**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

1. **Mengenal Otak**

Otak manusia adalah struktur pusat pengaturan yang memiliki volume sekitar 1.350 cc dan terdiri atas 100 juta sel saraf atau neuron. Otak manusia bertanggung jawab terhadap pengaturan seluruh badan dan pemikiran manusia. Oleh karena itu terdapat kaitan erat antara otak dan pemikiran. Otak dan sel saraf di dalamnya dapat mempengaruhi kognisi manusia.[[1]](#footnote-2) Otak terdiri atas air (78 persen), sedikit lemak (10 persen), dan lebih sedikit lagi protein (8 persen). Bagian terbesar dari otak (80 persen) disebut *cerebrum* (otak besar) yang bertanggung jawab atas fungsi – fungsi berfikir tingkatan tertinggi dan pengambilan keputusan. Otak manusia normal berwarna mendekati warna kulit manusia dan cukup lunak. Bagian terluar dari otak (*cerebral cortex)* terlihat seperti berlipat-lipat atau berkerut yang memiliki tebal setebal kulit jeruk. Fungsi pentingnya ditegaskan oleh fakta bahwa korteks merupakan 70 persen bagian yang membentuk sistem saraf: sel-sel saraf atau neuron dihubungkan oleh hampir sekitar satu juta mil serat saraf. Hal inilah yang memberikan fleksibilitas dan kapasitas yang luar biasa bagi otak manusia untuk pembelajaran. [[2]](#footnote-3)

Otak (*cerebrum)* terdiri atas empat bagian utama yang disebut *lobus*. Keempat bagian tersebut adalah lobus bagian belakang (*lobus occipital),* lobus bagian depan *(lobus frontal), (lobus pariental)* dan  *(lobus temporal.* Lobus bagian belakang bertanggung jawab terhadap penglihatan. *Lobus frontal* mempunyai andil terhadap tindakan yang disengaja seperti memberi penilaian, kreativitas, menyelesaikan masalah, dan merencanakan. Tugas *lobus parental*  adalah memproses sesuatu yang berhubungan dengan sensori yang lebih tinggi dan fungsi-fungsi bahasa, dan *Lobus temporal* bertanggung jawab terhadap pendengaran, memori, pemaknaan dan bahasa.[[3]](#footnote-4)

Secara lebih mengerucut, otak dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu otak kanan dan otak kiri. Otak kiri berkaitan dengan fungsi akademik yang terdiri atas kemampuan berbicara, mengolah tata bahasa, baca tulis, daya ingat, logika, angka, analisis. Sementara otak kanan sebagai tempat mengembangkan hal-hal yang bersifat artistik, kreatifitas, perasaan, emosi, gaya bahasa, irama musik, imajinasi serta pengembangan kepribadian.[[4]](#footnote-5)

1. **Senam Otak *(Brain Gym)***

Otak merupakan pusat dari segala-galanya dalam kehidupan manusia. Sedikit saja otak manusia mengalami gangguan, manusia tidak akan bisa hidup lagi dengan normal. Otak yang hanya digunakan sebelah saja memang dapat memberikan kekuatan positif yang membuat pemiliknya menjadi jenius. Namun akan lebih baik lagi manakala kedua belahan otaknya, kanan dan kiri, sama-sama dipergunakan. Berdasar analogi, sesuatu yang bila digunakan secara serentak atau bersama-sama akan membuahkan hasil yang maksimal. Kondisi ini juga terjadi pada kedua belahan otak manusia, yang jika dimanfaatkan secara serempak akan menghasilkan kekuatan yang luar biasa, karena keduanya saling mendukung dan melengkapi.[[5]](#footnote-6)

Lebih dari dua dekade terakhir ini, penyelidikan ilmiah terhadap otak telah memberikan hasil yang mencengangkan. Cara-cara baru untuk mengeluarkan dan memfokuskan kemampuan otak telah berhasil dibuat. Semua itu dilakukan dengan keyakinan bahwa pemeliharaan otak dapat dilakukan melalui kegiatan pemeliharaan secara struktural dan fungsional.

Pemeliharaan otak secara struktural memerlukan suplai darah, oksigen dan energi yang cukup ke otak sehingga akan meningkatkan fungsi otak lebih optimal. Pemeliharaan otak secara fungsional dapat dilakukan dengan berbagai proses belajar diantaranya dengan belajar bergerak, belajar mengingat, belajar merasakan dan sebagainya. Semua proses belajar tersebut akan selalu merangsang pusat-pusat otak (*Brain Learning Stimulation*) yang di dalamnya terdapat pusat-pusat yang mengurus berbagai fungsi tubuh.

Dengan menerapkan penemuan tersebut, sangat mungkin bagi kita secara besar-besaran melipatgandakan kemampuan belajar, kemampuan ingatan, dan kemampuan berfikir. Barangkali kemampuan belajar merupakan bentuk yang paling fundamental dari kekuatan otak dibandingkan dengan kemampuan berfikir. Tidak peduli betapa cemerlangnya seseorang, apabila seseorang tidak mau belajar maka seluruh kekuatan otaknya akan sia-sia. Tetapi, sekalipun seseorang sangat tidak cemerlang, asalkan mau belajar maka ia akan memiliki kekuatan otak untuk belajar.[[6]](#footnote-7)

Salah satu cara yang telah berhasil diciptakan untuk mengeluarkan dan memfokuskan kemampuan otak adalah *Brain Gym*. Pada mulanya *Brain Gym* dimanfaatkan bagi anak-anak yang mengalami gangguan otak, depresi, hiperaktif, kurang konsentrasi dan kesulitan belajar, namun dalam perkembangan selanjutnya *Brain Gym* digunakan untuk bermacam-macam kegunaan, bahkan orang yang lanjut usia yang sudah kehilangan kewaspadaan serta refleksnya dapat dibangkitkan kembali lewat *Brain Gym*.

