tes yang mendeteksi aktivitas listrik otak, dengan menggunakan elektroda yang diletakkan pada kulit kepala. Hasil yang ditunjukkan berupa data tentang keadaan emosi dan interaksi sosial pada anak autis. Hasil EEG (*Electroencephalography*) disampaikan dalam bentuk angka atau grafik tentang kualitas keadaan emosi dan kemampuan interaksi sosial. Jenis data yang diambil adalah keadaan emosi dan interaksi sosial yang diukur menggunakan EEG (*Electroencephalography*). Instrumen pengukuran EEG (*Electroencephalography*) dideskripsikan dari hasil pengukuran gelombang otak yaitu dari nilai *Delta* (dengan nilai normal : 0.1 Hz - 4 Hz), *Theta* (dengan nilai normal 4 Hz- 8 Hz), *Alpha* (dengan nilai normal : 8Hz- 12 Hz), *Sensorimotor Rhythm* (dengan nilai normal : 12 Hz- 16 Hz) dan *Low Beta* (dengan nilai normal 12 Hz - 20 Hz) & *High Beta* (dengan nilai normal : 20 Hz- 30 Hz).

Analisis data dalam penelitian ini menghasilkan dua jenis data yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yang dihasilkan adalah hasil skor dan grafik pengukuran gelombang otak anak autis melalui *Neurofeedback* pada saat *pretest* dan *posttest*. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil observasi pada saat eksperimen atau pelatihan berlangsung dan wawancara dengan orangtua subjek penelitian. Data kualitatif dianalisis secara kualitatif dengan mengkaji perilaku subjek penelitian pada saat eksperimen dan berdasarkan hasil wawancara dengan orangtua subjek Penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil data *Pretest*

#### Identitas Subjek A

Berikut beberapa gambaran pengukuran untuk mendeteksi anak yang mengalami *Austism Disorder* :

Nama Anak	DPR
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Tempat/Tanggal Lahir	Medan/14-08-2013
Tanggal Observasi	18 Oktober 2019

No	Aspek Yang Diamati	Keterangan
1.	Gangguan kualitatif interaksi	dalamAnak belum mampu menjalani interaksi sosial yang cukup memadai, seperti kontak mata masih kurang, ekspresi wajah anak kurang hidup, anak belum bisa bermain dengan teman sebaya, anak tidak memiliki empati dan kurang mampu menjalin hubungan sosial dan emosional yang timbal balik.
2.	Gangguan kualitatif bidang komunikasi	dalamPerkembangan kemampuan komunikasi anak terlambat, anak belum bisa berbicara dan sering menggunakan bahasa aneh yang diulang – ulang, serta cara bermain kurang variatif, imajinatif dan anak kurang mampu dalam meniru.
3.	Adanya satu pola dan kegiatan	yangAnak sering mempertahankan satu minat atau lebih dengan cara dipertahankan dan diulang- yang khas dan berlebihan. Anak seringkali tertarik pada bagian- bagian benda tertentu. Anak sering terpaku pada satu kegiatan yang tidak ada gunanya dan sering menunjukkan gerakan – gerakan aneh yang khas dan diulang – ulang
4.	Keterhambatan Gangguan dalam (terjadi sebelum umur 3 tahun)	atauAnak mengalami keterhambatan sejak usia 1,5 tahun dalam kemampuan interaksi sosial, kemampuan komunikasi seperti bicara dan bahasa serta cara bermain yang monoton dan kurang variatif
5.	Disebabkan oleh <i>Rett</i> atau Disintegrative masa kanak-kanak	<i>Sindroma</i> Anak mengalami gejala autisme bukan disebabkan oleh <i>Sindroma Rett</i> atau gangguan Disintegrative masa kanak-kanak

Kesimpulan : Anak disimpulkan *autism* karena terdapat 6 buah gejala dari aspek I,II, dan III, dengan persyaratan pada aspek I terdapat minimal 2 gejala, pada Aspek II dan III masing – masing 1 gejala. Aspek IV dan V sudah cukup jelas

---

**Anamnesa Subjek (Heteroanamnesa dari Ibu Subjek Penelitian)**

Adapun informasi yang didapat dari hasil wawancara dengan orangtua subjek penelitian adalah sebagai berikut :

---

Nama Anak	DPR
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Tempat/Tanggal Lahir	Medan/14-08-2013
Tanggal Observasi	18 Oktober 2019

