

# **Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan *Brain Based Learning* terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Teorema Pythagoras**

**Rizka Azizatul Latifah<sup>1</sup>\*, Ali Mahmudi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta.

<sup>2</sup> Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta.

E-mail: [rizka.twin@gmail.com](mailto:rizka.twin@gmail.com)<sup>1</sup>, [ali\\_uny73@uny.ac.id](mailto:ali_uny73@uny.ac.id)<sup>2</sup>

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi Teorema Pythagoras. Secara spesifik, pendekatan *Brain-Based Learning* dikatakan berpengaruh jika 1) terdapat keefektifan pendekatan *Brain Based Learning*, 2) terdapat keunggulan pendekatan *Brain-Based Learning* dibanding pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain *pretest-posttest non-equivalent group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Wates dengan sampel kelas VIIIB sebanyak 28 siswa dan VIIIF sebanyak 27 siswa. Kelas VIIIB diberi perlakuan berupa pendekatan *Brain-Based Learning* sedangkan kelas VIIIF diberi perlakuan berupa pendekatan saintifik. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu berupa soal kemampuan penalaran matematis. Data dianalisis menggunakan uji *one sample t-test* dan *independent sample t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) pendekatan *Brain-Based Learning efektif* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis, 2) pendekatan *Brain-Based Learning* lebih unggul daripada pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

**Kata Kunci:** pendekatan *Brain-Based Learning*, pendekatan saintifik, kemampuan penalaran matematis, Teorema Pythagoras.

# ***The Effect of Mathematics Learning Using Brain-Based Learning Approach on The Junior High School Student's Mathematical Reasoning Skill in Pythagorean Theorem Material***

## ***Abstract***

*This study was aimed to describe the effect of mathematics learning using Brain-Based Learning approach to improve Junior High School student's mathematical reasoning skill in Pythagorean Theorem material. specifically Brain-Based Learning approach were said influential if 1) there are effectiveness of Brain-Based Learning, 2) there are superiority of Brain-Based Learning approach than scientific approach in terms of mathematical reasoning skill.*

*The study was quasy-experimental study with pretest-posttest group design. The population in this study were students of class VIII SMP Negeri 4 Wates with the sample were students of class VIIIB and VIIIF. Class VIIIB was treated with a form of Brain-Based Learning approach while class VIIIF was treated with a form of scientific approach. The instrument of data collecting was mathematical reasoning skill test. Data were analysed by one sample t-test and independent sample t-test.*

*The result show that: 1) Brain-Based Learning approach is effective in terms of mathematical reasoning skills, 2) Brain-Based Learning more superior than scientific approach in terms of mathematical reasoning skill. From the results, there are effect of mathematics learning with Brain-Based Learning approach to improve mathematical reasoning skill.*

**Keywords:** *Brain Based Learning approach, scientific approach, mathematical reasoning skill, Pythagorean Theorem.*

## **PENDAHULUAN**

Menurut *Partnership 21<sup>st</sup> century* (2007), untuk dapat bertahan dan berkembang di abad ini, siswa dituntut untuk memiliki ketrampilan 4C yaitu *creative thinking* (berpikir kreatif), *critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan pemecahan masalah), *communication* (komunikasi), dan *colaboration* (berkolaborasi). Salah satu mata pelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan 4C adalah matematika. Menurut Permendikbud No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 pembelajaran matematika diberikan untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan kemampuan bekerjasama. Beberapa tujuan pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebagaimana terdapat dalam Permendikbud No.58 Tahun 2016 tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs, yakni agar siswa mampu : (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep

atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. (2) Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada. (3) Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam memecahkan masalah kehidupan dunia nyata. (4) Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika,

serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

*National Council of Teaching Mathematics* (NCTM) (2000) mengemukakan bahwa, pembelajaran matematika seharusnya mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, kemampuan penalaran matematis, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan koneksi matematis, dan kemampuan representasi matematis. Oleh sebab itu, hendaknya guru dapat memfasilitasi siswa agar mendapatkan kemampuan-kemampuan tersebut pada proses pembelajaran. Guru harus mampu mendesain metode dan pendekatan pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai pelaku belajar bukan hanya sebagai sasaran belajar.

