

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Autism Spectrum Disorder (ASD)

Autism Spectrum Disorder (ASD) merupakan sebuah gangguan perkembangan neurobiologis yang memberikan ciri-ciri kesulitan dalam melakukan interaksi sosial baik komunikasi verbal dan nonverbal, serta perilaku yang pasif dan cenderung berulang (Association, 2024). Gangguan ini mulai hadir pada masa anak-anak dan dapat berlangsung sepanjang hidup individu. Untuk mendeteksi gangguan ASD pada anak maka dapat di perhatikan ciri dari gejala ASD yang dijelaskan sebagai berikut.

##### 1. Ciri dan Gejala ASD

Gejala umum ASD meliputi :

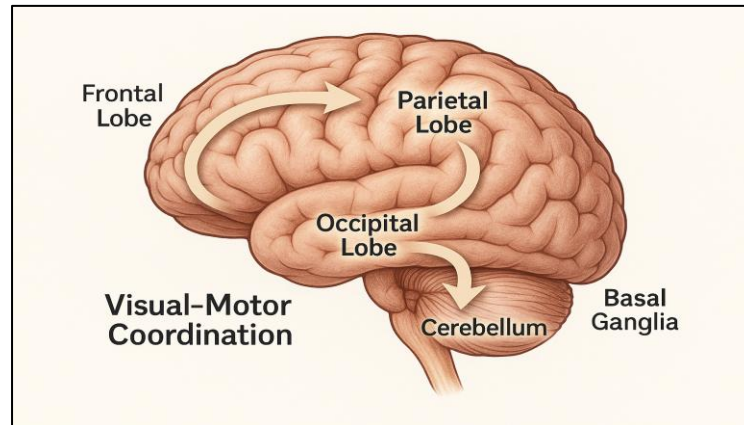
- a. Kesulitan menjalin kontak mata atau komunikasi sosial
- b. Perilaku berulang seperti mengayun atau mengepakkan tangan
- c. Ketertarikan terbatas pada topik tertentu

##### 2. Gangguan Motorik pada Anak ASD

Anak-anak dengan ASD sering menunjukkan gangguan pada keterhabatan keterampilan motorik halus dan kasar. Rendahnya kemampuan koordinasi visual-motor atau koordinasi mata dan tangan merupakan salah satu bentuk gangguan motorik yang sering terjadi (Fournier et al., 2010). Gangguan motorik dapat berdampak pada kegiatan fungsional seperti menulis, meraih benda, atau makan mandiri.(Whyatt & Craig, 2013).

## B. Koordinasi mata dan tangan

Koordinasi mata dan tangan (*visual-motor coordination*) merupakan sebuah kemampuan untuk mengintegrasikan penglihatan dan gerakan tangan dalam melakukan tugas-tugas tertentu, seperti menggambar, memegang benda, atau menulis (O'Brien & Kuhaneck, 2019). Fungsi ini merupakan bagian dari keterampilan motorik halus yang penting dalam aktivitas kehidupan sehari-hari anak. Koordinasi mata dan tangan (*visuomotor coordination*) adalah fungsi kompleks yang melibatkan integrasi antara sistem visual dan sistem motorik. Proses ini dimediasi oleh beberapa struktur utama di otak. Informasi visual pertama kali diterima oleh retina dan diteruskan melalui nervus optikus ke lobus oksipitalis, khususnya area visual primer (V1). Kemudian, informasi ini diproses lebih lanjut oleh jalur dorsal (*dorsal stream*) menuju lobus parietalis posterior, yang berperan dalam persepsi spasial dan perencanaan motorik (Goodale & Milner, 1992). Setelah integrasi spasial di lobus parietalis, sinyal disalurkan ke lobus frontal, terutama korteks premotor dan motorik primer, yang bertugas merancang dan mengeksekusi gerakan tangan. Selain itu, struktur subkortikal seperti serebelum dan nukleus basal (*basal ganglia*) memainkan peran penting dalam mengatur ketepatan dan kelancaran gerakan. Pada anak-anak dengan *Autism Spectrum Disorder (ASD)*, beberapa studi mencatat adanya gangguan dalam konektivitas antara area visual dan motorik ini, yang berdampak pada kemampuan koordinasi mata dan tangan (Haswell et al., 2009) (Takarae et al., 2007).