1. **Pengertian *Brain Gym***

*Brain Gym* (senam otak) merupakan latihan gerak sederhana yang melibatkan beberapa titik penting yang berkaitan langsung dengan saraf-saraf otak yang berfungsi untuk memudahkan pernafasan, memperlancar peredaran darah, menyegarkan dan melemaskan otak**.[[7]](#footnote-8)**

*Brain Gym* adalah serangkaian gerak sederhana yang menyenangkan dan digunakan oleh para siswa di *educational kinesiology* (Edu-K) untuk meningkatkan kemampuan belajar mereka dengan menggunakan keseluruhan otak. Gerakan-gerakan ini membuat segala macam pelajaran menjadi lebih mudah, dan terutama sangat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan akademik. Edu-K adalah suatu sistem yang memberdayakan semua orang yang belajar tanpa batas umur, dengan menggunakan aktivitas gerakan-gerakan untuk menarik keluar seluruh potensi seseorang.

1. **Hakikat *Brain Gym***

*Brain Gym* dikenal sebagai pendekatan unik dalam bidang pendidikan yang pertama kali diciptakan oleh Paul E. Dennison, Ph. D. *Brain Gym* adalah serangkaian gerak sederhana yang menyenangkan dan digunakan oleh para siswa di *educational kinesiologi* (Edu-K) untuk meningkatkan kemampuan belajar mereka dengan menggunakan keseluruhan otak. Gerakan-gerakan ini membuat segala pelajaran menjadi lebih mudah, dan terutama sangat bermanfaat bagi kemampuan akademik. *Brain Gym* bermanfaat pula untuk melatih fungsi keseimbangan dengan merangsang beberapa bagian otak yang mengaturnya. Selain itu, pelajaran akan lebih mudah diterima siswa apabila mengaktifkan sejumlah panca indera daripada hanya diberikan secara abstrak saja.

Seperti dijelaskan oleh Paul E. Dennison, Ph. D, bahwa otak manusia seperti halogram, terdiri dari tiga dimensi dengan bagian-bagian yang saling berhubungan sebagai satu kesatuan. Tiap dimensi ini memiliki tugas spesifik yang dalam aplikasi *Brain Gym* dipakai istilah **Dimensi Lateralitas** untuk belahan otak kiri dan kanan, **Dimensi Pemfokusan** untuk bagian belakang otak (batang otak atau *Brainstem*) dan bagian depan otak (*Frontal Lobes*), **Dimensi Pemusatan** untuk sistem limbis (*midbrain*) dan otak besar (*cerebral cortex*). [[8]](#footnote-9)

**Dimensi Lateralitas** terkait belahan otak kiri dan otak kanan. Dimensi lateralitas akan menjelaskan kegiatan yang berhubungan dengan komunikasi. Mengingat otak sebagai pusat kegiatan tubuh yang akan mengaktifkan seluruh organ dan sistem tubuh melalui pesan-pesan yang disampaikan melewati serabut syaraf secara sadar maupun tidak sadar. maka dalam hal ini belahan otak kiri akan aktif jika sisi kanan tubuh digerakkan dan belahan otak kanan akan aktif jika sisi kiri tubuh digerakkan. Sifat ini memungkinkan munculnya dominasi salah satu sisi, untuk itu diperlukan upaya untuk mengintegrasikan kedua sisi tubuh (*bilateral integration*) agar kedua belahan otak bisa bekerjasama dengan baik. [[9]](#footnote-10)

Dalam upaya ini, program *Brain Gym* memperkenalkan keterampilan yang berupa gerakan-gerakan yang dapat menstimulasi koordinasi kedua belahan otak dan mengintegrasikan dua sisi tubuh agar bekerja sama dengan baik. Serangkaian gerakan tersebut dikenal sebagai gerakan “menyeberangi garis tengah”. Keterampilan melakukan gerakan-gerakan ini merupakan kemampuan dasar kesuksesan akademik dan sebaliknya ketidakmampuan menyeberangi garis tengah mengakibatkan apa yang disebut “ketidakmampuan belajar” atau “*Disleksia*”

**Dimensi pemfokusan** terkait dengan bagian belakang otak (batang otak atau *Brainsterm*) dan bagian depan otak (*Frontal Lobes*). Dimensi pemfokusan akan menjelaskan kegiatan yang terkait dengan pemahaman. Hambatan yang terjadi pada bagian ini akan menyebabkan seseorang mengalami ketidakmampuan mengekspresikan diri dengan mudah dan ketidakmampuan ikut aktif dalam proses pembelajaran. Anak yang mengalami kurang-fokus (*Underfocused*) akan mengalami kesulitan pemfokusan seperti “kurang perhatian”, “kurang pengertian”, dan “telambat berbicara”. Sementara anak yang mengalami fokus-lebih (*Overfocused*) akan mengalami fokus berlebihan dan berusaha terlalu keras. Gerakan-gerakan yang melepaskan hambatan fokus dikenal sebagai gerakan “meregangkan otot”

**Dimensi pemusatan** terkait dengan sistem limbis (*Midbrain*) dan otak besar (*Cerebral Cortex*). Dimensi Pemusatan menjelaskan kegiatan yang terkait dengan pengorganisasian dan pengaturan. Jika terjadi hambatan pada dimensi ini, orang akan mengalami “kurang konsentrasi, kurang percaya diri, penakut, dan mengabaikan perasaan”. Gerakan yang dapat membantu mengatasi hambatan ini adalah gerakan-gerakan “meningkatkan energi”. Dengan melakukan gerakan-gerakan meningkatkan energi maka hubungan elektrik dapat diaktifkan sehingga jaringan jalur-jalur syaraf yang memberikan informasi dari badan ke otak atau sebaliknya dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, hubungan otak bagian bawah (sistem limbis) untuk informasi emosional dengan otak besar (*Cerebral Cortex)* tempat berpikir abstrak dapat diaktifkan.[[10]](#footnote-11)

1. **Manfaat *Brain Gym***

*Brain Gym* dapat memberikan manfaat yang luar biasa. Berikut adalah manfaat dari senam otak ( *Brain Gym)*:

1. Terhindar dari rasa stress
2. Dapat menyikapi segala persoalan dengan lebih tenang[[11]](#footnote-12)
3. Memandirikan seseorang dalam belajar dan mengaktifkan seluruh potensi dan keterampilan yang dimiliki oleh seseorang.