---

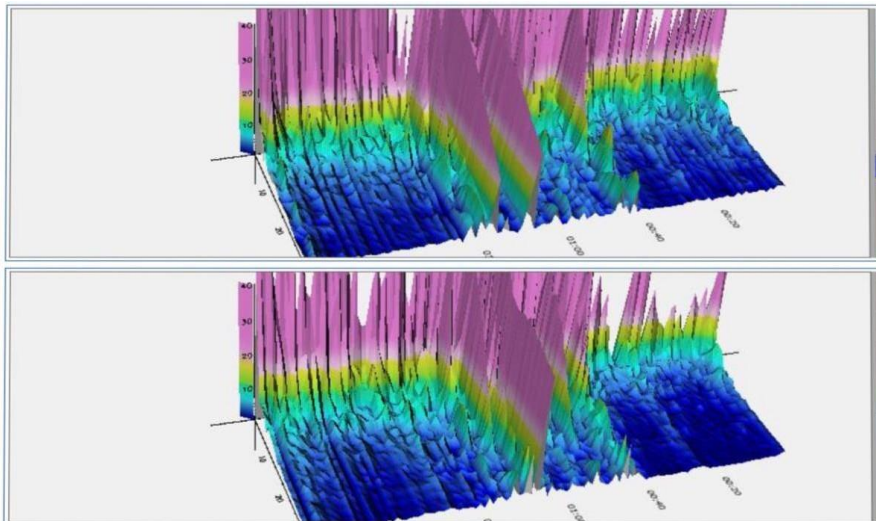
---

No	Aspek Yang Diamati	Keterangan
1.	Bidang Interaksi Sosial	Anak tampak lebih sering menyendiri dan cenderung menjauh apabila diajak bermain dengan orang disekitarnya. Jika berhadapan dengan orang lain anak menghindari tatapan mata dan tidak merespon apabila namanya dipanggil. Anak juga belum mampu menghayati perasaan orang yang ada disekitarnya.
2.	Bidang Emosi	Anak sering marah, menangis dan tertawa tanpa sebab, anak akan menangis apabila ibu tidak memenuhi keinginannya dan anak sering merasa takut tanpa alasan yang wajar

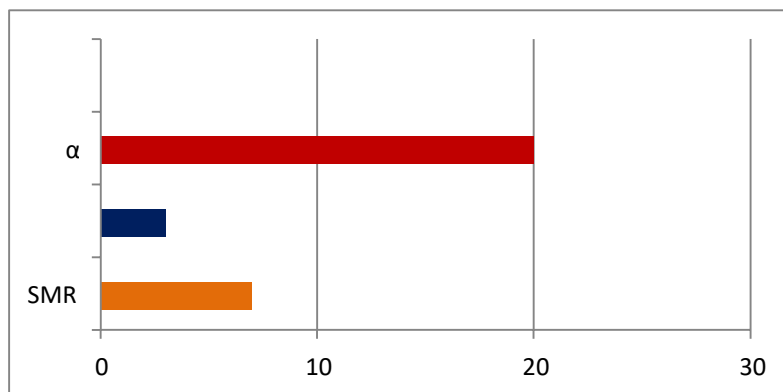
---

**a. Hasil Analitis Fungsi Otak Neurofeedback**

**1. Grafik Gelombang Otak**



**2. Grafik Kemampuan Umpan Balik Diri**



Div.	Value
Sum.	30.0
Average	10.0
Max	16.7
. dev.	
Std. dev.	7.2

**Hasil Data Posttest**

**Identitas Subjek A**

Berikut gambaran pengukuran untuk mendeteksi anak yang mengalami gangguan autisme setelah subjek penelitian diberikan pelatihan *Neurofeedback* :

Nama Anak	DPR
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Tempat/Tanggal Lahir	Medan/14-08-2013
Tanggal Observasi	31 Januari 2020

No	Aspek Yang Diamati	Keterangan
1.	Gangguan kualitatif dalam interaksi	Anak sudah mulai menjalani interaksi sosial yang cukup memadai, seperti: anak sudah memiliki kontak mata yang cukup bagus, anak sudah merespon ketika namanya dipanggil oleh orang disekitarnya dan sudah bisa diajak bermain oleh teman sebayanya.
2.	Gangguan kualitatif dalam bidang komunikasi	Perkembangan kemampuan komunikasi mulai berkembang, anak sudah berusaha berkomunikasi secara non-verbal saat menginginkan sesuatu, cara bermain anak sudah bervariasi dan anak sudah mampu dalam meniru.
3.	Adanya satu pola yang dipertahankan dan diulang-ulang dalam perilaku minat dan kegiatan	Anak sudah tidak menunjukkan gerakan-gerakan aneh yang khas dan diulang-ulang, dan anak sudah mulai bisa melakukan beberapa kegiatan yang lebih berguna.
4.	Keterhambatan atau Gangguan dalam bidang (terjadi sebelum umur 3 tahun)	Anak mengalami keterhambatan sejak usia 1,5 tahun dalam kemampuan interaksi sosial, kemampuan komunikasi seperti bicara dan bahasa serta cara bermain yang monoton dan kurang variatif
5.	Disebabkan oleh Sindroma Rett atau gangguan Disintegrative masa kanak-kanak	Anak mengalami gejala autisme bukan disebabkan oleh Sindroma Rett atau gangguan Disintegrative masa kanak-kanak

Kesimpulan : Anak disimpulkan *autism* karena terdapat 6 buah gejala dari aspek I,II, dan III, dengan persyaratan pada aspek I terdapat minimal 2 gejala, pada Aspek II dan III masing – masing 1 gejala. Aspek IV dan V sudah cukup jelas

