

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah proses membimbing, melatih, dan memandu manusia terhindar dari kebodohan dan pembodohan. Pendidikan memiliki peranan penting dalam menjamin kelangsungan hidup setiap bangsa dan negara, dengan adanya proses pendidikan maka akan mendewasakan diri manusia itu sendiri serta akan terbentuk pribadi dan karakter manusia yang berkualitas. Pendidikan tidak hanya didapat disekolah saja tetapi juga bisa diperoleh di lingkungan keluarga. Pendidikan yang dilaksanakan di sekolah pada dasarnya adalah kegiatan belajar mengajar yang bertujuan untuk mendapatkan hasil belajar optimal, Sedangkan di lingkungan keluarga pelaksanaan pendidikan itu untuk membentuk sikap dan kepribadian anak.

Salah satu ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam kehidupan dan kehadirannya sangat terkait erat dengan dunia pendidikan adalah matematika. Matematika perlu dipahami dan dikuasai semua lapisan masyarakat terutama siswa di sekolah, karena matematika sangat dibutuhkan dan berguna dalam kehidupan sehari-hari. Matematika berfungsi mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Ompusunggu (2014) pemahaman adalah kemampuan mengenal, menjelaskan, dan menarik kesimpulan suatu situasi atau tindakan. Oleh karena itu dalam upaya peningkatan pemahaman siswa terhadap materi matematika menjadi tanggung jawab bersama terutama guru sebagai objek pendidikan yang memegang peranan penting dalam mewujudkan keberhasilan suatu pembelajaran. Selain itu, pemahaman tidak hanya sekedar memahami sebuah informasi tetapi termasuk juga keobjektifan, sikap dan makna yang terkandung dari sebuah informasi. Dengan kata lain seorang siswa dapat mengubah suatu informasi yang ada dalam pikirannya kedalam bentuk lain yang lebih berarti. Proses perubahan ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan pemahaman siswa pada suatu informasi. Pada kurikulum 2013 disebutkan bahwa kegiatan yang ditekankan pada

pelaksanaan pembelajaran tersebut adalah siswa dilatih untuk belajar menghubungkan materi yang sudah dipelajari di sekolah dengan menerapkan dalam kehidupan sehari-hari (Mulyasa, 2013). Kemampuan siswa dalam mengkaitkan materi matematika dengan materi yang selanjutnya serta materi matematika dengan kehidupan sehari-hari merupakan koneksi matematis.

Koneksi matematis merupakan hal yang penting karena akan membantu penguasaan pemahaman konsep dan membantu menyelesaikan pemecahan masalah. NCTM dalam Siagian (2016) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan bagian penting yang harus dikuasai oleh siswa di setiap jenjang pendidikan. Karena dengan koneksi matematis siswa akan melihat keterkaitan-keterkaitan dan manfaat matematika itu sendiri. Dengan melakukan koneksi, konsep-konsep matematika yang telah dipelajari tidak ditinggalkan begitu saja sebagai bagian yang terpisah, tetapi digunakan sebagai pengetahuan dasar untuk memahami konsep yang baru. Melalui proses pengajaran yang menekankan kepada hubungan diantara ide-ide matematika, maka siswa tidak hanya akan belajar tentang matematika, akan tetapi tentang kegunaan matematika. Apabila siswa mampu mengaitkan ide-ide matematis maka pemahaman matematikanya akan semakin dalam dan bertahan lama.

Herdian (Romli, 2016) dan Wahyudin (Persada, 2016) mengemukakan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan untuk mengaitkan antara konsep-konsep matematika dan secara eksternal, yaitu matematika dengan bidang studi lain maupun dengan kehidupan sehari-hari. Hodgson dalam Petronela (2014) menyatakan bahwa koneksi di antara proses-proses dan konsep-konsep dalam matematika merupakan objek yang abstrak, artinya koneksi ini terjadi dalam pikiran siswa, misalkan siswa menggunakan pikirannya pada saat mengkoneksikan antara simbol dengan representasinya. Berdasarkan pendapat ahli diatas, kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan seorang siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan konsep matematika lainnya, dengan ilmu lain atau dengan kehidupan sehari-hari.

Namun pada kenyataannya di dalam proses pembelajaran di kelas, kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan

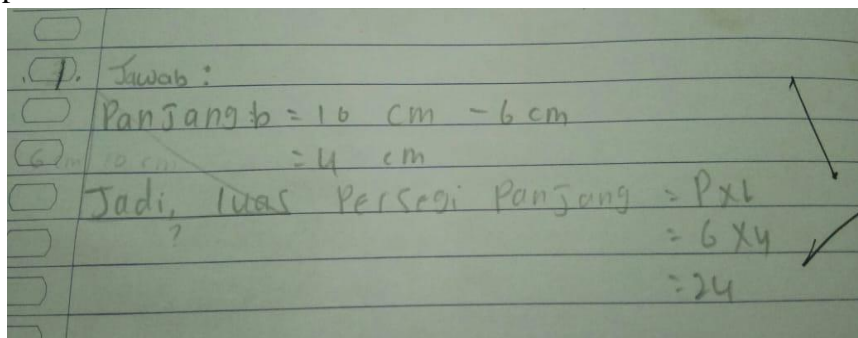
hasil tes kemampuan koneksi matematis yang telah peneliti lakukan sebelumnya di kelas VIII SMP N 7 Tambusai pada tanggal 27 September 2018. Hal ini bisa dilihat dari tabel hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Tes Soal Kemampuan Koneksi Siswa Kelas VIII SMP N 7 Tambusai Tahun Ajaran 2018/2019.

Kelas	Jumlah Siswa	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Rata-Rata Skor
VIII.A	18	0	3	2,55
VIII.B	17	0	3	2,23

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kedua kelas rendah dengan rata-rata nilai tertinggi adalah 2,55 dari nilai maksimal setiap siswa adalah 100, dengan begitu dapat dilihat gambaran bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah. Berikut disajikan jawaban tes kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai.

Tes dilakukan dengan cara memberikan 3 buah soal. Soal tersebut dibuat berdasarkan indikator dari kemampuan koneksi matematis. Soal pertama yaitu “Suatu persegi panjang diketahui panjang 6 cm dan diagonal 10 cm. Tentukan luas persegi panjang tersebut!”. Berikut disajikan salah satu kertas jawaban tes kemampuan koneksi matematis siswa SMP N 7 Tambusai.



Gambar 1. Lembar Jawaban Koneksi Matematis Siswa Soal Nomor 1

Pada gambar 1, dapat dilihat bahwa jawaban soal pertama mendapat skor 1, karena siswa hanya bisa mengalikan apa yang diketahui pada soal. Dan hanya bisa menuliskan rumus persegi panjang.

Soal kedua yaitu, “Di sekolah Rika menabung setiap senin. Awalnya, Rika menabung sebesar Rp. 5.000. Jika setiap minggu Rika menabung Rp. 1.000 lebih

banyak dari minggu sebelumnya, maka jumlah tabungan Rika pada minggu ke-10 adalah?”. Salah satu contoh jawaban siswa untuk soal ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

2. Jawab:

$$S_n = \frac{n}{2} \{2a + (n-1)b\}$$

1. Misal 2

$$S_{10} = \frac{10}{2} \{2(5.000) + (10-1)1.000\}$$

2. Misal 2

$$S_{10} = 2n + 1.000$$

$$= 2(5.000) - (10-1) \cdot 1.000$$

$$= 10.000 - 9.000$$

$$= 1.000$$

Gambar 2. Lembar Jawaban Koneksi Matematis Siswa Soal Nomor 2

Pada gambar 2 terlihat bahwa, siswa tidak dapat mengoperasikan langkah-langkah atau konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal siswa juga tidak memahami dengan adanya simbol-simbol dalam deret aritmatika. Siswa hafal rumus suku ke-n barisan deret aritmatika tetapi siswa tidak memahami dengan baik fungsi dari rumus tersebut karena siswa hanya menghafal, tidak memahami. Jadi dapat disimpulkan bahwa siswa tidak dapat memahami bagaimana ide-ide dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk saling menghasilkan suatu keutuhan.