**Gambar 2. 1 Dimensi otak**

### **C. Brain gym**

#### **1. Pengertian Brain gym**

*Brain Gym* merupakan suatu pendekatan berupa rangkaian latihan fisik sederhana yang dirancang secara sistematis untuk mendukung peningkatan fungsi otak melalui gerakan tubuh. Metode ini dikembangkan oleh Paul dan Gail Dennison berdasarkan pemahaman bahwa terdapat hubungan erat antara aktivitas motorik dengan proses pembelajar (Dennison & Dennison, 2004). Latihan-latihan dalam *Brain Gym* difokuskan pada stimulasi menyeluruh terhadap berbagai area otak, sehingga mampu mendukung integrasi fungsi neurologis secara lebih efektif. Salah satu bentuk latihan yang dikenal adalah gerakan menyilang (*cross crawl*), yang bertujuan untuk mengaktifkan kedua belahan otak secara simultan dan seimbang. Aktivitas ini mendorong koordinasi bilateral antara anggota tubuh bagian kanan dan kiri, serta melibatkan integrasi sensorik antara mata, telinga, tangan, dan kaki, termasuk penguatan keseimbangan otot. Ketika seluruh organ sensorik dan motorik tersebut digunakan secara bersamaan, maka bagian *corpus callosum*—yang merupakan jembatan komunikasi antara hemisfer otak—akan berperan aktif

dalam mengoordinasikan proses tersebut. Aktivasi kedua belahan otak beserta keempat lobus utama diyakini dapat memfasilitasi peningkatan kapasitas kognitif dan mendukung efisiensi fungsi belajar secara keseluruhan (Dennison, 2002).

Aktivitas fisik yang melibatkan tubuh dapat memberikan stimulasi terhadap fungsi kognitif otak, yang dalam hal ini dipengaruhi secara signifikan oleh sistem visual. Selama proses pembelajaran berlangsung, sistem visual bekerja melalui pergerakan otot-otot mata. Ketika otot mata berada dalam kondisi diam seperti saat menatap tanpa gerakan maka aliran informasi visual cenderung terhenti. Sebaliknya, sistem vestibular akan teraktivasi ketika kepala dan tubuh terlibat dalam gerakan, yang secara bersamaan merangsang peningkatan aktivitas otot mata sebagai respons terhadap gerakan tersebut. Intensitas gerakan otot mata yang aktif berkontribusi terhadap peningkatan respons visual. Dengan demikian, optimalisasi gerakan otot mata secara berkelanjutan dapat membantu meningkatkan kemampuan anak dalam memfokuskan perhatian dan mempertahankan konsentrasi selama melakukan suatu aktivitas (Hannaford, 2005). Latihan dalam *Brain Gym* dirancang dengan pola gerakan yang sederhana namun menyenangkan, sehingga mampu memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan fungsi otak, khususnya dalam meningkatkan koordinasi antara tangan, mata, telinga, serta anggota tubuh secara keseluruhan. Praktik *Brain Gym* juga diyakini dapat mengaktifkan area-area otak yang sebelumnya kurang berfungsi secara optimal atau mengalami hambatan perkembangan, sehingga memungkinkan individu untuk menjalankan proses belajar maupun aktivitas kerja dengan melibatkan potensi

seluruh bagian otak secara terpadu (Blakemore, 2003).