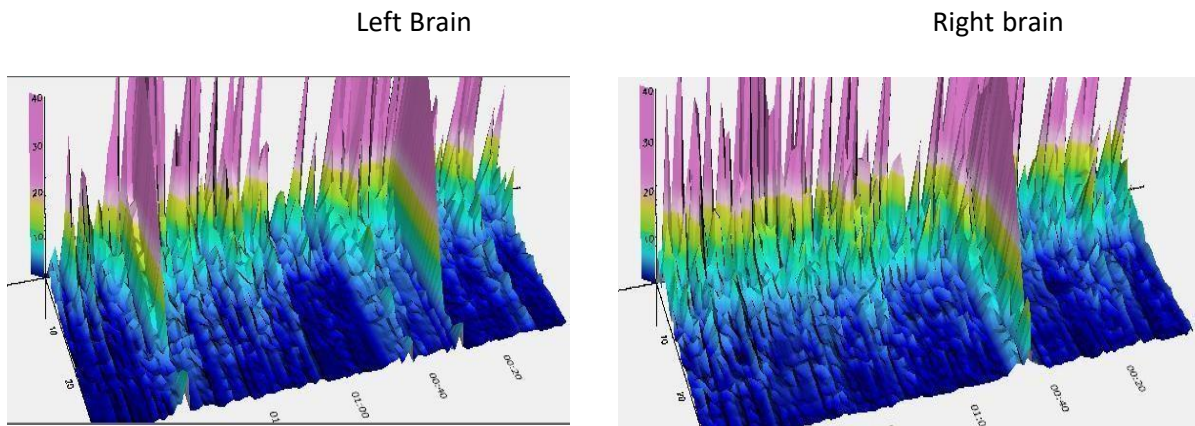
Anamnesa Subjek (Heteroanamnesa dari Ibu Subjek Penelitian)

Adapun informasi yang didapat dari hasil wawancara dengan orangtua subjek penelitian setelah subjek penelitian menjalankan pelatihan *Neurofeedback* adalah sebagai berikut :

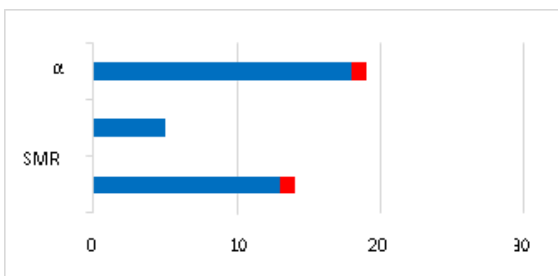
Nama Anak	DPR
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Tempat/Tanggal Lahir	Medan/14-08-2013

No	Aspek Yang Diamati	Keterangan
1	Bidang Sosial	Interaksi Setelah menjalankan pelatihan <i>Neurofeedback</i> , anak sudah memiliki kemajuan dalam berinteraksi dengan orang disekitarnya, seperti anak sudah merespon apabila dipanggil dan diajak bermain oleh orang lain, anak tidak lagi menghindari tatapan mata, sudah bisa berhadapan dengan orang lain, dan mulai paham dengan perasaan orang lain.
2	Bidang Emosi	Ibu subjek penelitian mengatakan bahwa setelah menjalankan pelatihan <i>Neurofeedback</i> Anak tidak lagi marah, menangis dan tertawa tanpa sebab, anak tidak akan menangis apabila ibu tidak memenuhi keinginannya dan rasa takut anak yang berlebihan sudah mulai berkurang.