Soal ketiga yaitu, “Suatu persegi panjang diketahui panjang 6 cm dan diagonal 10 cm. Tentukan luas persegi panjang tersebut..”. Salah satu contoh jawaban siswa untuk soal ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:

3. $P \times l = 6 \times 10 = 60 \text{ cm}$

Gambar 3. Lembar Jawaban Koneksi Matematis Siswa Soal Nomor 3

Dari jawaban siswa pada gambar 3 diatas dapat dilihat bahwa soal ketiga mendapat skor 0, karena siswa hanya mengalikan apa yang diketahui pada soal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengkoneksikan antara topik satu dengan yang lainnya. Dimana siswa hanya menghitung luas dengan mengalikan apa yang diketahui dari soal. Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh siswa SMP N 7 Tambusai, terlihat bahwa siswa belum mampu memahami soal. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah.

Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 24 Septeber 2019 yang dilakukan peneliti terhadap guru mata pelajaran matematika SMP N 7 Tambusai, salah satu faktor penyebab munculnya permasalahan ini adalah pembelajaran matematika di kelas masih cenderung menggunakan paradigma lama, yaitu guru sering menggunakan pembelajaran model ceramah yang membuat siswa pasif. Masalah-masalah aplikasi dari konsep matematika jarang diberikan dalam pembelajaran dan juga konsep yang diberikan dalam bentuk jadi.

Berdasarkan hasil dari observasi pada tanggal 26 September 2019 ketika guru mengajar matematika di kelas VIII SMP N 7 Tambusai, terlihat bahwa pembelajaran dimulai dengan guru menjelaskan materi terlebih dahulu di depan kelas dilanjutkan memberi beberapa latihan soal, soal latihan itu serupa dengan contoh yang diberikan oleh guru, tampak sebagian besar siswa melihat cara-cara yang ada di papan tulis untuk menyelesaikan soal- soal tersebut tanpa menggunakan konsep materi sebelumnya.

Pembelajaran yang menganut model paradigma lama tidak akan memberikan keleluasaan kepada siswa untuk memberdayakan potensi otaknya, karena pembelajaran semacam itu lebih menekankan pada penggunaan fungsi otak kiri. Sementara itu, kemampuan koneksi matematis perlu didukung oleh pergerakan otak kanan, misalnya dengan melibatkan unsur-unsur yang dapat mempengaruhi emosi seperti unsur estetika, serta melalui proses belajar yang menyenangkan dan menggairahkan sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif serta siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar matematika.

Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu menyeimbangkan seluruh potensi berpikir siswa. Dengan kata lain, pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu menyeimbangkan antara potensi otak kanan dan otak kiri siswa. Jika pembelajaran dalam kelas tidak melibatkan kedua fungsi otak itu, maka akan terjadi ketidakseimbangan kognitif pada diri siswa, yaitu potensi salah satu bagian otak akan melemah dikarenakan tidak digunakannya fungsi bagian otak tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kerja otak serta diperkirakan dapat menumbuhkan kemampuan koneksi matematis siswa. Salah satu alternatif Pembelajaran yang memungkinkan dapat meningkatkan kemampuan koneksi tersebut adalah pembelajaran berbasis kemampuan otak atau *Brain-Based Learning* (BBL), karena pembelajaran ini diselaraskan dengan cara kerja otak yang didesain secara alamiah untuk belajar (Jensen, 2008:5 dalam Lestari 2014).

Pembelajaran berbasis kemampuan otak ini tidak terfokus pada keterurutan, tetapi lebih mengutamakan pada kesenangan dan kecintaan siswa akan belajar, sehingga siswa dapat dengan mudah menyerap materi yang sedang dipelajari. *Brain-Based Learning* mempertimbangkan apa yang sifatnya alami bagi otak dan bagaimana otak dipengaruhi oleh lingkungan dan pengalaman (Jensen dalam Lestari 2014). Dengan demikian, pembelajaran ini tidak mengharuskan atau menginstruksikan siswa untuk belajar, tetapi merangsang serta memotivasi siswa untuk belajar dengan sendirinya.

Syafa'at (dalam Lestari 2014) juga mengungkapkan bahwa *Brain-Based Learning* menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan otak siswa. Upaya pemberdayaan otak tersebut dilakukan melalui tiga langkah- langkah berikut: (1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa; (2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan; (3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa.

Langkah - langkah tersebut memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasah kemampuan berpikir, khususnya kemampuan koneksi matematis.

Dengan menciptakan lingkungan belajar yang menantang, jaringan sel-sel saraf akan terkoneksi satu sama lain. Semakin terkoneksi jaringan-jaringan tersebut, akan semakin merangsang kemampuan berpikir siswa, yang pada akhirnya akan semakin besar pula pemaknaan yang diperoleh siswa dari pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti termotivasi untuk mengadakan penelitian tentang: "Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VIII SMP N 7 Tambusai Melalui Model Pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL)".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini "Apakah ada peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai melalui model pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL)?".

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai melalui model pembelajaran *Brain Based Learning* (BBL).

D. Manfaat Penelitian

Dapat mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai dengan model *Brain Based Learning* (BBL).

1) Bagi siswa

Dengan menggunakan model BBL dapat memperbaiki cara belajar siswa guna meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, mendorong siswa untuk belajar matematika lebih bersemangat dan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika.

2) Bagi guru

Dapat menemukan model pembelajaran yang sesuai untuk dapat meningkatkan hasil belajar siswa, memberi acuan untuk mengatasi masalah-

masalah yang berkaitan dengan ketidak berhasilan pembelajaran, serta meningkatkan kualitas pembelajaran.

3) Bagi Sekolah

Dapat menjadi salah satu bahan masukan dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

4) Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi peneliti lain untuk mengembangkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

E. Defenisi Istilah/ Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang terdapat pada penelitian ini, perlu dikemukakan beberapa penjelasan sebagai berikut:

1. Peningkatan adalah suatu upaya yang dilakukan oleh pembelajar (guru) untuk membantu pelajar (siswa) dalam meningkatkan proses pembelajaran sehingga dapat lebih mudah mempelajarinya. Pembelajaran dikatakan meningkat apabila adanya suatu perubahan dalam proses pembelajaran, hasil pembelajaran dan kualitas pembelajaran mengalami perubahan secara berkwalitas.
2. Kemampuan koneksi matematis dalam penelitian ini adalah salah satu komponen kemampuan berfikir tingkat tinggi melalui kegiatan yaitu dengan mencari hubungan antar topik matematika, hubungan matematika dengan ilmu yang lain dan hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Adapun indikator-indikator kemampuan koneksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- a) Menerapkan hubungan antar topik matematika.
- b) Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- c) Menggunakan hubungan matematika dengan topik bidang lain.

3. BBL adalah suatu model pembelajaran yang mengoptimalkan kerja otak. Pembelajaran berbasis kemampuan otak ini tidak terfokus pada keterurutan, tetapi lebih mengutamakan pada kesenangan dan kecintaan siswa akan belajar, sehingga siswa dapat dengan mudah menyerap materi yang sedang dipelajari. Dengan demikian, pembelajaran ini tidak mengharuskan atau menginstruksikan siswa untuk belajar, tetapi merangsang serta memotivasi siswa untuk belajar dengan sendirinya.
4. Pembelajaran Konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebuah model pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru. Dalam model pembelajaran ini kegiatan belajar berpusat pada guru dan semua penjelasan materi serta contoh disampaikan oleh guru.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Koneksi Matematis

a. Pengertian Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi matematika (*mathematical connection*) merupakan salah satu dari lima kemampuan standar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika yang ditetapkan dalam NCTM (2000: 29) yaitu: kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan membuat koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*). Koneksi matematika juga merupakan salah satu dari lima keterampilan yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika di Amerika pada tahun 1989. Lima keterampilan itu adalah sebagai berikut: *Communication* (Komunikasi matematika), *Reasoning* (Berfikir secara matematika), *Connection* (Koneksi matematika), *Problem Solving* (Pemecahan masalah), *Understanding* (Pemahaman matematika) (Asep Jihad, 2008: 148), sehingga dapat disimpulkan bahwa koneksi matematika merupakan salah satu komponen dari kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa dalam belajar matematika.