Secara khusus, seperti yang telah dikemukakan Paul E. Dennison di dalam bukunya, (manfaat dari *Brain Gym* yaitu dapat mengaktifkan seluruh bagian otak untuk kemampuan akademik, hubungan perilaku, serta sikap tubuh diantaranya:

* + - 1. Meningkatkan kecakapan membaca danmenulis
      2. Meningkatkan kecakapan berhitung, mengingat dan berpikir
      3. Meningkatkan kecakapan mendengar dan berbicara dengan jelas
      4. Meningkatkan kepercayaan diri dan menghilangkan perasaan gugup.
      5. Meningkatkan konsentrasi
      6. Menjaga keseimbangan tubuh
      7. dll.[[12]](#footnote-13)

1. **Penerapan *Brain Gym***

*Brain Gym* sangat baik dilakukan pada awal proses pembelajaran terlebih lagi bila diiringi dengan lagu atau musik yang bersifat riang dan gembira. *Brain Gym* juga bisa dilakukan untuk menyegarkan fisik dan pikiran siswa setelah menjalani proses pembelajaran yang membutuhkan konsentrasi tinggi yang mengakibatkan kelelahan pada otak. *Brain Gym* mempunyai tujuan agar siswa dapat bermain dan melakukan olah tubuh yang dapat membantu meningkatkan kemampuan otak mereka.

Adapun gerakan tubuh dalam *Brain Gym* dapat dilakukan dengan mudah oleh siapa saja dan kapan saja sambil melakukan kegiatan sehari-hari (tidak perlu waktu khusus) dengan efek yang langsung terlihat. Dalam filosofi *educational kinesiology*, siswa justru sangat disarankan untuk bergerak mengikuti dorongan gerak secara alamiah dan tidak dipaksakan.

Pada mulanya *Brain Gym* dimanfaatkan bagi anak-anak yang mengalami gangguan otak, depresi, hiperaktif, kurang konsentrasi dan kesulitan belajar. *Brain Gym* telah digunakan oleh guru dan para ahli terapi dalam suatu program yang ditujukan untuk membantu anak yang mengalami kesulitan dalam perkembangan dan pembelajaran. Namun dalam perkembangan selanjutnya, *Brain Gym* digunakan untuk bermacam-macam kegunaan, bahkan orang yang lanjut usia yang sudah kehilangan kewaspadaan serta refleksnya, dapat dibangkitkan kembali lewat *Brain Gym*.

1. **Jenis-jenis Gerakan *Brain Gym***

Gerakan*Brain Gym* diciptakan oleh Paul E. Dennison. Jumlah gerakannya ada 26 jenis gerakan. Gerakan tersebut dikelompokkan menjadi 3 bagian berdasarkan dimensi-dimensi yang dimiliki otak yaitu gerakan menyeberangi garis tengah untuk merangsang dimensi lateralitas, gerakan meregangkan otot untuk merangsang dimensi pemfokusan, dan gerakan meningkatkan energi untuk merangsang dimensi pemusatan. [[13]](#footnote-14)

Adapun pembagian jenis-jenis gerakan *Brain Gym* dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Gerakan Menyeberangi Garis Tengah/ *The Midline Movement*
2. Gerakan Silang/ *Cross Crawl*

Peserta didik menggerakkan secara bergantian pasangan kaki dan tangan yang berlawanan, seperti pada gerak jalan kaki di tempat.

1. Gerakan 8 tidur/ *Lazy 8s*

Menggambar 8 tidur atau symbol “tak berhingga” memungkinkan peserta didik untuk menyeberangi garis tengah visual tanpa henti, dengan demikian mengaktifkan mata kanan dan kiri serta mengintegrasikan bidang penglihatan kanan dan kiri. Angka 8 digambar dalam posisi tidur dengan titik tengah yang jelas, yang memisahkan wilayah lingkaran kiri dan kanan, dan dihubungkan dengan garis yang tersambung.

1. Coretan ganda/ *Double Doodle*

Coretan ganda adalah kegiatan menggambar di kedua sisi tubuh yang dilakukan pada bidang tengah untuk menunjang kemampuan agar mudah mengetahui arah dan orientasi yang berhubungan dengan tubuh.

1. Abjad 8/ *Alphabet 8’s*

Aktivitas yang mengintegrasikan gerakan yang menyangkut pembentukan huruf, memampukan untuk menyeberangi garis tengah visual.

1. Gajah/ *The Elephant*

Gerakan gajah mengaktifkan bagian dalam telinga untuk keseimbangan dan kesetimbangan yang lebih baik, juga mengintegrasikan otak untuk mendengar dengan kedua telinga, membuat relaks otot tengkuk yang tegang.

1. Putaran leher/ *Neck Rolls*

Menunjang relaksnya tengkuk. Gerakan ini dilakukan dengan memutar kepala setengah lingkaran dari sisi ke kanan dan sebaliknya

1. Olengan pinggul/ *The Rocker*

Berfungsi mengendorkan punggung bawah dan tulang kelangkang dengan memijat kelompok otot dip aha dan sekitar pantat yang berguna untuk menstimulasi saraf di pinggul yang melemah karena terlalu lama duduk.

1. Pernafasan perut/ *Belly Breathing*

Pernafasan perut mengingatkan siswa untuk tetap bernafas selama kegiatan mental dan fisik yang berat. Bernafas dengan benar mengalirkan banyak oksigen sehingga meningkatkan fungsi otak secara lebih khusus.