**Hasil Analisis Fungsi Otak *Neurofeedback*  
Grafik Gelombang Otak**



**1. Grafik Kemampuan Umpan Balik Diri**

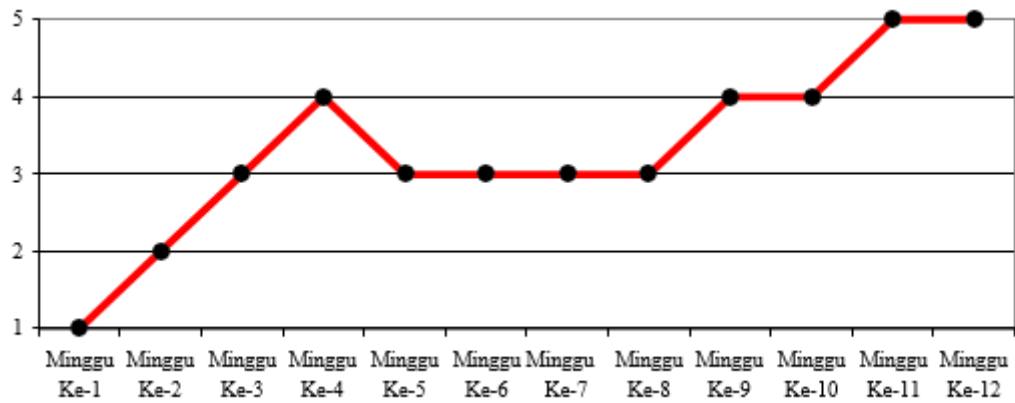


	VALUE	%
$\alpha$	18	1
SMR	5	0
$\beta$	13	1

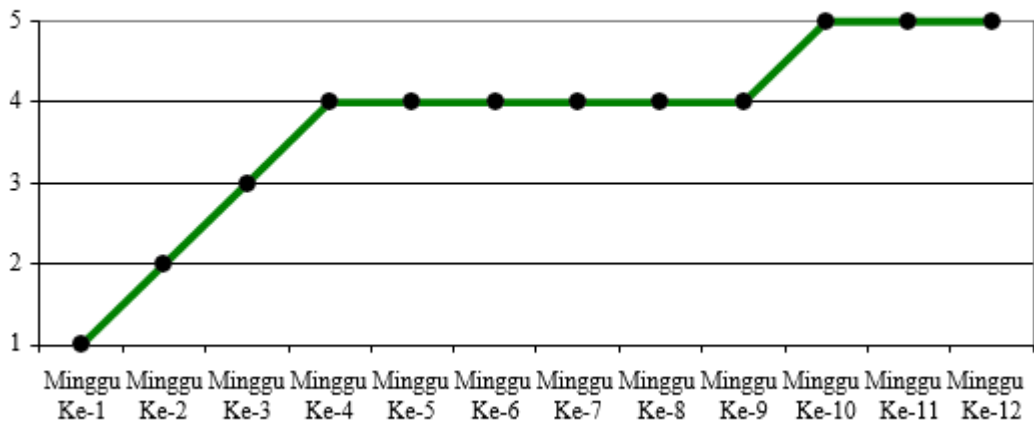
SUMMATION	36
MAX. DEV	13

**2. Hasil Analisis Laporan Pelatihan *Neurofeedback***

Kategori :  
1 = Sangat Tidak Baik  
2 = Kurang Baik  
3 = Cukup Baik



**Grafik Hasil Observasi Terhadap Interaksi Sosial Pada Anak Autis**



## **Pembahasan**

### **Efektivitas *Neurofeedback Training* Terhadap Emosi Pada Anak Autis**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dinyatakan diterima. Hasil penelitian membuktikan bahwa *Neurofeedback Training* efektif mengatasi masalah emosi pada anak autis. Hal diatas sejalan dengan hasil analisis penelitian yang menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan dapat membantu mengatasi masalah emosi pada anak autis setelah subjek penelitian menjalankan *Neurofeedback Training* selama 3 bulan (48 x pertemuan).

*Neurofeedback Training* efektif mengatasi masalah emosi pada anak autis yang dapat dilihat melalui peningkatan nilai *Alpha* ( $\alpha$ ). Nilai *Alpha* dikaitkan dengan keadaan pada saat relaksasi/ketenangan dan pada kondisi istirahat, nilai *Alpha* yang diperoleh sebelum pelatihan

berkisar 20Hz dan setelah pelatihan diperoleh nilai *Alpha* ( $\alpha$ ) sebesar 18Hz, hal ini menunjukkan bahwa adanya perubahan skor yang terjadi, yang mana nilai *Alpha* semakin mendekati rentang nilai normal *Alpha* ( $\alpha$ ) yaitu 8 – 12 Hz. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi anak menjadi lebih baik, anak menjadi lebih tenang, tidak marah - marah, fokus, dan meningkat dalam hal kewaspadaan, kreativitas dan visualisasi.

Noor (2000) menjelaskan yang menjadi penyebab anak autis mengalami masalah emosi adalah adanya gangguan pada sistim limbik yang merupakan pusat emosi. Oleh karena itu untuk mengatasi masalah emosi yang terjadi pada anak autis, dibutuhkan suatu pelatihan, yang membantu mengatur fungsi otak anak autis agar menjadi lebih bagus. *Neurofeedback* merupakan salah satu teknik mutakhir yang diaplikasikan untuk melatih otak agar dapat berfungsi lebih baik. *Neurofeedback* melatih fungsi otak secara langsung sehingga otak belajar untuk dapat menjalankan fungsinya dengan lebih baik dan efisien. Aktivitas otak diamati dari waktu ke waktu dan memberikan *reward* pada otak karena telah mengubah aktivitasnya ke pola yang lebih tepat (agaciabrainscience, 2018). Thompson & Thompson menyebutkan pelatihan *Neurofeedback* ditargetkan untuk mengurangi gejala autis seperti masalah emosi, kurangnya perhatian pada dunia luar, dan keterampilan penguatan diri yang buruk dan kecemasan (dalam Fauzan dkk, 2014).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *Neurofeedback Training* efektif mengatasi masalah emosi pada anak autis. Dengan pelatihan *Neurofeedback*, emosi anak autis yang tadinya lebih mengarah ke negatif dapat menjadi lebih positif, seperti emosi anak menjadi lebih stabil dari sebelumnya, anak menjadi tidak mudah marah dan menangis, berkurangnya rasa takut dan cemas. Hal ini juga diperkuat dari hasil laporan orang tua subjek penelitian yang menyatakan bahwa setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback* subjek penelitian menunjukkan perubahan emosi ke arah yang lebih baik. Setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback* subjek penelitian tidak lagi sering menangis dan tertawa tanpa sebab, lebih tenang dari sebelumnya dan berkurangnya rasa takut dan cemas.