“*When student can connect mathematical ideas, their understanding is deeper and more lasting*” (NCTM, 2000: 64). Apabila para siswa dapat menghubungkan gagasan-gagasan matematis, maka pemahaman mereka akan lebih mendalam dan lebih bertahan lama. Pemahaman siswa akan lebih mendalam jika siswa dapat mengaitkan antarkonsep yang telah diketahui siswa dengan konsep baru yang akan dipelajari oleh siswa. Seseorang akan lebih mudah mempelajari sesuatu bila belajar itu didasari kepada apa yang telah diketahui orang tersebut. Oleh karena itu untuk mempelajari suatu materi matematika yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar materi matematika tersebut (Herman Hudojo, 1988: 4).

Adanya keterkaitan antara kehidupan sehari-hari dengan materi pelajaran yang akan dipelajari oleh siswa juga akan menambah pemahaman siswa dalam

belajar matematika. Kegiatan yang mendukung dalam peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa adalah ketika siswa mencari hubungan keterkaitan antar topik matematika, dan mencari keterkaitan antara konteks eksternal diluar matematika dengan matematika. Konteks eksternal yang diambil adalah mengenai hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Konteks tersebut dipilih karena pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa dapat melihat masalah yang nyata dalam pembelajaran. Mudah sekali mempelajari matematika kalau kita melihat penerapannya di dunia nyata (Elanie B. Johnson, 2010). Menurut NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) (2000: 64), indikator untuk kemampuan koneksi matematika yaitu: (a) Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika; (b) Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren; (c) Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika.

Menurut Sumarmo (2003), kemampuan koneksi matematika siswa dapat dilihat dari indikator-indikator berikut: (1) mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama; (2) mengenali hubungan prosedur matematika suatu representasi keprosedur representasi yang ekuivalen; (3) menggunakan dan menilai keterkaitan antar topic matematika dan keterkaitan diluar matematika; dan (4) menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Dalam matematika terdapat topik atau konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami topik atau konsep selanjutnya. Ibarat membangun sebuah gedung bertingkat, lantai kedua dan selanjutnya tidak akan terwujud apabila fondasi dan lantai sebelumnya yang menjadi prasyarat benar-benar dikuasai, agar dapat memahami konsep-konsep selanjutnya (Suherman, 2003: 22). Kemampuan siswa dalam mengkoneksikan keterkaitan antar topic matematika dan dalam mengkoneksikan antara dunia nyata dan matematika dinilai sangat penting, karena keterkaitan itu dapat membantu siswa memahami topik-topik yang ada dalam matematika. Siswa dapat menuangkan masalah dalam kehidupan sehari-hari ke model matematika,

hal ini dapat membantu siswa mengetahui kegunaan dari matematika. Maka dari itu, efek yang dapat ditimbulkan dari peningkatan kemampuan koneksi matematika adalah siswa dapat mengetahui koneksi antar ide-ide matematika dan siswa dapat mengetahui kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dua hal tersebut dapat memotivasi siswa untuk terus belajar matematika.

Menurut Bruner, sebagaimana dikutip oleh Ruseffendi (1991: 152), agar peserta didik dalam belajar matematika lebih berhasil, peserta didik harus lebih banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan-kaitan, baik kaitan antara dalil dan dalil, antara teori dan teori, antara topik dan topik, maupun antara cabang matematika (aljabar dan geometri misalnya). Sehingga jika suatu topik diberikan secara tersendiri, maka pembelajaran akan kehilangan satu momen yang sangat berharga dalam usaha meningkatkan prestasi peserta didik dalam belajar matematika secara umum. Melalui koneksi matematika, dengan suatu materi peserta didik dapat menjangkau beberapa aspek untuk penyelesaian masalah, baik di dalam maupun di luar sekolah yang pada akhirnya secara tidak langsung peserta didik memperoleh banyak pengetahuan yang dapat menunjang peningkatan kualitas pendidikan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan dalam mengaitkan konsep-konsep, baik konsep dalam matematika maupun konsep luar matematika yang meliputi konsep antar topik dan antar konsep dalam matematika, konsep antar matematika dengan ilmu lain, dan konsep antara matematika dengan kehidupan sehari-hari.

b. Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

Adapun indikator-indikator kemampuan koneksi Menurut Sumarno (Maulida, 2015) adalah sebagai berikut:

- 1) Mencari hubungan antar berbagai representatif konsep yang sama.
- 2) Menerapkan hubungan antar topik matematika.
- 3) Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- 4) Memahami representatif ekuivalen konsep yang sama.
- 5) Mencari koneksi satu prosedur lain dalam representatif yang ekuivalen.

- 6) Menggunakan hubungan matematika dengan topik bidang lain.

Berdasarkan indikator kemampuan koneksi di atas, indikator kemampuan koneksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Menerapkan hubungan antar topik matematika.
- 2) Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Menggunakan hubungan matematika dengan topik bidang lain.

c. Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis

Adapun rubrik penskoran kemampuan koneksi matematis dimodifikasi dari Sumarmo (dalam Ramdhani 2012) dapat dilihat dari Tabel 2 Berikut:

Tabel 2. Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Indikator	Deskripsi Jawaban	Skor
Menerapkan hubungan antar topik matematika	Tidak ada jawaban/ koneksinya tidak jelas	0
	Jawaban hanya sedikit yang benar/ sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau permasalahan	1
	Jawaban hampir benar/ sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau permasalahan tetapi memuat sedikit kesalahan	2
	Semua benar	3
Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari	Tidak ada jawaban/ koneksinya tidak jelas	0
	Jawaban hanya sedikit yang benar/ sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau permasalahan	1
	Jawaban hampir benar/ sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau permasalahan tetapi memuat sedikit kesalahan	2
	Semua benar	3
Menggunakan hubungan matematika dengan topik bidang lain	Tidak ada jawaban/ koneksinya tidak jelas	0
	Jawaban hanya sedikit yang benar/ sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau permasalahan	1
	Jawaban hampir benar/ sesuai dengan pertanyaan, persoalan atau permasalahan	2

	permasalahan tetapi memuat sedikit kesalahan	
	Semua benar	3

Sumber: Sumarmo (Ramdhani 2012)

2. Model Pembelajaran BBL (*Brain Based Learning*)

a. Pengertian BBL (*Brain Based Learning*)

BBL adalah pembelajaran yang berdasarkan struktur dan cara kerja otak, sehingga kerja otak dapat optimal (Dewi,2013). Otak dikatakan bekerja secara optimal jika semua potensi yang dimilikinya dapat teroptimalkan dengan baik.

Menurut Laksmi, dkk (2014) otak sebagai himpunan kesatuan terdiri dari lima sistem pembelajaran utama yaitu emosional, sosial, kognitif, fisik, dan reflektif. Seluruh potensi yang dimiliki otak dikatakan telah optimal jika kelima sistem pembelajaran tersebut telah teroptimalkan. Untuk mengoptimalkan kelima sistem tersebut perlulah penggunaan otak kiri dan otak kanan siswa. Sejalan dengan itu (Yulvinamaesari,2014) menyatakan bahwa penggunaan paradigma pembelajaran berbasis otak BBL haruslah berdasarkan pada tipografi otak siswa, tidak hanya satu bagian otak saja tetapi kedua bagian atau *hemisfer* otak sekaligus.