Dari fungsi, tujuan, dan peranan pembelajaran matematika yang telah disebutkan di atas, pokok atau inti pembelajaran matematika adalah untuk membentuk cara berpikir siswa atau dengan kata lain pembelajaran matematika merupakan cara mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Salah satu kemampuan berpikir yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa adalah kemampuan penalaran.

Menurut Ball, Lewis & Thamel (Riyanto&Siroj, 2011:113) kemampuan penalaran merupakan dasar untuk dapat membangun pengetahuan matematika. Penalaran diperlukan untuk menafsirkan ide dan gagasan suatu konsep serta menafsirkan gambar kedalam bentuk kalimat yang mudah dipahami. Kemampuan penalaran sangat dibutuhkan dalam mempelajari matematika yakni untuk menguraikan matematika ke dalam kalimat dan bahasa yang mudah dipahami. Selain itu, penalaran sangat penting untuk mengembangkan matematika itu sendiri.

Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan berpikir dalam proses membuat simpulan dari suatu masalah matematika. Orang yang memiliki

kemampuan penalaran yang baik akan lebih mudah menafsirkan suatu gagasan. Menurut NCTM (2000:56), orang yang benalar dan berpikir secara analitik akan cenderung mengenal pola, struktur, atau keberaturan baik di dunia nyata maupun pada simbol-simbol. Penalaran dibutuhkan untuk menafsirkan ide dan gagasan suatu konsep serta menafsirkan gambar kedalam bentuk kalimat yang mudah dipahami.

Akan tetapi, berdasarkan hasil *Trends In International Mathematics and Science Study* (TIMSS) rata-rata matematika peserta Indonesia pada TIMSS 200,7 2011, dan 2015 masih berada dibawah rata-rata internasional dengan skor berturut-turut 397, 386, dan 397. Dalam domain kognitif, kemampuan kognitif siswa Indonesia berada pada level rendah (Rosnawati, 2013). Persentase pencapaian yang paling rendah dalam domain kognitif pada tahun 2007, 2011, dan 2015 adalah pada level penalaran (*reasoning*) yaitu sebesar 17%, 17%, dan 20%. Dari hasil penelitian di atas terlihat bahwa, kemampuan penalaran matematis siswa masih harus ditingkatkan.

Penalaran dan cara kerja otak memiliki keterkaitan yang sangat erat (Syarwan, 2014: 30). Otak memiliki peranan penting dalam proses belajar. Otak merupakan pusat atau kendali dalam proses berpikir. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat memaksimalkan cara kerja otak sehingga akan berpengaruh baik terhadap meningkatnya kemampuan penalaran matematis.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi otak agar bekerja dengan sempurna yaitu pendekatan *Brain-Based Learning*. Pendekatan *Brain-Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang dibentuk atau digunakan untuk menyeimbangkan cara kerja otak (Jensen, 2008:12). Menurut Sapa'at (2009) guru yang menerapkan *Brain-Based*

*Learning* haruslah melakukan hal-hal berikut:

1. Menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir.
2. Menciptakan lingkungan pembelajar yang menyenangkan.
3. Menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna.

Menurut Duman (2006) langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning* adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran dimulai dengan memberikan masalah untuk diskusi.
2. Siswa berdiskusi untuk mencari, membuat hubungan, dan mengingat materi.
3. Mengaktifkan otak dengan menghubungkan pengetahuan sebelumnya dan pengetahuan yang sedang dipelajari.

Berikut adalah langkah-langkah *Brain-Based Learning* menurut Jensen (2011:296-299).

1. Pra-pemajaran.
2. Persiapan.
3. Inisiasi dan akuisisi.
4. Elaborasi.
5. Inkubasi dan memasukkan memori.
6. Selebrasi dan integrasi.

Berdasarkan teori dan langkah-langkah pembelajaran yang ada pada pendekatan *Brain-Based-Learning*, pendekatan *Brain-Based Learning* diduga memiliki pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Awolola (2011:94) mengatakan bahwa pemikiran kontekstual, penalaran kreatif, berpikir logis, dan pengetahuan intuitif dapat lebih ditingkatkan jika *Brain-Based Learning* digunakan dalam pembelajaran matematika.