### **Efektivitas *Neurofeedback Training* Terhadap Interaksi Sosial Pada Anak Autis**

Berdasarkan hasil pengukuran aktivitas gelombang otak, menunjukkan bahwa *Neurofeedback Training* efektif mengatasi masalah interaksi sosial pada anak autis. Hal ini

diperoleh dari peningkatan nilai *Sensorimotor Rhythm (SMR)*. Nilai SMR dikaitkan dengan perhatian dan keadaan sadar akan diri sendiri dan sekitar. Nilai *Sensorimotor Rhythm (SMR)* yang diperoleh subjek penelitian sebelum pelatihan adalah 3 Hz dan setelah pelatihan diperoleh nilai *Sensorimotor Rhythm (SMR)* sebesar 5 Hz, dari hasil tersebut terjadi peningkatan pada nilai *Sensorimotor Rhythm (SMR)* dari sebelum hingga sesudah pelatihan, hal ini menunjukkan bahwa perhatian anak semakin meningkat dan anak menjadi lebih sadar akan dirinya sendiri dan lingkungan sekitarnya.

Azwandi (2005:27) menyatakan anak autis dapat dikenal dengan mengamati interaksi sosialnya yang ganjil dibandingkan anak pada umumnya seperti menolak bila ada yang ingin memeluk, ada gerakan pandangan mata yang abnormal, gagal menunjukkan suatu objek kepada orang lain, sebagian anak autis acuh dan tidak bereaksi terhadap pendekatan orang tuanya, gagal dalam mengembangkan permainan bersama teman-teman sebayanya dan mereka lebih suka menyendiri. Hal ini disebabkan oleh gangguan pada *system limbic* dan lobus parietalis dibagian otak anak autis, sehingga anak autis kesulitan untuk mengendalikan emosi dan perhatiannya terhadap lingkungan menjadi terhambat (Noor, 2000)

Untuk menangani masalah interaksi sosial yang terjadi pada anak autis, metode penanganan yang dapat dilakukan yaitu *Neurofeedback Training*. *Neurofeedback* berfungsi melatih fungsi otak secara langsung sehingga otak belajar untuk dapat menjalankan fungsinya dengan lebih baik dan efisien. Aktivitas otak diamati dari waktu ke waktu dan memberikan *reward* pada otak karena telah mengubah aktivitasnya ke pola yang lebih tepat (agaciabrainscience, 2018). *Neurofeedback* dijadikan sebagai pengobatan yang bermanfaat terkait dengan masalah spektrum autisme, dengan temuan perubahan positif dalam fungsi otak, perhatian, IQ, serta interaksi sosial yang timbal balik (Hammond, D.C, 2011).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *Neurofeedback Training* efektif mengatasi masalah interaksi sosial pada anak autis. Dengan menjalankan pelatihan *Neurofeedback* selama 48x sesi pertemuan dapat diasumsikan bahwa anak autis akan terbantu dalam mengatasi masalah interaksi sosial. Setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback*, anak dipastikan memiliki respon timbal balik dengan orang lain, sudah memiliki *eye contact* yang lebih bagus, serta berkurangnya perilaku menyendiri pada anak autis.

### **Efektivitas *Neurofeedback Training* Terhadap Emosi dan Interaksi Sosial Pada Anak Autis**

Penelitian ini membuktikan bahwa *Neurofeedback Training* efektif diberikan kepada anak autis. *Neurofeedback Training* di rancang untuk mengatasi masalah baik dalam bidang emosi maupun interaksi sosial yang terjadi pada anak autis. Pelatihan *Neurofeedback* membantu meningkatkan pola gelombang otak anak yang tidak teratur dengan menggunakan teknologi komputer yang canggih sehingga otak belajar untuk dapat menjalankan fungsinya dengan lebih baik dan efisien.

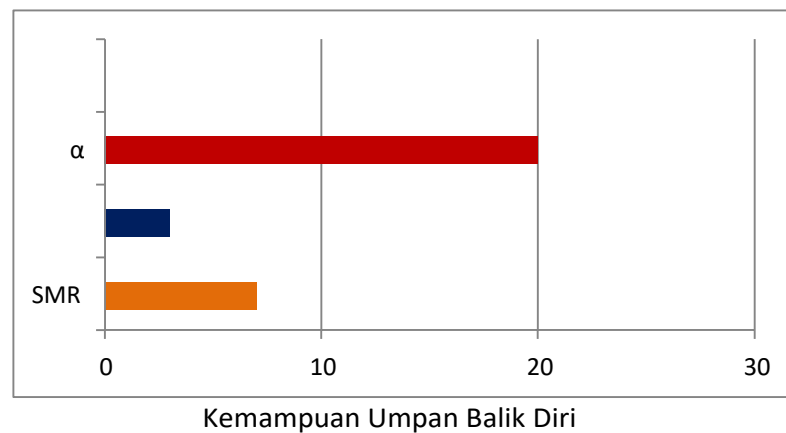
Program *Neurofeedback* merupakan bentuk *operant conditioning* dari aktivitas listrik otak, yang mana individu akan menerima *feedback* positif apabila aktivitas otak yang diharapkan muncul dan akan menerima *feedback negative* saat kondisi aktivitas otak mengarah pada yang tidak diharapkan. Peningkatan aspek emosi dan interaksi sosial yang lebih baik pada subjek penelitian dapat dilihat melalui hasil pengukuran

aktivitas gelombang otak (*electroencephalography*) yaitu dari nilai *Alpha*, *Sensorimotor Rhytm*, dan *Beta*.