Pembelajaran dengan menggunakan model BBL adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang didesain secara alami untuk belajar. Menurut Lestari (2014) BBL mempertimbangkan apa yang sifatnya alami bagi otak dan bagaimana otak dipengaruhi oleh lingkungan dan pengalaman, serta tidak terfokus pada keterutunan, tetapi lebih mengutamakan pada kesenangan dan kecintaan siswa akan belajar.

Sejalan dengan hal tersebut Laksmi, dkk (2014) menyatakan bahwa BBL menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran dengan berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa. Dalam penerapan bahwa BBL, ada beberapa hal yang harus diperhatikan karena akan sangat terpengaruh pada proses pembelajaran, yaitu lingkungan, gerakan dan olah raga, musik, permainan, peta pikiran (*mind map*), dan penampilan guru (yulvinamaesari, 2014).

Menurut Mustiada (2014) menyatakan bahwa pembelajaran BBL adalah model pembelajaran yang mempertimbangkan bagaimana otak bekerja saat

mengambil, mengolah, dan menginterpretasikan informasi yang telah diserap. Menurut Jensen (dalam Laksmi, dkk:2014) Upaya pemberdayaan otak tersebut dilakukan melalui tiga strategi berikut: (1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berfikir siswa; (2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan; (3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa.

Strategi tersebut dapat diuraikan sebagai berikut, pertama menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berfikir siswa. Fase ini difokuskan untuk membuat pokok bahasan menjadi lebih bermakna dalam ingatan siswa. Fase ini membantu siswa untuk berasosiasi dengan otak mereka masing-masing saat mereka diberikan permasalahan, sehingga pelajaran yang didapat akan lebih bertahan dalam memori siswa. Kedua, menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan. Pada fase ini siswa ditantang untuk memecahkan permasalahan dengan baik, namun meminimalisasi ancaman yang didapat jika ia tidak dapat melakukan yang terbaik, karena hasil belajar siswa akan lebih tinggi ketika siswa dalam keadaan nyaman. Ketiga, menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa. Fase ini dilakukan dengan membentuk kelompok belajar yang memfasilitasi siswa agar siswa mampu menyerap informasi dengan baik, tetapi siswa harus tetap diberikan penghargaan walaupun kinerjanya belum maksimal.

Strategi-strategi tersebut memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasah kemampuan berpikir, khususnya kemampuan berpikir matematis seperti kemampuan koneksi matematis. Di samping itu, lingkungan pembelajaran yang menyenangkan juga akan memotivasi siswa untuk aktif berpartisipasi dan beraktifitas secara optimal dalam pembelajaran.

Menurut Jensen (Lestari, 2014) menyatakan bahwa BBL diselaraskan dengan cara kerja otak yang didesain secara alamiah untuk belajar. Sejalan dengan hal tersebut Sari (2016) menyatakan BBL sebuah model pembelajaran yang lebih paralel dengan bagaimana otak belajar yang paling baik secara alami, pemahaman tentang hubungan antara pembelajaran dan otak kiri mengantarkan pada peran emosi, lingkungan dan sikap siswa. Siswa dituntut untuk mampu bersaing dengan

sportif dengan menggunakan kemampuan berfikir siswa untuk mampu menerima materi yang diajarkan, siswa dilatih untuk mampu bekerja secara aktif didalam kelas, dan siswa dilatih untuk mampu menguasai materi yang didengar dan yang dibaca atau dilihat.

b. Sintak Pembelajaran BBL(*Brain-Based Learning*)

Langkah-langkah pembelajaran BBL menurut Jensen (Syarwan,2014) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Brain-Based Learning*

SINTAKS	KETERANGAN
Pra Pemaparan	Fase memberikan ulasan kepada otak tentang pembelajaran baru sebelum benar-benar menggali lebih jauh.
Persiapan	Fase untuk menciptakan keingin tahuan atau kesenangan.
Inisiasi dan Akuisisi	Fase ini merupakan fase penciptaan pemahaman yaitu memberikan muatan pembelajaran yang berisikan fakta awal yang penuh dengan ide, rincian, kompleksitas dan makna.
Elaborasi	Tahap pemrosesan yakni membuat kesan intelektual tentang pembelajaran.
Inkubasi dan Formasi memori	Fase yang menekankan pentingnya waktu istirahat dan waktu untuk mengulang kembali.
Verifikasi atau Pengecekan Keyakinan	Kegiatan untuk melihat pemahaman siswa terhadap konsep dari materi pembelajaran
Perayaan dan Integrasi	Fase yang sangat penting guru melibatkan emosi.

Sumber: (Syarwan:2014)

c. Keunggulan dan Kelemahan Model Pembelajaran BBL (*Brain-Based Learning*)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Johnson. Johnson menunjukkan adanya berbagai keunggulan model pembelajaran BBL, yakni:

- 1) Memudahkan siswa melakukan penyesuaian sosial
- 2) Mengembangkan kegembiraan belajar yang sejati
- 3) Memungkinkan para siswa saling belajar mengenai sikap, ketrampilan, informasi, perilaku sosial dan pandangan
- 4) Memungkinkan terbentuk nilai-nilai sosial
- 5) Meningkatkan kepekaan dan kesetiakawanan sosial
- 6) Menghilangkan sifat mementingkan diri sendiri atau egois dan egosentris

- 7) Menghilangkan siswa dari penderitaan atau keterasingan
- 8) Dapat menjadi acuan bagi perkembangan kepribadian yang sehat
- 9) Membangun persahabatan yang dapat berlanjut hingga masa dewasa
- 10) Mencegah timbulnya gangguan kejiwaan.

Sedangkan kelemahan pembelajaran BBL adalah memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk dapat memahami (mempelajari) bagaimana otak kita bekerja dalam memahami suatu permasalahan. Memerlukan fasilitas yang memadai dalam mendukung praktek pembelajaran dan memerlukan biaya yang tidak sedikit dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang baik bagi otak.

3. Penerapan model BBL (*Brain Based Learning*)

Adapun tahapan-tahapan perencanaan pembelajaran BBL menurut Jensen dalam Syarwan (2014), yaitu:

Tabel 4. Tahapan-Tahapan Perencanaan Model Pembelajaran *Brain Based Learning*

Kegiatan	Langkah-langkah BBL	Deskripsi Kegiatan	
		Guru	Siswa
Kegiatan Awal	Tahap 1: Pra pemaparan Tahap ini memberikan kepada otak satu tinjauan atas pembelajaran baru sebelum benar-benar digali. Pra-pemaparan membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik.	Menyampaikan tujuan Pembelajaran	Mendengarkan penyampaian guru tentang tujuan pembelajaran
		Guru memberikan apersepsi dan motivasi melalui contoh-contoh penerapan materi dalam kehidupan.	Siswa mendengarkan Apersepsi dan motivasi yang diberikan oleh guru.
	Tahap 2: Persiapan Dalam tahap ini, guru menciptakan keingintahuan dan kesenangan, serta mempersiapkan Siswa didik, membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik.	Memasang peta pikiran (mind map) di dinding kelas mengenai materi yang akan dipelajari, biasanya dilakukan sebelum	Sebelum pembelajaran dimulai, mengamati peta pikiran (mind map) mengenai materi yang akan dipelajari.

		pembelajaran dimulai.	
		Memberikan penjelasan awal tentang materi yang akan dipelajari.	Menyimak penjelasan awal materi yang akan dipelajari
Kegiatan Inti	Tahap 3: Inisiasi dan Akuisisi. Tahap ini merupakan tahap penciptaan pemahaman atau pada saat neuron-neuron itu saling “berkomunikasi” satu sama lain.	Guru membagi kelas dalam kelompok-kelompok kecil yang sifatnya heterogen.	Siswa mengatur diri untuk berkumpul bersama teman kelompoknya.
		Guru membagikan lembar kegiatan kepada masing-masing kelompok.	Siswa membaca dan mengamati lembar kegiatan yang dibagikan.
	Tahap 4: Elaborasi Tahap elaborasi ini merupakan tahap pengolahan, menuntut pemikiran, memberikan kesempatan kepada otak untuk menyortir, menyelidiki, menganalisis, menguji dan memperdalam pembelajaran. Ini merupakan waktu untuk membuat pembelajaran menjadi bermakna.	Guru membimbing kelompok mengumpulkan informasi melalui pengamatan langsung.	Setiap kelompok mengumpulkan Informasi.
		Guru membimbing Kelompok menganalisis informasi yang ada untuk menyelesaikan tugas yang ada pada lembar kegiatan.	Siswa melakukan diskusi bersama teman kelompok untuk menganalisis informasi yang ada untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada LAS.
		Guru mempersilahkan setiap kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya.	Siswa mempresentasekan hasil diskusi kelompok.
		Tahap 5: Inkubasi dan	Guru meminta