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasy experiment*), desain penelitian menggunakan *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group*. Eksperimen dilakukan pada dua kelompok yang dianggap memiliki kemampuan yang sama. Pada kelompok pertama sebagai kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning*, sedangkan pada kelompok kedua sebagai kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan

pendekatan saintifik. Dilakukan *pretest* dan *posttest* di kedua kelompok.

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Wates pada semester gasal tahun ajaran 2017/2018 bulan Februari. Seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Wates pada semester 2 tahun pelajaran 2017/2018 menjadi populasi dalam penelitian ini. Terdapat dua kelas yang diambil untuk menjadi sampel yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah instrumen tes kemampuan penalaran matematika. Tes kemampuan penalaran digunakan untuk mengukur penalaran siswa sebelum dikenai perlakuan (*pretest*) dan setelah dikenai perlakuan (*posttest*). Instrumen test berupa soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari lima soal uraian.

Data yang dideskripsikan yaitu data *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran matematis yang terdiri dari nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, rentang nilai, simpangan baku, varians, dan presentase dalam analisis deskriptif. Selanjutnya, data penelitian dianalisis menggunakan uji *one sampel t-test* untuk mengetahui efektifitas pendekatan *Brain Based-Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Untuk mengetahui perbandingan keunggulan pendekatan *Brain Based-Learning* dan pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa digunakan uji *independent sample t-test*. Akan tetapi, sebelum dilakukan efektifitas dan uji perbandingan keunggulan, terlebih dahulu data harus memenuhi asumsi normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dan asumsi homogenitas menggunakan uji *Levene*.

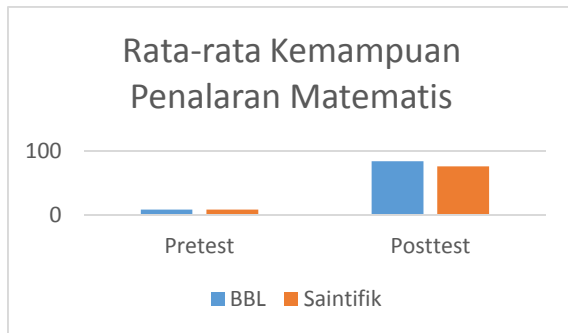
Pendekatan *Brain-Based Learning* dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis jika 1) terdapat efektifitas pendekatan *Brain-Based Learning* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa, dan 2) terdapat keunggulan pendekatan *Brain-Based Learning* dibanding pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah skor kemampuan penalaran matematis siswa. Berikut adalah data kemampuan penalaran matematis siswa.

Tabel 1. Deskripsi Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Ukuran Statistik	BBL		Saintifik	
	n = 28		n = 27	
	Pre	Post	Pre	Post
Maksimal	30	100	25	90
Minimal	0	60	0	50
Rata-rata	8,39	84,20	8,33	76,48
Simpangan Baku	11,06	9,64	9,81	11,21



Gambar 1. Rata-rata Skor Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 terlihat bahwa nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis sebelum perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol adalah 8,39 dan 8,33 yang berarti masih jauh di bawah nilai KKM, yaitu 75. Nilai rata-rata penalaran matematis setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol adalah 84,20 dan 76,48. Secara umum, terdapat peningkatan rata-rata kemampuan penalaran matematis untuk kedua kelas yang berarti bahwa pendekatan yang diberikan memiliki pengaruh yang baik terhadap kemampuan penalaran matematis. Selisih rata-rata *pretest* untuk kedua kelas yaitu 0,06, sedangkan selisih rata-rata *posttest* untuk kedua kelas yaitu 7,78.

Data kemampuan penalaran matematis juga akan dideskripsikan berdasarkan persentase ketuntasan minimal. Berikut adalah tabel persentase ketuntasan kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 2. Persentase Ketuntasan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Persentase	Kelas BBL		Kelas Saintifik	
	Pre	Post	Pre	Post
Tuntas	0	89,3	0	74,1
Tidak Tuntas	100	10,7	100	25,93

Dari Tabel 2 dapat terlihat bahwa sebelum diberikan perlakuan tidak ada siswa yang mencapai nilai KKM. Akan tetapi setelah diberikan perlakuan terjadi peningkatan nilai siswa yang mencapai KKM. Pada kelas eksperimen persentase siswa yang mencapai nilai KKM atau dikatakan tuntas adalah sebanyak 89,3% dan pada kelas kontrol sebanyak 74,1%.