Kouijzer *et al* (2009) melakukan studi kasus dengan 14 anak dengan gangguan austisme, 7 diantaranya menjalani pelatihan *neurofeedback*, dan 7 kelompok lainnya tidak melakukan pelatihan *neurofeedback*, dan hasil temuan menunjukkan bahwa kelompok yang dilatih dengan *Neurofeedback* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam interaksi sosial, selain itu Thompson & Thompson menyatakan pelatihan *Neurofeedback* dirancang untuk mengurangi gejala autisme seperti masalah emosi, kurangnya perhatian pada dunia luar, dan kecemasan (dalam Fauzan dkk, 2014).

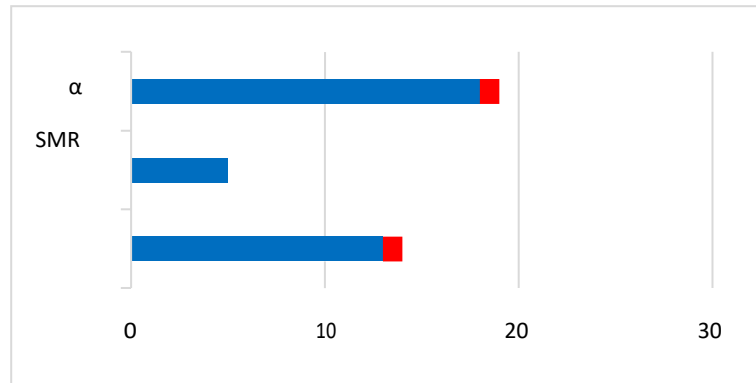
Hal diatas sejalan dengan hasil analisis penelitian yang menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan dapat membantu mengatasi masalah emosi dan interaksi sosial setelah subjek penelitian menjalankan *Neurofeedback Training* selama 3 bulan (48 x pertemuan). Hal ini dapat dilihat melalui grafik perbedaan skor hasil pengukuran gelombang otak sebelum dan sesudah pelatihan diberikan, seperti dibawah ini :

Grafik *Pretest*



Grafik *Posttest*

Kemampuan Umpan Balik Diri



Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa, pelatihan *neurofeedback* efektif mengatasi masalah emosi pada anak autisme. Hal ini dapat dilihat melalui peningkatan nilai *Alpha* ( $\alpha$ ). Nilai *Alpha* dikaitkan dengan keadaan pada saat relaksasi/ketenangan dan pada kondisi istirahat, nilai *Alpha* yang diperoleh sebelum pelatihan berkisar 20Hz dan setelah pelatihan diperoleh nilai *Alpha* ( $\alpha$ ) sebesar 18Hz, hal ini menunjukkan adanya perubahan skor yang terjadi, yang mana nilai *Alpha* semakin mendekati rentang nilai normal *Alpha* ( $\alpha$ ) yaitu 8 – 12 Hz. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi anak menjadi lebih baik, anak menjadi lebih tenang, tidak marah - marah, fokus, dan meningkat dalam hal kewaspadaan, kreativitas dan visualisasi.

Untuk mengetahui efektivitas pelatihan *neurofeedback* dalam mengatasi masalah interaksi sosial pada anak autisme dapat dilihat melalui nilai *Sensorimotor Rhythm* (SMR), nilai SMR dikaitkan dengan perhatian dan keadaan sadar akan diri sendiri dan sekitar, nilai *Sensorimotor Rhythm* (SMR) yang diperoleh sebelum pelatihan adalah 3 Hz dan setelah pelatihan diperoleh nilai *Sensorimotor Rhythm* (SMR) sebesar 5 Hz, dari hasil tersebut terjadi peningkatan pada nilai *Sensorimotor Rhythm* (SMR) dari sebelum hingga sesudah pelatihan, hal ini menunjukkan bahwa perhatian anak semakin meningkat dan anak menjadi lebih sadar akan dirinya sendiri dan lingkungan sekitarnya.

Lebih lanjut berdasarkan grafik di atas, pelatihan *Neurofeedback* efektif mengatasi masalah emosi dan interaksi sosial pada anak autisme, hal ini dapat dilihat melalui nilai *Alpha*, *SMR* dan *Beta* ( $\beta$ ). Peningkatan Nilai *Alpha* ( $\alpha$ ) yang diperoleh mengindikasikan bahwa kondisi anak menjadi lebih baik, dan menunjukkan peningkatan dalam hal ketenangan, fokus, kewaspadaan, kreativitas dan visualisasi. Peningkatan pada nilai *Sensorimotor Rhythm* (SMR) menunjukkan bahwa perhatian anak semakin meningkat dan anak menjadi lebih sadar akan dirinya sendiri dan lingkungan sekitarnya.