	Memasukkan Memori Tahap ini menekankan pentingnya waktu tanpa kegiatan (downtime) atau istirahat. Otak belajar sesuai ritme sepanjang waktu tidak semua sekaligus, sehingga membutuhkan waktu untuk beristirahat dan rileks sesuai dengan ritme otak.	siswa melakukan relaksasi.	relaksasi seperti senam otak (brain gym) sambil menata tempat duduk dan kembali ke posisi tempat duduknya semula.
	Tahap 6: Verifikasi dan Pengecekan Kepercayaan Tahap ini tidak sekadar untuk kepentingan guru tetapi juga untuk kepentingan siswa. Dalam tahap ini guru mengecek, apakah siswa sudah paham dengan materi yang dipelajari atau belum. Siswa juga perlu tahu apakah dirinya sudah memahami materi atau belum.	Guru memberikan soal latihan.	Siswa menjawab latihan.
		Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan hasil pembelajaran.	Siswa membuat kesimpulan hasil pembelajaran.
		Guru memberikan PR.	Siswa mencatat PR.
Kegiatan Akhir	Tahap 7: Perayaan dan Integrasi Tahap ini Menanamkan semua Arti penting dari kecintaan terhadap belajar.	Menyampaikan pokok bahasan yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Siswa mendengarkan pokok bahasan yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.
		Guru memberikan perayaan pembelajaran dengan bertepuk tangan bersama-sama.	Siswa melakukan Perayaan pembelajaran dengan bertepuk tangan.

B. Penelitian Relevan

Penelitian relevan dilakukan dengan maksud untuk menghindari duplikasi pada desain dan temuan peneliti. Disamping itu untuk menunjukkan keaslian peneliti bahwa topik yang diteliti belum pernah diteliti oleh peneliti terdahulu, maka sangat membantu peneliti dalam memilih dan menerapkan desain-desain yang telah dilaksanakan. Adapun penelitian yang relevan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh I Gusti Agus Made Mustiada,dkk (2014) dengan judul “ Peningkatan model pembelajaran BBL bermuatan karakter terhadap hasil belajar IPA”, juga menunjukkan bahwa pembelajaran BBL lebih baik dari pembelajaran Konvensional. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran BBL. Perbedaannya dengan penelitian ini terletak pada variabel terikatnya, pada penelitian I Gusti Agus Made Mustiada,dkk (2014) variabel terikatnya hasil belajar IPA sedangkan pada penelitian ini variabel terikatnya kemampuan pemahaman konsep matematis.
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Rina Juwita tahun 2017 dengan judul “Peningkatan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VIII SMP N 1 Kepenuhan”. Persamaan penelitian Rina Juwita dengan penelitian ini adalah sama-sama ingin mengukur kemampuan koneksi matematis siswa. Perbedaannya adalah penelitian yang dilakukan oleh Rina Juwita menggunakan model pendekatan Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS), sedangkan penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Brain-Based Learning*.

C. Kerangka Berfikir

Pelaksanaan proses pembelajaran di SMP N 7 Tambusai siswa kelas VIII ditemukan permasalahan yaitu kemampuan koneksi matematis siswa masih sangat rendah. Faktor penyebab rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa adalah

kegiatan pembelajaran matematika di kelas masih menggunakan model pembelajaran konvensional.

Pembelajaran yang demikian, tidak memberikan keleluasaan kepada siswa untuk memberdayakan potensi otaknya, karena pembelajaran semacam itu lebih menekankan pada penggunaan fungsi otak kiri. Jika pembelajaran dalam kelas tidak melibatkan kedua fungsi otak, maka akan terjadi ketidakseimbangan kognitif pada diri siswa, yaitu potensi salah satu bagian otak akan melemah dikarenakan tidak digunakannya fungsi bagian otak tersebut. Sementara itu, untuk mendorong perkembangan kemampuan pemahaman konsep matematis perlu didukung oleh pergerakan otak kanan, misalnya dengan melibatkan unsur-unsur yang dapat mempengaruhi emosi seperti unsur estetika, serta melalui proses belajar yang menyenangkan dan menggairahkan sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar matematika.

Menurut Syarwan, dkk (2014) dalam mata pelajaran matematika pada umumnya siswa hanya menggunakan otak kiri saja, dimana memori mereka di penuh dengan angka-angka dan rumus matematika, memori ini hanya berlaku untuk jangka waktu pendek jika tidak dikombinasikan dengan penggunaan otak kanan mereka. Sedangkan pembelajaran dengan menggunakan otak kanan dapat membantu siswa untuk mengingat dalam jangka waktu panjang. Sejalan dengan itu ia juga mengemukakan bahwa otak manusia akan mudah menerima sebuah konsep jika semua bagian otak dilibatkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu adanya sebuah model pembelajaran untuk mengatasinya. Model yang memiliki kontribusi besar dan diduga mampu mengatasi masalah diatas adalah model pembelajaran berbasis otak BBL, karena BBL adalah pembelajaran yang berdasarkan struktur dan cara kerja otak, sehingga kerja otak dapat optimal (Dewi,2013). Otak dikatakan bekerja secara optimal jika semua potensi yang dimilikinya dapat teroptimalkan dengan baik.

Menurut Yulvinamaesari (2014) dalam menerapkan model pembelajaran BBL, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan karena akansangat berpengaruh pada proses pembelajaran, yaitu lingkungan, gerakan, musik, permainan, peta

pikiran (*mind map*), dan penampilan guru. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan kerja otak kanan atau meningkatkan kecerdasan emosional maka dirangsang dengan memanfaatkan hal-hal tersebut. Melalui model pembelajaran BBL, dengan memupuk emosional yang dimiliki siswa akan sangat membantu siswa untuk menemukan hasrat untuk belajar sehingga berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman siswa. Sejalan dengan itu Gunawan (Syarwan, 2014) mengemukakan bahwa semakin kuat muatan emosi yang terkandung dalam suatu informasi, akan semakin kuat kemungkinan informasi itu terekam di memori jangka panjang.

Pada pembelajaran BBL terdapat tahapan inkubasi dan formasi memori, dimana pada tahap ini menekankan waktu istirahat dan waktu untuk mengulang kembali. Dan juga terdapat tahapan verifikasi atau pengecekan keyakinan, dimana pada tahap ini merupakan kegiatan untuk melihat pemahaman siswa terhadap konsep dari materi pembelajaran. Kedua Tahap ini sangat penting untuk meningkatkan kemampuan koneksi siswa. Karena jika dilakukan pengulangan berkali-kali maka dapat membantu siswa untuk semakin memahami konsep yang telah diberikan. Pada tahap tersebut pembelajaran juga diringi dengan musik agar otak siswa dapat bekerja secara optimal.