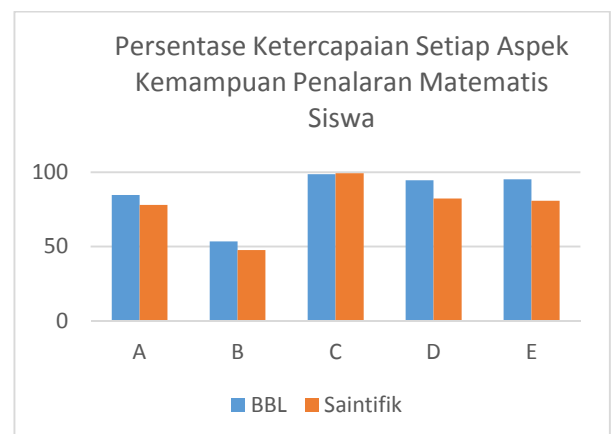
Secara umum, terjadi peningkatan rata-rata yang cukup tajam pada masing-masing kelas. Untuk mengetahui lebih lanjut kemampuan siswa secara lebih detail, disajikan persentase kemampuan penalaran matematis siswa setiap aspek secara ringkas sebagai berikut.

Tabel 3. Persentase Ketercapaian Setiap Aspek Penalaran Matematis Siswa

No	Aspek	Brain-Based Learning	Saintifik
1	A	84,82	78,09
2	B	53,57	47,69
3	C	98,81	99,38
4	D	94,64	82,41
5	E	95,24	80,86

Keterangan:

- A : Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan, dan menarik simpulan.
- B : Kemampuan mengajukan dugaan.
- C : Kemampuan melakukan manipulasi matematis.
- D : Kemampuan menarik simpulan dari pernyataan.
- E : Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen.



Gambar 2. Persentase Ketercapaian Setiap Aspek Penalaran Matematis Siswa.

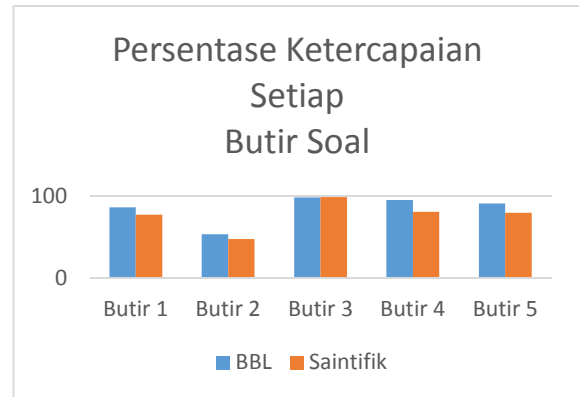
Persentase aspek A untuk kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut adalah 84,82% dan 78,09%, artinya secara umum siswa pada kedua kelas sudah memiliki pemahaman yang sama baiknya dalam menyusun bukti, memberikan alasan, dan menarik simpulan. Perbedaan persentase kelas eksperimen dan kontrol pada aspek A tidak terlalu signifikan yaitu sebesar 6,73% lebih tinggi kelas eksperimen. Persentase aspek B untuk kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut adalah 53,57% dan 47,69%. Terdapat perbedaan persentase yang tidak terlalu besar pada aspek B di kedua kelas, akan tetapi masing-masing kelas menunjukkan kemampuan yang kurang baik pada aspek B atau kemampuan mengajukan dugaan. Persentase aspek C atau kemampuan melakukan manipulasi matematis untuk kelas eksperimen dan kontrol masing-masing adalah 98,81% dan 99,38%. Pada aspek ini, selisih persentase ketercapaian kelas kontrol dan eksperimen sangat kecil yaitu sebesar 0,57% lebih unggul kelas kontrol. Persentase ketercapaian aspek D atau kemampuan menarik simpulan dari pernyataan adalah 94,64% untuk kelas eksperimen dan 82,41% untuk kelas kontrol. Sedangkan untuk aspek E atau kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen, persentase ketercapaiannya adalah 95,24% pada kelas eksperimen dan 80,86% pada kelas kontrol.