Dan untuk nilai *beta* adalah gelombang otak kecil yang terkait dengan kondisi mental, aktivitas intelektual dan konsentrasi. Nilai gelombang *Beta* ( $\beta$ ) yang diperoleh sebelum pelatihan adalah 7 Hz dan nilai *Beta* ( $\beta$ ) yang diperoleh setelah pelatihan adalah 13Hz, hal tersebut menunjukkan peningkatan dan nilai *beta* semakin mendekati rentang nilai normal yaitu 12 – 20 Hz. Dari nilai tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi anak semakin meningkat, kemampuan anak untuk sadar akan diri sendiri dan lingkungan sekitar meningkat, dan anak menjadi lebih waspada dari sebelumnya.

Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa pelatihan *Neurofeedback* dapat membantu anak autisme mengatasi permasalahan emosi dan interaksi sosial dengan meningkatkan gelombang otak yang tidak teratur menjadi lebih baik, sehingga otak dapat menjalankan fungsinya dengan lebih baik dan efisien. Hal ini sejalan dengan pendapat Demos (2005), yang menjelaskan *Neurofeedback* diyakini akan memberikan perkembangan dan perubahan pada tingkat seluler otak, yang pada gilirannya akan mendukung fungsi otak dan kinerja perilaku kognitif.

Hasil analisis tambahan secara kualitatif menunjukkan bahwa pelatihan *Neurofeedback* yang diberikan dapat berguna dan membantu anak autisme mengatasi gangguan emosi dan interaksi sosial yang terjadi, hal ini juga dapat dilihat melalui hasil data wawancara dengan orang tua subjek penelitian. Dari hasil data wawancara orang tua menyatakan bahwa setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback* selama 3 bulan anak menunjukkan banyak perubahan dan peningkatan baik dalam segi emosi maupun interaksi sosial.

Berdasarkan keterangan orang tua, setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback* emosi anak menjadi lebih baik, anak sudah tidak lagi marah, menangis dan tertawa tanpa sebab, dan berkurangnya rasa takut dan cemas. Anak juga menunjukkan peningkatan respon sosial dengan orang disekitarnya, anak sudah memiliki kontak mata yang bagus, sudah bisa menoleh jika namanya dipanggil, berkurang perilaku menyendiri dan sudah mau diajak bermain dengan orang tua atau adiknya.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan analisa hasil dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pelatihan *Neurofeedback* efektif untuk mengatasi masalah emosi pada anak autisme, hal ini dapat dilihat melalui peningkatan nilai Alpha yang menunjukkan kondisi emosi anak menjadi lebih baik dan anak menjadi lebih tenang setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback*. Pelatihan *Neurofeedback* efektif untuk mengatasi masalah interaksi sosial yang terjadi pada anak autisme, hal ini dapat dilihat melalui peningkatan nilai Sensorimotor Rhythm. Hal ini menunjukkan bahwa perhatian anak terhadap dirinya sendiri dan lingkungan disekitarnya semakin meningkat setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback*.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa subjek mengalami perubahan emosi dan kemampuan interaksi sosial yang lebih baik. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai Alpha, SMR dan Beta, hasil menunjukkan bahwa kondisi anak meningkat dalam hal

ketenangan, fokus dan kemampuan anak untuk sadar akan dirinya sendiri dan lingkungan semakin meningkat. Hal ini juga diperkuat dari hasil observasi dan laporan orang tua subjek penelitian yang menyatakan bahwa setelah menjalankan pelatihan *Neurofeedback* subjek penelitian menunjukkan perubahan emosi dan interaksi sosial yang lebih baik di lingkungan rumah dan tempat terapi. Subjek penelitian sudah menunjukkan respon timbal balik dengan orang lain, sudah bisa diajak bermain dengan adiknya, sudah bisa menoleh ketika dipanggil namanya, sudah tidak menangis dan tertawa tanpa sebab, serta berkurangnya rasa takut dan cemas.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Afwina, R. (2019). Kecerdasan Emosional, Dukungan Sosial, dan Stres Kerja Dokter Residen di Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*. 2 (2): 229-236.