Berdasarkan kerangka berfikir tersebut, diharapkan model pembelajaran berbasis otak BBL dapat mengatasi masalah yang terkait dengan kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran matematika yang diharapkan.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian dalam tinjauan pustaka, kerangka berfikir dan penelitian relevan maka hipotesis penelitian dalam penelitian ini adalah :”ada peningkatan kemampuan koneksi matematis melalui model pembelajaran *brain-based learning* (BBL) pada siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai”

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian Quasi Eksperimen yang merupakan salah satu dari penelitian eksperimen. Pemilihan Quasi Eksperimen ini dikarenakan peneliti tidak dapat sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian Sugiyono (2017). Quasi Eksperimen adalah penelitian yang memiliki kelompok kontrol namun tidak sepenuhnya berfungsi mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan model *Brain-based Learning* sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran metode konvensional. Hal ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh model *Brain-based Learning* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

2. Desain Penelitian

Desain atau rancangan penelitian yang digunakan adalah *Randomized Control Group Pretest-Posttest*. Dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 5. Desain Penelitian

Kelompok (Group)	Pengukuran (Pretest)	Perlakuan	Pengukuran (Posttest)
Eksperimen	T ₀	X	T ₁
Kontrol	T ₀	-	T ₁

(Sumber : Muhaedah Rasyd dan Sumiati Side, 2011)

Keterangan:

X : Pembelajaran dengan model pembelajaran *brain-based learning*

- : Pembelajaran dengan menggunakan model konvensional

T₀ : Tes awal (*Pretest*)

T₁ : Tes akhir (*Posttest*)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dikelas VIII SMP N 7 Tambusai pada tahun 2020 dengan rincian waktu penelitian sebagai berikut:

Tabel 6. Rincian Waktu Penelitian

No	Tahap Penelitian	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Apr	Mei
1	Permohonan Judul							
2	Observasi ke Sekolah							
3	Pembuatan Proposal							
4	Seminar Proposal							
5	Pelaksanaan Penelitian							
6	Analisis Data							
7	Seminar Hasil							
8	Ujian Komprehensif							

C. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017) atau dapat dikatakan populasi adalah sekelompok individu yang akan diselidiki atau yang menjadi objek untuk kemudian diambil kesimpulannya. Sehubungan dengan definisi di atas, maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai, yang terdiri dari kelas VIII.A dan kelas VIII.B dengan jumlah siswa sebanyak 34 orang.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2017). Sampel yang dipilih haruslah representatif yang menggambarkan keseluruhan karakteristik dari suatu populasi. Berdasarkan desain penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII SMP N 7 Tambusai yang terdiri dari dua kelas, dimana salah satu kelas akan dipilih menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol:

- a. Mengumpulkan nilai ulangan harian siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai yang menjadi populasi dalam penelitian.
- b. Melakukan Uji Normalitas Data

Normalitas sebaran data menjadi syarat untuk menentukan statistik apa yang dipakai dalam penganalisa selanjutnya. Uji normalitas dilakukan terhadap nilai ulangan harian siswa untuk melihat apakah populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan metode Uji *Liliefors* (Sundayana, 2010)

Langkah-langkah uji *Liliefors* adalah sebagai berikut:

1. Membuat hipotesis statististik
 H_0 : Data nilai ulangan harian berdistribusi normal
 H_1 : Data nilai ulangan harian tidak berdistribusi normal
2. Menyusun data dari yang terkecil sampai yang terbesar pada tabel
3. Menghitung nilai rata-rata setiap kelas populasi, dengan rumus:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$$

4. Menghitung simpangan baku dengan rumus:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (f_i x_i - \mu)^2}{N}}$$

Keterangan:

σ = Simpangan Baku

f_i = Banyaknya Data ke i

x_i = Data ke i

μ = Rata-rata

N = Banyaknya Populasi

5. Menghitung nilai z dengan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$$

Keterangan:

x = Hasil Pengamatan

z = Bilangan Baku

μ = Rata-rata nilai

σ = Simpangan baku

6. Menentukan $F(z)$ dengan menggunakan daftar distribusi normal.
7. Menghitung proporsi z atau $S(z)$
8. Menghitung selisih $f(z) - S(z)$. Kemudian tentukan harga mutlaknya.
9. Menentukan nilai maksimum (L_{maks})
10. Menentukan luas tabel *Liliefors* (L_{tabel}) ; $L_{tabel} = L_{\alpha} (n-1)$ dengan $\alpha = 0,05$
11. Kriteria kenormalan : j//ika $L_{maks} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal, dan juga sebaliknya.

Hasil perhitungan uji *Liliefors* pada kelas VIII A diperoleh nilai $L_{maks} = 0,8741 > L_{tabel} = 0,213$ maka tolak H_0 dan hasil perhitungan uji *Liliefors* pada kelas VIII B diperoleh nilai $L_{maks} = 0,7653 > L_{tabel} = 0,213$ maka tolak H_0 . Hal ini berarti data nilai ulangan harian siswa tidak berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

c. Melakukan Uji Kesamaan rata-rata

Uji yang digunakan adalah uji *Mann Whitney*, karena populasi terdiri dari dua kelas dan data nilai ulangan siswa tidak berdistribusi normal. Adapun langkah-langkah uji *Mann Whitney* (Sundayana, 2010) adalah sebagai berikut:

1. Membuat Hipotesis Statistik
 - $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
 - $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$
2. Gabungkan semua nilai pengamatan dari sampel pertama dan sampel kedua dalam satu kelompok
3. Beri rank dimulai dengan rank 1 untuk nilai pengamatan terkecil, sampai rank terbesar untuk nilai pengamatan terbesarnya atau sebaliknya. Jika ada nilai yang sama harus mempunyai nilai rank yang sama pula
4. Jumlahkan nilai rank, kemudian ambil jumlah rank terkecilnya.
5. Menghitung nilai U dengan rumus:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} \cdot \sum R_2$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} \cdot \sum R_1$$

Dari U_1 dan U_2 pilihlah nilai yang terkecil yang menjadi U_{hitung} .

6. Untuk $n_1 \leq 40$ dan $n_2 \leq 20$ (n_1 dan n_2 boleh terbalik) nilai U_{hitung} tersebut kemudian bandingkan dengan U_{tabel} dengan kriteria terima H_0 jika $U_{hitung} \leq U_{tabel}$. Jika n_1 dan n_2 cukup besar maka lanjutkan dengan langkah 7.

7. Menentukan rerata dengan rumus:

$$\mu_U = \frac{1}{2} (n_1 \cdot n_2)$$

8. Menentukan simpangan baku:

Untuk data yang tidak terdapat pengulangan:

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

untuk data yang terdapat pengulangan:

$$\sigma_U = \sqrt{\left(\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)}\right) \frac{N^3 - N}{12} - \sum T}$$

$$\sum T = \sum \frac{t^3 - t}{12}$$

Dengan t adalah yang berangka sama

9. Menentukan transformasi z dengan rumus:

$$Z_{hitung} = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

10. Nilai Z_{hitung} tersebut kemudian bandingkan dengan Z_{tabel} dengan kriteria terima H_0 Jika: $-Z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$.

Dari perhitungan uji *Mann Whitney* diperoleh nilai $Z_{hitung} = 0,27843$ dan nilai $Z_{tabel} = 1,96$ dengan nilai $\alpha = 0,05$. Karena $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ maka tolak H_0 . Karena diketahui populasi memiliki kesamaan rata-rata (kemampuan semua populasi sama) maka penarikan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *random sampling*. Dimana dalam pengambilannya dilakukan secara acak yaitu dengan cara undian. Dari cara tersebut diperoleh kelas VIII A sebagai kelas

eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelas kontrol. perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

D. Teknik Pengumpulan Data

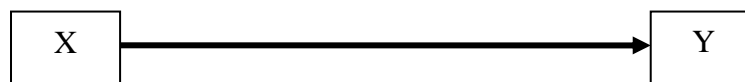
Pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2017). Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan teknis tes. Teknis tes digunakan untuk memperoleh data kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai.

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut (Andayani, 2018)

Dalam penelitian ini, peneliti mengelompokkan variabel ini menjadi dua bagian, antara lain:

1. Variabel bebas (*Independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi variabel penyebab. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *Brain-based Learning* yang diberi simbol (X).
2. Variabel terikat (*Dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematis siswa yang diberi simbol (Y).