1. Gerakan silang berbaring/ *Cross Crawl Sit-Ups*

Gerakan ini memperkuat bagian perut, mengendorkan punggung bawah, dan mengaktifkan integrasi otak kiri dan kanan.

1. Mengisi energi/ *The Energizer*

Peserta didik diminta untuk duduk dengan nyaman di kursi, kedua lengan bawah dan dahi diletakkan di atas meja. Tangan ditempatkan di depan bahu dengan jari-jari menghadap ke dalam. Ketika menarik nafas, peserta didik mengangkat dahi, kemudian tengkuk, dan punggung atas. Diafragma dan dada tetap terbuka dan rileks. Saat mengeluarkan nafas, kepala ditundukkan ke dada, dahi diturunkan ke atas meja.

1. Membayangkan huruf X/ *Think of an X*

X merupakan pola organisasi otak untuk menyeberangi garis tengah lateral

1. Gerakan Meregangkan Otot/ *Lengthening Activities*
2. Burung Hantu/ *The Owl*

Gerakan yang melepaskan ketegangan tengkuk dan bahu

1. Mengaktifkan Tangan/ *Arm Activation*

Merupakan gerakan isometric untuk menolong diri sendiri yang memperpanjang otot-otot dada atas dan bahu. Kontrol otot untuk gerakan-gerakan motorik kasar dan halus berasal dari sini. Jika otot tegang, maka gerakan-gerakan yang berkaitan dengan menulis akan terhambat

1. Lambaian Kaki */* *The Footflex*

Proses pengajaran kembali gerakan untuk mengembalikan panjang alamiah tendon pada kaki dan tungkai bawah.

1. Pompa Betis/ *The Calf Pump*

Seperti gerakan lambaian kaki, pompa betis adalah juga merupakan proses pengajaran kembali gerakan untuk mengembalikan panjang alamiah tendon pada kaki dan tungkai bawah.

1. Luncuran Gravitasi/ *The Gravity Glider*

Merupakan aktivitas pembelajaran ulang gerakan untuk mengembalikan keadaan alamiah dari pinggul dan sekitarnya

1. Pasang Kuda-kuda/  *Grounder*

Kegiatan yang bertujuan untuk meregangkan otot dan membuat relaks otot *ileopsoas.* Yaitu otot yang menegang karena terlalu lama duduk dan stress pada area pelvis yang membatasi gerakan dan kelenturan. Otot *ileopsoas* penting kaitannya dengan keseimbangan, koordinasi dan fokus tubuh.

1. Gerakan Meningkatkan Energi/ *Energy Exercises*
2. Air/ *Water*

Air sebagai media penghantar yang baik, akan meningkatkan potensi listrik melalui membran sel dan yang paling dibutuhkan untuk menjamin fungsi jaringan syaraf. Dengan minum air, para siswa cukup berenergi untuk belajar, mengingat semua aktivitas tubuh memerlukan air. Jika kebutuhan air dalam tubuh cukup, maka akan membantu pengaliran energi ke otak sehingga otak akan menjalankan fungsinya secara optimal

1. Saklar Otak/ *Brain Buttons*

Jaringan lunak di bawah tulang selangka di kiri dan kanan tulang dada dipijat dengan satu tangan, sementara tangan yang lain memegang pusar

1. Tombol Bumi/ *Earth Buttons*

Dilakukan dengan menyentuhkan ujung jari satu tangan pada bibir, ujung jari lainnya pada kurang lebih 15 cm di bawah pusar. Gerakan ini berguna untuk meningkatkan stabilitas.

1. Tombol Imbang/ *Balance Buttons*

Berguna untuk mengembalikan keseimbangan ke bagian belakang otak dan telinga bagian dalam secara keseluruhan. Dilakukan dengan menyentuh lekukan di batas rambut antara tengkorak dan tengkuk.

1. Tombol Angkasa/ *Space Buttons*

Kedua tangan diletakkan di garis tengah tubuh, satu di atas bibir di garis depan, yang lain di garis tengah belakang pada tulang ekor

1. Menguap Berenergi/ *The Energy Yawn*

Berguna untuk meningkatkan peredaran udara ke otak dan menghilangkan ketegangan pada kepala dan rahang

1. Pasang Telinga/ *The Thinking Cap*

Berguna untuk memusatkan perhatian terhadap pendengarannya. Dilakukan dengan cara memijit daun telinga seraya menariknya keluar dengan ibu jari dan telunjuk, kemudian menurun sepanjang lengkungan dan berakhir di cuping.

1. Kait Relaks/ *Hook-ups*

Gerakan ini menghubungkan lingkungan elektris tubuh, dalam kaitannya dengan perhatian dan kekacauan energy.

1. Titik Positif/ *Positive Points*

Siswa secara perlahan menyentuh titik di atas kedua mata dengan ujung jari tiap tangan. Titik berada pada dahi depan, diantara batas rambut dan alis*.[[14]](#footnote-15)*

*Brain Gym* dapat digunakan untuk meningkatkan berbagai macam kecakapan seseorang. Setiap kecakapan tersebut ada gerakan *Brain Gym* tersendiri. Oleh karena itu gerakan *Brain Gym* yang digunakan harus disesuaikan dengan kecakapan apa yang ingin dicapai. Kecakapan yang bisa dirangsang dengan gerakan *Brain Gym* diantaranya:

1. Kecakapan membaca
2. Kecakapan berpikir
3. Kecakapan berhitung
4. Kecakapan menulis
5. Kecakapan kesadaran diri dan sebagainya.