Sistem keseimbangan *labyrinthus vestibularis* dalam otak dapat teraktivasi melalui pelaksanaan gerakan-gerakan dalam Brain Gym. Salah satu manfaat utama dari metode ini adalah kemampuannya dalam menstimulasi dan memusatkan aktivitas otak, yang pada akhirnya turut berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan motorik halus. Serangkaian latihan dalam Brain Gym dirancang untuk mendukung kelancaran proses pembelajaran pada anak, meningkatkan tingkat konsentrasi, serta memperkuat koordinasi motorik dan kemampuan mengingat. Beberapa bentuk gerakan dalam Brain Gym secara langsung berkaitan dengan pengembangan keterampilan motorik, seperti *cross crawl*, yang merupakan jenis gerakan aktif dan efektif dalam merangsang area otak yang berfungsi dalam penerimaan (*receptive*) maupun pengungkapan (*expressive*) informasi..

Gerakan *lazy eight* dalam Brain Gym berfungsi untuk melatih pergerakan mata agar mampu melintasi garis tengah visual, yang sangat membantu anak dalam mengenali arah dan memahami orientasi ruang. Latihan ini juga berperan dalam pengembangan keterampilan menggambar dengan melibatkan kedua sisi tubuh secara seimbang, serta mendukung optimalisasi fungsi kedua tangan. Di sisi lain, latihan *arm activation* dirancang untuk melemaskan dan meregangkan otot-otot di area dada dan bahu, yang memiliki peran penting dalam pengendalian gerak motorik kasar maupun halus. Ketika otot-otot tersebut menjadi lebih rileks, maka koordinasi antara mata dan tangan dapat meningkat secara signifikan (Dennison & Dennison, 2004).

*Brain Gym* dapat dimanfaatkan sebagai sarana stimulasi sistem saraf otak,

sehingga tercapai keseimbangan kerja antar bagian otak. Rangkaian gerakannya tidak hanya mendukung pengembangan kemampuan berpikir, tetapi juga melatih kemampuan untuk menjalankan aktivitas secara bersamaan dan efisien. Selain itu, pelaksanaan latihan fisik dalam lingkungan yang kondusif juga diyakini mampu merangsang pembentukan koneksi sinaptik baru dalam otak. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengevaluasi sejauh mana efektivitas latihan Brain Gym dalam meningkatkan kemampuan koordinasi mata dan tangan pada anak-anak usia pra-sekolah..

## 2. Manfaat *Brain gym*

*Brain gym* telah digunakan dalam berbagai setting pendidikan dan terapi karena manfaatnya dalam meningkatkan:

a. Focus dan Konsentrasi

Mengaktifkan koneksi antar bagian otak, yang dapat meningkatkan perhatian dan konsentrasi anak dalam aktivitas belajar atau bermain.

b. Mengurangi kecemasan dan stress

Gerakan *Brain gym* bersifat menenangkan, anak dengan ASD jika mengalami situasi baru atau menantang akan terbantuan dengan gerakan *Brain gym*

c. Meningkatkan Koordinasi Motorik

Gerakan koordinasi yang mengandalkan mata dan tangan dan gerakan *Brain gym* yang melibatkan keseimbangan, kesadaran tubuh sangat di butuhkan bagi anak ASD yang mengalami kelemahan pada koordinasi Gerak

d. Meningkatkan koneksi otak kiri dan kanan

Gerakan silang dapat membantu meningkatkan integrasi antara otak kiri dan kanan, bermanfaat untuk komunikasi dan kognitif

- e. Mendukung regulasi dan perilaku

Gerakan *Brain gym* membantu anak mengatur emosi dan perilaku, karena beberapa gerakan membantu menstimulasi sistem saraf parasimpatis yang berperan dalam relaksasi dan ketenangan

- f. Mendorong interaksi sosial

Jika dilakukan dalam kelompok kecil *Brain gym* dapat mendorong anak untuk berinteraksi secara sosial dalam suasana aman dan terstruktur.

### 3. Rencana Latihan Mingguan *Brain gym*

Di lakukan 3x seminggu dalam 1 jam pertemuan. Gerakan yang diberikan tersusun dan terarah agar anak bisa menghafalnya.