Keterangan:

X : Model *Brain-based Learning*

Y : Kemampuan koneksi Matematis Siswa

F. Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memperoleh, mengolah, dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama (Siregar, 2013). Instrumen penelitian dibuat dengan sebaik-baiknya agar data yang dihasilkan dari penelitian dapat menjadi representasi keadaan yang sebenarnya.

Adapun instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah soal uraian. Soal uraian yang diberikan terdiri dari 3 butir soal dengan masing-masing soal memiliki sub-sub soal dengan indikator yang berbeda.

2. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen yang baik harus memenuhi beberapa kriteria yang akan dipaparkan sebagai berikut:

a) Membuat kisi-kisi soal

Sebelum menyusun tes soal, langkah pertama yang harus dilakukan seorang peneliti adalah menyusun kisi-kisi soal tes. Penyusunan kisi-kisi soal tes berguna untuk memudahkan dalam penyusunan soal tes dan diharapkan ada kesesuaian antara tujuan indikator dengan materi pelajaran.

b) Validasi soal

Validasi soal bertujuan untuk melihat bisa atau tidaknya soal untuk diuji cobakan, dengan kata lain soal tersebut sesuai dengan kisi-kisi yang telah disusun. Adapun validator soal yaitu Dosen Program Studi Pendidikan Matematika.

c) Melakukan uji coba soal

Untuk memperoleh instrumen tes yang baik, maka soal-soal tersebut diujicobakan agar dapat diketahui valid atau tidaknya, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas.

3. Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Sundayana, 2010). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari data variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud Arikunto (Sundayana, 2010).

Untuk menguji validitas alat ukur dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung harga korelasi setiap butir alat ukur dengan rumus pearson/product moment (Sundayana, 2010), yaitu:

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{XY} = Koefisien korelasi

X = Skor item butir soal

Y = Jumlah skor total tiap soal

n = Jumlah soal

- b. Melakukan perhitungan uji-t dengan rumus: $t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi hasil r hitung

n = Jumlah responden

- c. Distribusi (tabel-t) untuk $\alpha = 0.05$ dan derajat bebas (db = $n - 2$)
- d. Membuat kesimpulan dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti valid dan Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ berarti tidak valid

Adapun hasil validitas soal uji coba disajikan pada Tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Validitas Soal Uji Coba

Nomor Soal	Koefisien Korelasi (r)	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	0,867	7,378	2,100	Valid
2	0,780	5,280	2,100	Valid

3	0,795	5,566	2,100	Valid
4	0,697	4,129	2,100	Valid
5	0,645	3,579	2,100	Valid
6	0,667	3,799	2,100	Valid

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa keenam soal tersebut valid, karena soal tersebut memiliki nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Oleh karena itu semua soal tersebut bisa dilakukan pengujian (Sundayana, 2010). Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

4. Daya pembeda

Daya pembeda (DP) soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Rumus untuk menentukan daya pembeda (DP) untuk soal tipe uraian (Sundayana, 2010).

$$DP = \frac{SA - SB}{IA}$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda

SA : Jumlah skor kelompok atas

SB : Jumlah skor kelompok bawah

IA : Jumlah skor ideal kelompok atas

Tabel 8. Klasifikasi Daya Pembeda

No	Daya Pembeda (DP)	Evaluasi Butir Soal
1	$DP \leq 0.00$	Sangat Jelek
2	$0.00 < DP \leq 0.20$	Jelek
3	$0.20 < DP \leq 0.40$	Cukup
4	$0.40 < DP \leq 0.70$	Baik
5	$0.70 < DP \leq 1.00$	Sangat Baik

Sumber: (Sundayana, 2010)

Dari kriteria daya pembeda (DP) soal tersebut maka daya pembeda (DP) soal yang akan digunakan adalah $0.20 < DP \leq 1.00$ yaitu daya pembeda yang cukup, baik, dan sangat baik, sedangkan negatif sampai 0,20 tidak boleh digunakan dalam penelitian karena daya pembeda jelek dan sangat jelek, dapat mengakibatkan tidak dapat membedakan antara siswa yang pandai dan bodoh.

Adapun hasil daya pembeda soal uji coba disajikan pada Tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

No Soal	SA	SB	IA	DP	Keterangan
1	22	6	30	0,53	Baik
2	19	8	30	0,37	Baik
3	22	11	30	0,37	Cukup
4	22	10	30	0,40	Cukup
5	23	15	30	0,27	Cukup
6	9	4	30	0,17	Jelek

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat interpretasi masing-masing soal. Soal yang beinterpretasi jelek tidak digunakan untuk soal *posttest*. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

5. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang atau mudah dalam mengerjakannya (Sundayana, 2010). rumus untuk menentukan tingkat kesukaran untuk soal tipe uraian adalah:

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan:

TK : Tingkat Kesukaran

SA : Jumlah skor kelompok atas

IA : Jumlah skor ideal kelompok atas

SB : Jumlah skor kelompok bawah

IB : Jumlah skor ideal kelompok bawah

Tabel 10. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

No	Daya Pembeda (DP)	Evaluasi Butir Soal
1	$TK \leq 0.00$	Terlalu Sukar
2	$0.00 < TK \leq 0.30$	Sukar
3	$0.30 < TK \leq 0.70$	Sedang/Cukup
4	$0.70 < TK < 1.00$	Mudah
5	$TK = 1.00$	Terlalu Mudah

Sumber: (Sundayana, 2010)

Dari kriteria tingkat kesukaran soal tersebut maka tingkat kesukaran soal yang akan digunakan adalah $TK > 0.00$ sampai $TK \leq 1.00$ yaitu TK yang sukar, sedang/ cukup, dan mudah. Sedangkan $TK \leq 0.00$ tidak boleh digunakan dalam penelitian karena tingkat kesukaran terlalu sukar sehingga kemungkinan yang akan lulus hanya siswa yang paling pintar saja, dan $TK = 1.00$ tingkat kesukaran terlalu mudah sehingga tidak dapat mengukur kemampuan koneksimatematis siswa. Adapun hasil tingkat kesukaran soal uji coba disajikan pada Tabel 11 berikut ini:

Tabel 11. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No Soal	SA	SB	IA	IB	TK	Keterangan
1	22	6	30	30	0,47	Cukup
2	19	8	30	30	0,45	Cukup
3	22	11	30	30	0,55	Cukup
4	22	10	30	30	0,53	Cukup
5	23	15	30	30	0,63	Cukup
6	9	4	30	30	0,22	Cukup

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat interpretasi masing-masing soal. Keenam soal tersebut berinterpretasi cukup maka dapat digunakan untuk soal *posttest*, namun peneliti hanya mengambil satu soal untuk setiap indikator kemampuan koneksi matematis siswa. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

6. Uji Reliabilitas

Menurut Sundayana (2010) reliabilitas instrumen adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap konsisten. Dalam menguji reliabilitas instrumen pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* (α) untuk tipe soal uraian, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} :Reliabilitas instrumen

n :Banyaknya butir pertanyaan

$\sum s_i^2$:Jumlah variansi item

s_t^2 :Varians total

Koefisien reliabilitas yang dihasilkan, selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Guilford pada tabel 12 berikut:

Tabel 12. Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

No	Koefisien Reliabilitas (r)	Interpretasi
1	$0.00 \leq r_{11} < 0.20$	Sangat rendah
2	$0.20 \leq r_{11} < 0.40$	Rendah
3	$0.40 \leq r_{11} < 0.60$	Sedang/cukup
4	$0.60 \leq r_{11} < 0.80$	Tinggi
5	$0.80 \leq r_{11} \leq 1.00$	Sangat Tinggi

Sumber: (Sundayana, 2010)

Pada uji reliabilitas soal yang dihitung adalah soal yang akan digunakan sebagai tes. Berdasarkan tabel klasifikasi koefisien reliabilitas diatas, alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel. Hasil analisis reabilitas soal uji coba diperoleh $r_{11} = 0,6743$ maka reabilitas soal uji cobanya tinggi. Perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 11.