Dalam penelitian ini gerakan-gerakan yang dipakai oleh peneliti, yaitu gerakan-gerakan yang berfungsi untuk mengaktifkan otak dalam meningkatkan kecakapan matematis. Gerakan-gerakan tersebut adalah gerakan yang dapat menunjang kemampuan bekerja dalam media yang multidimensi dan multiarah. Kecakapan matematis lebih mudah diterima siswa yang memiliki pengertian tentang bangun, ruang, massa, jumlah dan hubungan. Gerakan-gerakannya mencakup gerakan gajah (*the elephant*), burung hantu (*the owl*), pompa betis (*the* *calf pump*), putaran leher (*neck rolls*), luncuran gravitasi (*the* *gravity glider*), dan coretan ganda (*double doodle*).

Fungsi dan praktek masing-masing gerakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Gerakan Gajah (*The Elephant*)

Gerakan ini bertujuan untuk mengaktifkan bagian dalam telinga sehingga meningkatkan keseimbangan dan meningkatkan daya ingat (mengingat secara berurutan, seperti dalam matematika). Selain itu, gerakan ini juga untuk mengintegrasikan kemampuan mendengar dengan kedua telinga. Gerakan ini mampu melemaskan otot leher yang kaku, yang sering terjadi akibat reaksi tubuh terhadap suara atau karena gerakan bibir yang berlebihan saat membaca dalam hati. Dalam gerakan gajah, tubuh kepala, lengan dan tangan bekerja sama dalam satu kesatuan dengan fokus mata melewati posisi tangan, dan seluruh tubuh bergerak.

Cara melakukannya adalah tekuk lutut sedikit, letakkan telinga di atas bahu, dan tangan direntangkan lurus ke depan. Bayangkan tangan menjadi belalai gajah yang menyatu dengan kepala. Ikutilah gerakan 8 tidur yang terletak agak jauh. Mata diarahkan melewati jari tangan ke kejauhan sambil melakukan gerakan 8 tidur.

1. Gerakan Burung Hantu (*The Owl*)

Burung hantu memutar mata dan kepalanya pada waktu yang bersamaan dan mampu berotasi 180 derajat, yang memberinya penglihatan yang luar biasa luas. Burung hantu juga mempunyai pendengaran yang luar biasa tajam. Gerakan burung hantu dapat meningkatkan keterampilan penglihatan, pendengaran, konsentrasi, daya ingat dan kemampuan berhitung. Gerakan ini dapat melepaskan ketegangan otot leher, tengkuk dan bahu yang timbul karena stress, khususnya ketika melakukan keterampilan dengan jarak pandang dekat seperti membaca, menulis, berhitung matematika dan tugas komputer.

Cara melakukannya adalah urutlah otot bahu kiri dengan tangan kanan, putar leher ke samping kanan dan kiri secara bergantian, tarik nafas saat kepala berada di posisi tengah, kemudian hembuskan nafas pada saat ke samping atau ke otot yang tegang sambil relaks. Ulangi gerakan dengan tangan kiri.

1. Pompa Betis (*The* *Calf Pump*)

Gerakan pompa betis adalah suatu gerakan yang digunakan untuk mengembalikan panjang alamiah dari tendon dan tungkai bawah. Pada saat merasakan bahaya, tendon memendek untuk menyiapkan gerakan lari, dengan menekan tumit ke bawah dan memperpanjang tendon betis, refleks rasa takut ini dilepaskan dan otot akan kembali ke ketegangan normal. Gerakan pompa betis mengaktifkan otak belakang dan otak depan, membantu kita lebih semangat dalam belajar dan bergerak, meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan memberikan tanggapan serta meningkatkan kemampuan menuntaskan suatu tugas.

Cara melakukannya adalah menyanggakan tangan pada dinding/ sandaran kursi, salah satu kaki ke belakang dan badan condong ke depan, menekukkan lutut kaki yang di depan, kaki belakang dan punggung membentuk satu garis lurus. Pada posisi awal, tumit kaki belakang diangkat dari lantai sehingga beban ada di kaki depan. Pada posisi kedua, beban diganti ke kaki belakang saat tumit ditekan ke lantai. Lakukan dengan posisi kaki bergantian.

1. Putaran Leher (*Neck Rolls*)

Gerakan putaran leher menunjang relaksnya tengkuk dan leher dan melepaskan ketegangan yang disebabkan oleh ketidakmampuan menyeberangi garis tengah visual atau untuk bekerja dalam bidang tengah. Bila gerakan ini dilakukan sebelum membaca dan menulis, akan memacu kemampuan penglihatan dengan kedua mata dan pendengaran dengan kedua telinga secara bersamaan

Cara melakukannya adalah tarik nafas dalam-dalam, kedua bahu relaks, tundukkan kepala ke depan. Pelan-pelan putar kepala dari satu sisi ke sisi yang lainnya sambil keluarkan nafas yang tegang. Bayangkan anda menggambar garis lengkung di sepanjang dada saat leher anda relaks.

1. Luncuran Gravitasi (*The Gravity Glider*).

Gerakan luncuran gravitasi merupakan gerakan untuk mengembalikan keadaan alamiah dari hamstring, pinggul dan sekitarnya (*Pelvis*). Gerakan ini menggunakan gravitasi untuk melepaskan ketegangan di pinggul dan *Pelvis*, agar dapat menemukan sikap tubuh duduk dan berdiri yang nyaman. Gerakan luncuran gravitasi mengaktifkan otak untuk meningkatkan keseimbangan, koordinasi dan penglihatan. Gerakan ini juga akan menunjang kemampuan akademik untuk pemikiran abstrak, berhitung dengan mencongak serta memudahkan pemahaman waktu membaca.

Cara melakukannya adalah duduk di kursi, kedua lutut lurus tidak ditekuk, tundukkan badan dengan tangan ke depan bawah, buang nafas ketika turun dan tarik nafas waktu naik. Variasi lainnya adalah dengan menyilangkan kedua kaki.