Setiap butir soal memiliki karakteristik yang berbeda-beda, sehingga persentase ketuntasan setiap butir juga berbeda. Berikut disajikan persentase ketuntasan setiap butir soal kelas eksperimen dan kontrol secara ringkas.

Tabel 4. Persentase Ketercapaian Setiap Butir Soal Penalaran Matematis Siswa.

Butir Soal	<i>Brain-Based Learning</i>	Saintifik
No 1	86,31	77,16
No. 2	53,57	47,69
No. 3	98,21	98,61
No. 4	95,23	80,86
No. 5	91,07	79,63

Berikut akan disajikan grafik persentase ketercapaian setiap butir soal penalaran matematis siswa.



Gambar 3. Persentase Ketercapaian Setiap Butir Soal Kemampuan Penalaran Matematis.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan informasi bahwa butir soal yang persentase ketercapaian paling tinggi dan paling rendah untuk masing-masing kelas adalah sama. Persentase ketercapaian yang paling tinggi adalah butir soal nomor 3 yaitu 98,21% untuk kelas eksperimen dan 98,61% untuk kelas kontrol. Dari data tersebut terlihat bahwa siswa pada kedua kelas memiliki kemampuan dan pemahaman yang sama baiknya dalam menyelesaikan soal nomor 3. Soal nomor 3 merupakan soal dengan indikator atau aspek kemampuan penalaran matematis yaitu kemampuan melakukan manipulasi matematis dan kemampuan menarik simpulan dari pernyataan

Persentase ketercapaian yang paling rendah yaitu butir soal nomor 2 yaitu 53,57% untuk kelas eksperimen dan 47,69% untuk kelas kontrol. Dari persentase tersebut dapat dilihat bahwa penguasaan siswa terhadap butir soal nomor 2 masih rendah. Indikator kemampuan penalaran matematis pada butir soal nomor 2 yaitu kemampuan mengajukan dugaan.

Perbedaan persentase ketercapaian antara kelas eksperimen dan kontrol pada butir satu yaitu sebesar 9,15%. Sedangkan perbedaan persentase ketercapaian pada butir 4 cukup besar yaitu 14,37% lebih unggul kelas eksperimen. Pada butir soal nomor lima, selisih persentase ketercapaian pada kedua kelas yaitu 10,21%. Secara keseluruhan, siswa di kedua kelas memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menyelesaikan butir satu, empat, dan lima.

Secara umum, siswa pada masing-masing kelas memiliki kemampuan penalaran matematis yang cukup baik. Hal tersebut dapat dilihat dari skor dan persentase setiap aspek kemampuan penalaran matematis maupun dari skor dan persentase ketercapaian setiap butir

soal kemampuan penalaran matematis. Akan tetapi, kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kemampuan penalaran matematis kelas kontrol.

Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pendekatan *Brain-Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, akan dilakukan uji hipotesis data kemampuan penalaran matematis siswa pada masing-masing pendekatan. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data harus memenuhi asumsi normalitas dan asumsi homogenitas. Uji normalitas dilakukan dengan uji *kolmogorov-smirnov* terhadap data *pretest* dan *posttest*.

Tabel 5. Hasil Uji *Kolmogorov Smirnov*

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Brain-Based Learning</i>	0,000	0,200
Saintifik	0,000	0,157

Berdasarkan tabel di atas, nilai sig. untuk data sebelum perlakuan (*pretest*) masing-masing kelas yaitu 0,000 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Karena nilai sig. kurang dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa data *pretest* untuk kedua kelas tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Sedangkan nilai sig. untuk data setelah perlakuan (*posttest*) kelas eksperimen dan kontrol yaitu 0,20 dan 0,157 yang berarti lebih besar dari 0,05. karena nilai sig. lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan bahwa data *posttest* untuk kedua kelas memenuhi asumsi distribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene* terhadap data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol dengan bantuan *SPSS 23.0 for windows*. Berikut adalah tabel hasil uji homogenitas.

Tabel 6. Hasil Uji *Levene*.