- A. Pertemuan pertama , Awal yang tenang terdiri dari :

Hooks up untuk menenangkan , the owl untuk peregangan, Cross crawl , Gerakan merangkak melewati lintasan yang telah di buat untuk memindahkan benda dari satu titik ke titik akhir, di akhiri dengan deep breathing sambil memeluk diri sendiri.

- A. Pertemuan ke dua, fokus dan gerak :

Lazy 8s , gambar angka 8 horizontal di white board, kertas, pasir, Cross Crawl, Gerakan di iringi lagu untuk mengaktifkan fokus audio di tutup dengan deep breathing sambil memeluk diri sendiri.

- B. Pertemuan ke tiga , keseimbangan dan ketahanan:

Balance pose , cross crawl, stretching ringan lalu di tutup dengan

deep breathing sambil memeluk diri sendiri.

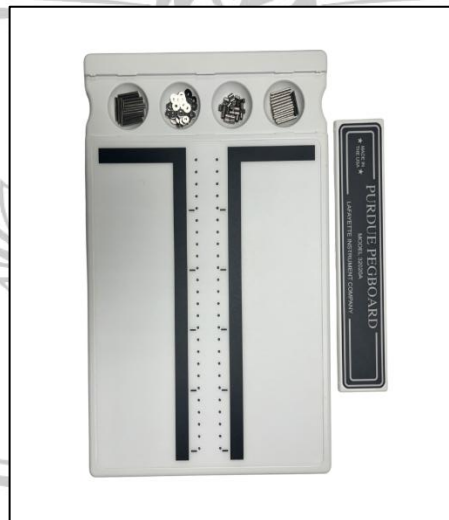
#### ***D. Purdue Pegboard***

Purdue Pegboard Test adalah alat ukur motorik halus yang digunakan secara luas untuk menilai koordinasi tangan dan jari, kecepatan gerak motorik, serta ketepatan gerakan tangan, baik secara individu maupun bimanual (dua tangan). Alat ini sangat relevan digunakan dalam penelitian atau intervensi yang melibatkan koordinasi visual-motor..

##### **1. Deskripsi Alat**

*Purdue Pegboard Test* terdiri dari:

- Sebuah papan vertikal dengan lubang-lubang kecil.
- Sejumlah pin kecil (peg).
- Beberapa washer (cincin logam kecil) dan collar (kerah logam).



**Gambar 2. 2 Purdue Pengboard**

##### **2. Cara Kerja**

Subjek diminta:

- Memasukkan pin ke dalam lubang secepat mungkin menggunakan tangan kanan, tangan kiri, dan kedua tangan (bimanual). Waktu yang

di berikan 30 detik(Lawson, 2019)

- Tugas dapat dikembangkan menjadi merangkai pin, washer, dan collar secara berurutan dalam waktu tertentu (assembly task) waktu yang di berikan 60 detik(Lawson, 2019)

### 3. Tujuan dan Kemampuan yang Diukur

- Koordinasi motorik halus tangan dan jari.
- Kecepatan dan akurasi gerakan motorik.
- Koordinasi bilateral (dua tangan).
- Keterampilan visual-motor (jika dikombinasikan dengan observasi visual tracking)

### 4. Relevansi untuk Anak dengan ASD

Anak dengan ASD sering mengalami gangguan koordinasi motorik halus dan kesulitan dalam tugas visual-motor. Purdue Pegboard dapat digunakan:

- Sebagai alat asesmen awal untuk mengidentifikasi gangguan koordinasi.
- Sebagai alat evaluasi hasil intervensi, seperti latihan *Brain gym*, yang ditujukan untuk meningkatkan koordinasi mata dan tangan.

Penelitian menyebutkan bahwa anak dengan ASD menunjukkan waktu yang lebih lama dan akurasi lebih rendah saat menjalani tes Purdue Pegboard dibanding anak neurotipikal (Hilton et al., 2012).