1. Coretan Ganda (*Double Doodle*)

Coretan ganda adalah kegiatan menggambar di kedua sisi tubuh yang dilakukan pada bidang tengah dengan kedua tangan. Ketika telah merasakan perbedaan antara kiri dan kanan, maka saat menggambar dan menulis, ia dapat menempatkan dirinya di pusat sehingga gerakan ke luar atau ke dalam, ke atas atau ke bawah, selalu dihubungkan dengan pusat. Gerakan coretan ganda mengaktifkan otak untuk koordinasi mata tangan di semua bidang penglihatan. Gerakan ini akan menunjang kemampuan akademik dalam hal menulis, mengeja, dan menghitung.

Bendasarkan pada pemikiran bahwa untuk melakukan aktivitas belajar, perlu adanya suatu persiapan, maka menurut Paul E. Dennison, para siswa perlu dipersiapkan dengan PACE. PACE dalam artian kata Positif, Aktif, Clear dan Energetik, merupakan empat keadaan yang diperlukan untuk belajar mandiri dengan menggunakan keseluruhan otak agar belajar menjadi optimal. Empat gerakan *Brain Gym* yang menunjang penemuan irama belajar -PACE- adalah sebagai berikut:

1. Positif: Gerakan Kait Rileks/ *Hooks-up*

Gerakan ini menghubungkan rangkaian listrik yang ada dalam tubuh untuk membuat perhatian dan energi yang tidak beraturan menjadi fokus. Pikiran dan tubuh menjadi rileks saat energi mengaliri daerah tubuh yang tadinya mengalami ketegangan.

Cara melakukannya adalah **tahap pertama**, letakkan kaki kiri di atas kaki kanan dan tangan kiri di atas tangan kanan dengan posisi jempol ke bawah, jari-jari kedua tangan menggenggam, kemudian tarik kedua tangan ke arah pusat dan terus ke depan dada. Tutuplah mata dan pada saat menarik nafas, lidah ditempelkan ke langit-langit mulut dan dilepaskan lagi pada saat menghembuskan nafas. **Tahap kedua,** buka silangan kaki dan ujung-ujung jari kedua tangan saling bersentuan secara halus di dada atau di pangkuan sambil menarik nafas.

1. Aktif: Gerakan Silang/ *Cross Crawl*

Dalam melakukan gerakan ini, siswa menggerakkan tangan dan kaki secara bersamaan, dengan syarat kaki kiri berpasangan dengan tangan kanan dan kaki kanan berpasangan dengan tangan kiri. Pada intinya terjadi persilangan antara tubuh sebelah kiri dan tubuh sebelah kanan. Gerakan ini akan mengaktifkan hubungan antara belahan otak kiri dan belahan otak kanan.

1. Clear: Tombol Otak/ *Brain Button*

Gerakan ini akan mengaktifkan otak agar mengirimkan sinyal dari belahan otak kanan ke tubuh sebelah kiri dan dari belahan otak kiri ke tubuh sebelah kanan. Gerakan ini juga membuat otak menerima oksigen dalam jumlah yang meningkat dan terjadi peningkatan aliran energi elektromagnetik.

Cara melakukannya adalah satu tangan menempel di pusar, satu tangan lagi memijat sisi kiri dan kanan tulang tengah tepat di dua lekukan selangka, lakukan selama 20 hingga 30 detik atau sampai rasa sakitnya berkurang.

1. Energetis: Air/ *Water*

Air merupakan komponen esensial yang tidak bisa disintesa oleh tubuh sehingga air harus diperoleh dari luar tubuh.[[15]](#footnote-16) Minum air merupakan gerakan untuk mengawali kegiatan belajar. Gerakan ini dilakukan karena air sebagai media penghantar yang meningkatkan potensi listrik melalui membran sel dan yang paling dibutuhkan untuk menjamin fungsi jaringan syaraf. Dengan minum air, para siswa cukup berenergi untuk belajar, mengingat semua aktivitas tubuh memerlukan air. Jika kebutuhan air dalam tubuh cukup, maka akan membantu pengaliran energi ke otak sehingga otak akan menjalankan fungsinya secara optimal dan tidak akan terjadi dehidrasi. Semakin murni air yang diminum semakin mudah pembakaran terjadi dan semakin mudah racun dikeluarkan dari badan.

1. **Hakikat Matematika dan Matematika sekolah**

1. Hakikat Matematika

Secara etimologi, kata "matematika" berasal dari [bahasa Yunani Kuno](http://id.wikipedia.org/wiki/Bahasa_Yunani_Kuno) *μάθημα* (*máthēma*), yang berarti *pengkajian*, *pembelajaran*, *ilmu*, yang ruang lingkupnya menyempit, dan arti teknisnya menjadi "pengkajian matematika", bahkan demikian juga pada zaman kuno. Kata sifatnya adalah *μαθηματικός* (*mathēmatikós*), *berkaitan dengan pengkajian*, atau *tekun belajar*, yang lebih jauhnya berarti *matematis*.[[16]](#footnote-17) pengertian matematika secara istilah sampai sekarang belum dipahami secara pasti. Pemaknaan matematika dapat dikatakan luas dan fleksibel. Berikut beberapa pengertian tentang matematika.

a. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematik.

b. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi

c. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logis dan berhubungan dengan bilangan.

Seperti ditulis di awal, pendefinisian matematika berfokus pada tinjauan dan sudut pandang pembuat definisi,sehingga tidak ada kata sepakat mengenai apa itu arti matematika secara terminology. Tapi terlihat dengan jelas bahwa matematika mempunyai ciri khusus, sebagaimana dikatakan R. Soejadi:

1. Memiliki obyek kajian yang sifatnya abstrak
2. Bertumpu pada kesepakatan
3. Berpola pikir deduktif
4. Mempunyai symbol yang kosong dari arti
5. Memperhatikan semesta pembicaraan
6. Konsisten dalam sistemnya.[[17]](#footnote-18)

Yang mana dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Memiliki obyek kajian yang sifatnya abstrak

Dalam matematika yang dipelajari adalah obyek abstrak atau obyek mental yang mana obyek tersebut merupakan obyek fikiran dan meliputi fakta,konsep, operasi operasi ataupun relasi dan prinsip. Dari sini dapat disusun suatu pola dan struktur matematika.