Data	F	Sig.
<i>Pretest</i>	0,435	0,513
<i>Posttest</i>	0,51	0,550

Berdasarkan tabel di atas, nilai sig. untuk data sebelum perlakuan (*pretest*) yaitu 0,513 yang berarti lebih besar dari 0.05. Karena nilai sig. lebih dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa data *pretest* memenuhi asumsi homogenitas varians. Sedangkan nilai sig. untuk data setelah perlakuan (*posttest*) yaitu 0,550 yang berarti lebih besar dari 0,05. karena nilai sig. lebih besar dari 0,05 maka disimpulkan

bahwa data *posttest* memenuhi asumsi homogenitas varians.

Pendekatan *Brain-Based Learning* dapat dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis jika 1) pendekatan *Brain-Based Learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis, 2) pendekatan *Brain-Based Learning* lebih unggul dibanding pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis.

Karena data *posttest* untuk masing-masing kelas memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka pengujian efektivitas pendekatan *Brain-Based Learning* dan pendekatan saintifik terhadap kemampuan penalaran matematis menggunakan uji *one sample t-test*. Uji *one sample t-test* dilakukan terhadap data sesudah perlakuan atau data *posttest* kemampuan penalaran matematis dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Uji *One Sample t-test*.

Variabel	T	Sig.
Kemampuan Penalaran Matematis	4,839	0,00

Berdasarkan Tabel7, diperoleh bahwa nilai  $t_{hit} > t_{0,05(28)}=1,701$  dengan signifikansi 0,00 atau lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pendekatan *Brain Based Learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis.

Pengujian berikutnya bertujuan untuk menentukan pendekatan yang lebih unggul ditinjau dari kemampuan penalaran matematis. Uji yang digunakan yaitu *Independent Sample t-test* yang dibantu dengan menggunakan *SPSS 23.0 for Windows*. Sebelum dilakukan uji perbandingan keunggulan pada kedua pendekatan, terlebih dahulu dilakukan uji beda rata-rata pada data *pretest* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan awal masing-masing kelas.

Karena data *pretest* masing-masing kelas tidak memenuhi asumsi normalitas, maka pengujian beda rata-rata data *pretests* untuk kedua sample menggunakan statistik non parametrik dengan uji *Mann-Whitney Test* dengan bantuan *SPPS 23.0 for Windows*. Berikut adalah hasil uji beda rata-rata data *pretest* untuk kedua kelas.

Tabel 8. Hasil Uji *Mann-Whitney Test* Kemampuan Penalaran Matematis Sebelum Perlakuan.

	Nilai
<i>Mann-Whitney U</i>	375,000
<i>Wilcoxon W</i>	753,000
<i>Z</i>	- 0,053
<i>Asym Sig. (two-tailed)</i>	0,957

Dari Tabel 8, diperoleh informasi bahwa nilai sig. adalah 0,957 yang berarti lebih besar dari 0,05. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis pada kelas dengan pendekatan *Brain-Based Learning* dan saintifik. Oleh karena itu, pengujian beda rata-rata kemampuan penalaran matematis sesudah perlakuan pada masing-masing kelas menggunakan *Independent Sample t-test*. Berikut adalah hasil uji beda rata-rata kemampuan penalaran matematis sesudah perlakuan pada masing-masing kelas.

Tabel 9. *Independent Sample t-test* Kemampuan Penalaran Matematis Setelah Perlakuan.

<i>T</i>	<i>Sig.</i> (2-tailed)
2,683	0,01

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{0,05}$  dan nilai signifikansi 0,01 atau lebih kecil dari 0,05 yang mengakibatkan penolakan hipotesis nol. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan.

Karena terdapat perbedaan antara pendekatan *Brain-Based Learning* dan saintifik, berarti terdapat perbedaan keunggulan kedua pendekatan, oleh karena itu akan dilakukan uji untuk mengetahui pendekatan manakah yang lebih unggul. Berikut adalah hasil uji *Independent Sample t-test* untuk melihat perbandingan keunggulan dari pendekatan *Brain-Based Learning* dan saintifik.

Tabel 10. *Independent Sample t-test* Perbandingan Keunggulan Pendekatan *Brain-Based Learning* dan Saintifik.

Variabel	<i>T</i>	<i>Sig</i>
Kemampuan Penalaran Matematis	2,683	0,01

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh informasi bahwa nilai signifikansi adalah 0,01

yang lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu hipotesis nol ditolak yang berarti pendekatan *Brain Based Learning* lebih unggul dibanding pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis yang telah dilakukan dan dipaparkan di atas, diperoleh bahwa pendekatan *Brain-Based Learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis dan pendekatan *Brain-Based Learning* lebih unggul daripada pendekatan saintifik pada materi Teorema Pythagoras. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Brain-Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Teorema Pythagoras.