Berdasarkan uji validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 13 berikut:

Tabel 13. Hasil Analisis Instrumen Tes Soal Uji Coba

No	No soal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	1	Valid	Baik	Cukup	Dipakai
2	2	Valid	Baik	Cukup	Tidak dipakai
3	3	Valid	Cukup	Cukup	Dipakai
4	4	Valid	Cukup	Cukup	Tidak dipakai
5	5	Valid	Cukup	Cukup	Dipakai
6	6	Valid	Jelek	Cukup	Tidak dipakai

Berdasarkan Tabel 13 terlihat bahwa nomor 1, 3 dan 5 adalah soal yang dipakai, untuk soal nomor 2 tidak dipakai karena soal ini mengukur indikator yang sama dengan nomor 1, untuk soal nomor 4 tidak dipakai sama halnya dengan soal nomor 2 yaitu soal tersebut mengukur indikator yang sama dengan nomor 3, sehingga peneliti memilih salah satu diantara keduanya dan soal nomor 6 tidak dipakai karena mempunyai daya pembeda yang jelek.

G. Teknik Analisis Data

Untuk mendapatkan jawaban rumusan masalah dalam penelitian ini, maka analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap data *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk menguji hipotesis dilakukan analisis statistik pengujian kesamaan rata-rata *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah sebelumnya dilakukan pengujian normalitas data dan homogenitas untuk menentukan apakah dalam pengujian hipotesis digunakan Statistika Parametrik atau Non Parametrik.

Peningkatan kemampuan dalam penelitian ini diperoleh dari selisih antara skor *pretest* dan *posttest* serta skor ideal kemampuan koneksi matematis yang dinyatakan dalam skor gain ternormalisasi sesuai dengan yang dikembangkan oleh Meltzer dan Hake (Izzati, 2010:71) sebagai berikut :

$$\text{Gain Ternormalisasi (g)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Hasil perhitungan N-gain ternormalisasi kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi yang dinyatakan oleh Hake (Izzati, 2010:72) dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Interpretasi Gain

Besarnya gain (g)	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah data kuantitatif. Data kuantitatif yang berupa kemampuan koneksi matematis siswa terhadap matematika dapat dilihat dari hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa yang dianalisis menggunakan uji statistik. Analisis data bertujuan untuk menguji apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak. Uji kesamaan rata-rata yang akan digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian tergantung hasil uji normalitas dan homogenitas variansi dari kedua sampel sebagai uji prasyarat.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan adalah Uji *Liliefors* (Sundayana, 2010). Adapun langkah-langkah Uji *Liliefors* sebagai berikut:

- a. Merumuskan hipotesis pengujian
 H_0 : data berdistribusi normal
 H_1 : data tidak berdistribusi normal
- b. Menghitung nilai rata – rata setiap kelas populasi dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

- c. Menghitung simpangan baku dengan rumus: $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata

x_i = data ke*i*

n = banyak data

s = simpangan baku

- d. Susunlah data dari yang terkecil sampai data terbesar pada tabel
- e. Mengubah nilai x pada nilai z dengan rumus: $z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$
- f. Keterangan:
 z = bilangan baku;
 x_i = data ke- i ;
 \bar{x} = rata-rata; dan
 s = simpangan baku
- g. Menghitung luas z dengan menggunakan tabel z
- h. Menentukan nilai proporsi data atau $S(z)$
- i. Menghitung selisih luas z pada nilai proporsi atau $F(z_i) - S(z_i)$
- j. Menentukan luas maksimum (L_{maks}) dengan mengambil nilai yang paling besar dari $|F(Z_i) - S(Z_i)|$

k. Menentukan luas tabel *Lilliefors* (L_{tabel}): $L_{tabel} = L_{\alpha} (n-1)$ dengan $\alpha = 0.05$

l. Kriteria kenormalan: jika $L_{maks} < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal.

Tabel 15. Hasil Uji Normalitas *N-Gain* Kemampuan Koneksi Matematis

Hasil	Kelas	N	L_{hitung}	L_{tabel}	Kriteria
<i>N-Gain</i>	Eksperimen	17	0,2076	0,213	Data berdistribusi normal
	Kontrol	17	0,3596	0,213	Data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 15 diperoleh bahwa kelas eksperimen memperoleh data berdistribusi normal dan kelas kontrol memperoleh data tidak berdistribusi normal. Karena dikelas kontrol diperoleh $L_{hitung} > L_{tabel}$ yang berarti tolak H_0 . Maka kesimpulannya adalah data tidak berdistribusi normal. Perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 26.

2. Uji Hipotesis

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa melalui model pembelajaran *Brain-based Learning*. Hipotesis uraiannya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai melalui model pembelajaran *Brain-based Learning*.

H_1 : Ada peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai melalui model pembelajaran *Brain-based Learning*.

Hipotesis dalam model statistik:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

μ_1 dan μ_2 adalah rata-rata *N-Gain* dari kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji yang digunakan pada penelitian ini adalah uji kesamaan rata-rata non parametrik karena data tidak berdistribusi normal, maka uji yang digunakan adalah uji *Mann Whitney*. Adapun langkah-langkah uji *Mann Whitney* (Sundayana, 2010:151) adalah sebagai berikut:

a. Merumuskan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya

- b. Gabungkan semua nilai pengamatan dari sampel pertama dan sampel kedua dalam satu kelompok.
- c. Beri rank dimulai dengan rank 1 untuk nilai pengamatan terkecil, sampai rank terbesar untuk nilai pengamatan terbesarnya atau sebaliknya. Jika ada nilai yang sama harus mempunyai nilai rank yang sama pula.
- d. Setelah nilai pengamatannya diberi rank, jumlahkan nilai rank tersebut, kemudian ambil jumlah rank terkecilnya.
- e. Menghitung nilai U dengan rumus:

$$U_1 = n_1.n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$$U_2 = n_1.n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

Dari U_1 dan U_2 pilihlah nilai yang terkecil yang menjadi U_{hitung} .

Keterangan:

n_1 : banyak siswa pada kelas pertama

$\sum R_1$: jumlah rank 1

n_2 : banyak siswa pada kelas kedua

$\sum R_2$: jumlah rank 2

- f. Untuk $n_1 \leq 40$ dan $n_2 \leq 20$ (n_1 dan n_2 boleh terbalik) nilai U_{hitung} tersebut kemudian dibandingkan dengan U_{tabel} dengan kriteria terima H_0 jika $U_{hitung} \leq U_{tabel}$. Jika n_1, n_2 cukup besar maka lanjut pada langkah 7.
- g. Menentukan rata-rata dengan rumus:

$$\mu_u = \frac{1}{2}(n_1.n_2)$$

- h. Menentukan simpangan baku:

- 1) Untuk data yang tidak terdapat pengulangan,

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{n_1.n_2(n_1 + n_2 + n_3)}{12}}$$

- 2) Untuk data yang terdapat pengulangan

$$\sigma_u = \sqrt{\left(\frac{n_1 \cdot n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T\right)}$$

$$\sum T = \sum \frac{t^3 - t}{12}$$

Dengan t adalah yang berangka sama.

- i. Menentukan transpormasi z dengan rumus: $z_{hitung} = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u}$
- j. Nilai z_{hitung} tersebut kemudian dibandingkan dengan z_{tabel} dengan kriteria terima H_0 jika: $-z_{tabel} < z_{hitung} \leq z_{tabel}$

Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji *Mann Whitney* diperoleh nilai $Z_{hitung} = 3,40$ dan nilai $Z_{tabel} = 1,96$ dengan nilai $\alpha = 0,05$. Karena $z_{hitung} > z_{tabel}$ maka tolak H_0 . Hal ini berarti terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis melalui model pembelajaran *Brain-Based Learning* pada siswa kelas VIII SMP N 7 Tambusai. Perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 27.