1. Bertumpu pada kesepakatan

Kesepakatan yang sangat mendasar adalah aksioma dan konsep primitive.

1. Berpola Pikir deduktif

Pola pikir deduktif dapat dikatakan pemikiran yang berpangkal dari hal yang bersifat umum menuju hal yang bersifat khusus

1. Mempunyai symbol yang kosong dari arti

Banyak digunakan symbol-simbol dan huruf pada matematika. Makna dari symbol dan huruf tergantung dari permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya model tersebut

1. Memperhatikan semesta pembicaraan

Dalam matematika diperlukan kejelasan dalam lingkup apa model dipakai. Misal bila lingkup pembicaraannya bilangan, maka symbol diartikan bilangan. Lingkup pembicaraan inilah yang disebut dengan semesta pembicaraan.

1. Konsisten dalam sistemnya

Dalam matematika banyak system yang berkaitan satu sama lain, tetapi ada pula system yang dipandang terlepas satu sama lain. Kontradiksi antara system tersebut tetap bernilai benar pada system dan strukturnya sendiri.

2. Matematika Sekolah

Matematika yang diajarkan di sekolah adalah merupakan matematika sekolah yang mana berbeda dengan matematika sebagai ilmu. Definisi matematika sekolah adalah unsur-unsur atau bagian-bagian dari matematika yang dipilih berdasar pada kepentingan pendidikan dan perkembangan IPTEK. Dikatakan tidak sepenuhnya sama karena memiliki perbedaan antara lain dalam: (1) Penyajiannya, (2) pola pikirnya, (3) keterbatasan semesta dan (4) tingkat keabstrakannya

Buku matematika yang tidak untuk jenjang persekolahan dan telah memuat cabang-cabang matematika tertentu, biasanya telah memuat definisi kemudian teorema bahkan diawali aksioma. Tidak demikian dengan matematika sekolah. Penyajian dan pengungkapan butir-butir matematika yang akan disampaikan disesuaikan dengan perkiraan perkembangan intelektual peserta didik.[[18]](#footnote-19)

1. **Kecerdasan Matematis**

Dalam pembelajaran matematika, sering kita dengar keluh kesah para siswa mengenai matematika yang dianggap sulit dan menjadi momok. Hal ini mungkin dikarenakan oleh cara pengajaran matematika yang kurang tepat, disamping paradigma siswa yang sejak awal telah terbentuk bahwa pelajaran matematika adalah pelajaran yang sulit.

Pada dasarnya setiap anak memiliki kecerdasan yang berbeda, demikian juga mengenai kecerdasan yang berhubungan dengan logis matematis ini. Setiap anak pasti memilikinya, tetapi karena kondisi kurikulum Indonesia yang dapat dikatakan terlalu berat ke fungsi otak kiri dan mematikan kreativitas dan daya inovasi siswa, maka perkembangannya pun menjadi terhambat. Namun, dengan rangsangan belajar yang intensif, menarik dan menyenangkan, kecerdasan matematis dapat ditingkatkan.

Kecerdasan logis matematis merupakan kemampuan seseorang dalam menghitung, mengukur, dan menyelesaikan hal-hal yang bersifat matematis. Berbagai komponen yang terlibat dalam kemampuan ini adalah berfikir logis, pemecahan masalah, ketajaman dalam melihat pola, pengenalan konsep yang bersifat kuantitas, waktu dan hubungan sebab akibat.

Menurut Linda dan Brue Campbell, penulis buku Teaching and Learning Through Multiple Intelligences, inteligensi logika matematika dikaitkan dengan otak yang melibatkan beberapa komponen, yaitu perhitungan secara matematis, logis, pemecahan masalah, pertimbangan induktif,pertimbangan deduktif, dan ketajaman pola. Untuk merangsang dan mengoptimalkan kecerdasan logis maka harus dikondisikan otak kanan juga ikut berperan.[[19]](#footnote-20)

1. **Karakteristik Kecerdasan Matematis**

Kecerdasan matematis memuat kemampuan seseorang dalam berfikir secara induktif dan deduktif, kemampuan berfikir menurut aturan logika, memahami dan menganalisis pola angka-angka serta memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berfikir.

Siswa dengan kecerdasan matematis tinggi cenderung senang terhadap kegiatan menganalisis dan mempelajari sebab akibat terjadinya sesuatu. Disamping itu, siswa yang memiliki kecerdasan matematis mampu menggunakan angka dengan baik, serta mampu bernalar dengan benar.

Ciri-ciri kecerdasan ini adalah:

* + - 1. Suka mencari penyelesaian suatu masalah
      2. Mampu memikirkan dan menyusun solusi dengan urutan logis
      3. Menunjukkan minat yang besar terhadap analogi dan silogisme
      4. Menyukai aktivitas yang melibatkan angka, urutan, pengukuran dan perkiraan
      5. Dapat mengerti pola hubungan
      6. Mampu melakukan proses berfikir deuktif dan induktif[[20]](#footnote-21)

1. **Kaitan *Brain Gym* dengan kecerdasan Matematis**

Seperti yang telah penulis paparkan di atas, bahwa *Brain Gym* (senam otak) merupakan latihan gerak sederhana yang melibatkan beberapa titik penting yang berkaitan langsung dengan saraf-saraf otak yang berfungsi untuk memudahkan pernafasan, memperlancar peredaran darah, menyegarkan dan melemaskan otak serta serangkaian gerakan tubuh yang sederhana yang digunakan untuk memadukan semua bagian otak untuk meningkatkan kemampuan belajar, membangun harga diri dan rasa kebersamaan. *Brain Gym* juga ditujukan untuk menyeimbangkan kinerja otak kiri dan kanan secara bersama-sama sehingga memunculkan dan mengoptimalkan output dari perlakuan yang diberikan.