*Brain-Based Learning* memberikan pengaruh positif terhadap meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa karena dalam pendekatan tersebut siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Selain itu, siswa diberikan kesempatan untuk bernalar dan mengembangkan ide dalam mencari solusi permasalahan yang diberikan. Kegiatan menuliskan kembali dan menceritakan materi yang sudah dipelajari juga membantu siswa dalam membuat hubungan antarmateri. Tahapan lain yang juga memberikan pengaruh terhadap meningkatnya kemampuan penalaran matematis yaitu pemberian kuis untuk melihat bahwa argumen atau pendapat yang dikemukakan siswa dapat dikatakan benar.

Sesuai dengan prinsip yang terdapat pada *Brain-Based Learning* bahwa pembelajaran dapat ditingkatkan dengan tantangan dan dihindari oleh ancaman. Oleh karena itu pada pembelajaran *Brain-Based Learning* siswa diberikan tantangan berupa permasalahan matematika yang memicu siswa untuk bernalar. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan ide dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pada tahap elaborasi, siswa diberikan kegiatan yang dapat mengoptimalkan otak kanan dan kiri seperti proses pengambilan keputusan, membuat simpulan, dan olah pikiran. Di samping itu, diciptakan suasana yang rileks dengan adanya musik instrumental. Memutar musik dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang rileks dan optimal. Musik juga dapat meningkatkan kemampuan memori, kognisi, konsentrasi, dan kreativitas (Jensen, 2008:109).

Dalam melakukan kegiatan penalaran, siswa harus memiliki pemahaman yang cukup



baik terhadap suatu materi. Pada tahap inkubasi dan memasukkan memori yaitu siswa menuliskan kembali dalam bentuk peta konsep dan menceritakan materi yang sudah dipelajari memberikan pengaruh yang cukup positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Brinkman (2003:100) yang mengatakan bahwa peta konsep membantu siswa dalam mengorganisasikan pengetahuan matematika. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas dengan pendekatan *Brain Based-Learning* lebih unggul dibandingkan kelas dengan pendekatan saintifik pada materi Teorema Pythagoras.

## SIMPULAN

Berdasarkan pengujian hipotesis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Teorema Pythagoras. Kriteria pendekatan *Brain-Based Learning* yang berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis, secara lebih rinci adalah 1) pendekatan *Brain-Based Learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis pada materi Teorema Pythagoras, 2) pendekatan *Brain-Based Learning* lebih unggul dibanding pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan penalaran matematis pada materi Teorema Pythagoras.

## DAFTAR PUSTAKA

- Awalola, S.A. (2011). Effect of Brain-Based Learning Strategy on Student's Achievement in Senior Secondary School Mathematics in Oyo State Nigeria. *Cypriot Journal of Education Science*, 2, 91-106.
- Brinkmann, A. (2003). Mind Mapping as a Tool in Mathematics Education. *Mathematics Teacher*, 96, 96- 101.
- Jensen, E. (2008). *Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak : Cara Baru dalam Pengajaran dan Pelatihan (Edisi Revisi)*. (Terjemahan Narulita Yusron). Thousand Oaks, CA: Corwin Press. (buku asli diterbitkan tahun 2007).
- Kemendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 24, tahun 2016, tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013.
- Kemendikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 58, tahun 2014, tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills. (2008). *21<sup>st</sup> Century Skills, Education and Competitiveness: A Resource and Policy Guide*. Tucson, AZ.
- Riyanto, B. & Siroj, R. (2011). Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi Matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2, 111-127.
- Rosnawati, R. (Mei 2013). *Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, UNY.
- Sapa'at. 2009. Brain Based Learning. (Online), (<http://matematika.upi.edu/index.php/brain-based-learning>), diakses tanggal 20 Mei 2017.
- Syarwan, R., Mukhni & Murni, D. (2014). Pengaruh Pendekatan Brain Based Learning (BBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII SMP Islam Raudhatul Jannah Payakumbuh. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 01, 29-34.