Alfabeta

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic And Statistical Manual of Mental Disorder Edition "DSM-5"*. Washington: APA
- Azwandi, Y. (2005). *Mengenal Dan Membantu Penyandang Autis*. Jakarta: Depdibud Coben,R., Linden, M., Myers,T,E. (2009). *Neurofeedback for Autistic Spectrum Disorder: A*
- Dalimunthe, L. R. I., Lubis, S. A., & Aziz, A. (2019). Hubungan Kecerdasan Emosional dan Kepercayaan Diri dengan Kemandirian Belajar Siswa di SMP Negeri 9 Tebing Tinggi. *Tabularasa: Jurnal Ilmiah Magister Psikologi*, 1(2) 2019: 161-169
- Dalimunthe, N.R., Lubis, S.A., Aziz, A. (2020). Hubungan Motivasi Kerja dan Kecerdasan Emosional dengan Kinerja Pegawai Unit Pelatihan Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. *Tabularasa: Jurnal Ilmiah Magister Psikologi*, 2(1) 2020: 18-25
- Damanik, L.A., & Maqhfirah, DR. (2017). Hubungan Antara Kecerdasan Emosi dengan Kualitas Hidup pada Pasien Terapi Hemodialisa di Unit RS Pabatau , *Jurnal Diversita*, Vol 1 (1): 10-15.
- Demos, J. N. (2005). *Getting Started with Neurofeedback*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Fadilah, R. (2020). Preschool Education: Knowledge or Social Skills. *Journal of Critical Reviews*. 7 (17) : 525-533
- Fauzan, N., Mohd Mahayuddin, N,A. (2014). Brain Training to Improve Sociability and Behavior of Autism Spectrum Disorder (ASD) Children and Young Adults.
- Goleman, D. (2007). *Kecerdasan Emosional*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Hamdani, R., Lahmuddin L., Aziz, A., (2015), Hubungan antara Dukungan Sosial dan Kecerdasan Emosional dengan Self-Regulated Learning Siswa. *Analitika*: 7 (2): 105-117
- Hammond, D, C. (2011). What Is Neurofeedback: An Update. *Journal of Neurotherapy*. 15, 305 - 336.
- Hasanuddin, H. (2018). Perbedaan Kecerdasan Emosi Guru Ditinjau Dari Jenis Kelamin. *JURNAL DIVERSITA*, 4(1), 26-31. doi:<https://doi.org/10.31289/diversita.v4i1.1562>  
<http://www.agaciabrainscience.com>. Diakses pada 13 November 2019
- Hulu, T., Irna M., (2013), Hubungan Antara Kecerdasan Emosi dan Efikasi Diri dengan Prestasi Belajar, *Analitika*: 5 (2): 50-56  
Jakarta: Elex Media Komputindo.
- King, B.H. & Bostic, J.Q. (2006). An update on pharmacologic treatments for autism spectrum disorders. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*,15(1), 161-175.
- Kouijzer, M. E. J., de Moor, J. M. H., Gerrits, B. J. L., Buitelaar, J. K., & van Schie, H. T. (2009). Long-term effects of neurofeedback treatment in autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(2), 496-501.
- Kurniati, R. Menanti, A. & Hardjo, S. (2019). Hubungan Antara Pola Asuh Otoriter dan Kematangan Emosi Dengan Perilaku Agresif Pada Siswa Smp Negeri 2 Medan. *Tabularasa: Jurnal Ilmiah Magister Psikologi*, 1(1) 2019: 59-68,  
Medan: Pascasarjana Unimed.
- Milfayetty,S, Rahmulyani, Yus,A, Hutahusut, E, Nur'aini. (2018). *Psikologi Pendidikan*.
- Noor, S. R. (2000). *Permasalahan Psikologis Seputar Penyandang Autisme*, (Makalah) Seminar Deteksi Dan Intervensi Dini Autisme Pusat Pengkajian dan Pengamatan Tumbuh Kembang Anak. Pena Leluasa, Amsa FK UGM: Yogyakarta
- Peters-Scheffer, N., Didden, R., Korzilius, H., & Sturmey, P. (2011). A meta analytic study on the effectiveness of comprehensive ABA-based early intervention programs for children with Autism Spectrum Disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 60-69.
- Priyatna, A. (2010). *Amazing Autism (Memahami, Mengasuh dan Mendidik Anak Autis)*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*.143, 308 - 314.  
Review of the Literature. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. DOI 10.1007/s104840099117-y.
- Safaria, T. (2005). *Autisme Pemahaman Baru Untuk Hidup Bermakna Bagi Orang Tua*.
- Scolnick, B. (2005). Effects of Electroencephalogram Biofeedback With Asperger's Syndrome. *International Journal of Rehabilitation Research*. 28 (2). 159-163.
- Shadish, Cook & Campbell . (2002). *Experimental and Quasi Experimental Design for General Causal Inference*. USA: Houghton Mifflin Company
- Soerjono, S. (2006). *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada Sugiyono (2012). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sujarwanto. (2005). *Terapi Okupasi Untuk Anak Berkebutuhan Khusus*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Ditjen Dikti
- Ulfah, S.A., & Syafrizaldi. (2017). Perbedaan kematangan emosi ditinjau dari jenis kelamin pada remaja di SMAS Sinar Husni Medan . *Jurnal Diversita*, 3 (2): 87-93  
Yogyakarta: Graha Ilmu.

Yuwono, J. (2012). Memahami Anak Autistik (Kajian Teoritik dan Empirik). Bandung:  
Zuraida, Kaiman T, Sri S, (2015), Hubungan Kecerdasan Emosional dan Dukungan Sosial Keluarga dengan  
Burnout, Analitika: 7 (2): 141-149