Sementara kecerdasan matematis merupakan kemampuan seseorang dalam menghitung, mengukur, dan menyelesaikan hal-hal yang bersifat matematis.

Kaitan antara *Brain Gym* dengan kecerdasan matematis adalah *Brain Gym* merupakan inovasi pembelajaran matematika yang menyeimbangkan otak kiri dan otak kanan dalam pembelajaran matematika, sehingga mampu untuk lebih mengeksplorasi dan mengembangkan potensi kecerdasan matematis siswa dengan lebih menyenangkan.

**G. Asumsi dan hipotesis Penelitian**

1. Asumsi Penelitian

1. Soal test telah memenuhi prasyarat validitas dan reabilitas
2. Siswa telah memilki kesiapan dan pemahaman yang sama dalam hal gerakan-gerakan brain gym
3. Siswa memiliki kesiapan fisik dan psikis yang sama
4. Jawaban yang diberikan siswa adalah jawaban murni dari siswa karena dalam mengerjakan test diawasi oleh pihak guru dan peneliti

2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul.[[21]](#footnote-22) Berdasar rumusan masalah dan asumsi penelitian dapat dirumuskan hipotesa penelitian sebagai berikut: “Ada pengaruh antara perlakuan *Brain Gym* terhadap kecerdasan matematis siswa kelas VIII SMPN 6 Tulungagung"

**H. Penelitian Yang Relevan**

1. Skripsi Achmad Hidayat Pendidikan Matematika tahun 2006 A dengan judul ”Penerapan Pembelajaran Langsung Dengan Menggunakan *Brain Gym* Pada Materi Persegi Dan Persegi panjang di Kelas III Sdn Ketintang II Surabaya”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan prestasi siswa SDN Ketintang II setelah melakukan *Brain Gym.* Bentuk penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Hasil dari penelitian tersebut sangat memuaskan dengan peningkatan prestasi belajar yang cukup signifikan yang diperbandingkan berdasar nilai pretest dan post tes

2. Skripsi Prihastuti tahun 2009 yang berjudul “Pengaruh *Brain Gym* terhadap Peningkatan Kecakapan Berhitung Siswa Sekolah Dasar”. Penelitian ini dilakukan pada siswa 40 siswa Kelas 3 SD, yaitu SD Percobaan 2 Depok Kabupaten Sleman Yogyakarta. Analisis data dilakukan dengan SPSS 16 menggunakan *paired-samples t-test* dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pemberian *Brain Gym* terhadap kecakapan berhitung siswa.

1. As’adi Muhammad, *Bila Otak Kanan dan Otak Kiri Seimbang.* (Jogjakarta : Diva Press, 2010), hal. 13 [↑](#footnote-ref-2)
2. Eric Jensen, *Brain Based Learning.* (Jogjakarta: Pustaka Pelajar, 2007), hal. 41 [↑](#footnote-ref-3)
3. Jensen, *Brain Based*….., hal. 42 [↑](#footnote-ref-4)
4. Muhammad, *Bila Otak Kanan …*, hal. 14 [↑](#footnote-ref-5)
5. *Ibid.,*  hal. 7-8 [↑](#footnote-ref-6)
6. Prihastuti, “Pengaruh *Brain Gym* Terhadap Kecakapan Berhitung Siswa Sekolah Dasar*”* dalam [*http://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/download/45/pdf\_2*](http://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/download/45/pdf_2), diakses 12 Maret 2011 [↑](#footnote-ref-7)
7. Moch. Masykur Ag dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence.* (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), hal. 5 [↑](#footnote-ref-8)
8. Paul E. Dennison dan Gail E Dennison, *Buku Panduan Lengkap Brain Gym: Senam Otak.* (Jakarta: PT Grasindo,2009), hal. 2 [↑](#footnote-ref-9)
9. Prihastuti, “Pengaruh *Brain Gym* Terhadap Kecakapan Berhitung Siswa Sekolah Dasar*”* dalam [*http://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/download/45/pdf\_2*](http://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/download/45/pdf_2), diakses 12 Maret 2011 [↑](#footnote-ref-10)
10. Dennison, *Buku Panduan Lengkap …..*., hal. 3 [↑](#footnote-ref-11)
11. Muhammad, *Bila Otak Kanan dan Otak Kiri……*, hal. 104 [↑](#footnote-ref-12)
12. Denison, *Buku Panduan Lengkap…* , hal. 63-71 [↑](#footnote-ref-13)
13. Masykur , *Mathematical…..,* hal. 128 [↑](#footnote-ref-14)
14. Paul E Denison, *Buku Panduan Lengkap…* , hal. 7-61. [↑](#footnote-ref-15)
15. As’adi Muhammad, *Kedahsyatan Air Putih untuk Ragam Terapi Kesehatan.* (Jogjakarta: Diva Press, 2011), hal. 26 [↑](#footnote-ref-16)
16. “[*Matematika: Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*](Matematika:%20Wikipedia%20bahasa%20Indonesia,%20ensiklopedia%20bebas)*”,* dalam [*http://id.wikipedia.org/wiki/*Matematika](http://id.wikipedia.org/wiki/Matematika) diakses 20 April 2011 [↑](#footnote-ref-17)
17. R.Soejadi, *Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia : Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan.* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2000), hal. 13 [↑](#footnote-ref-18)
18. Soejadi, *Kiat Pendidikan…..,* hal. 37 [↑](#footnote-ref-19)
19. Masykur. *Mathematical Intelligence*……, hal. 153-154 [↑](#footnote-ref-20)
20. *Ibid.,* hal 156-157 [↑](#footnote-ref-21)
21. Arikunto, *Prosedur Penelitian…,* hal. 71 [↑](#footnote-ref-22)