



PENGARUH MODEL *BRAIN-BASED LEARNING*
BERBANTUAN *CABRI 3D* TERHADAP
KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS SISWA
(*THE INFLUENCE OF BRAIN-BASED LEARNING MODEL WITH
CABRI 3D ON STUDENT'S ABILITY OF SPATIAL MATHEMATICS*)

Benny Hendriana^{1*}, Ishaq Nuriadin², Listya Rachmaeni³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jl. Tanah Merdeka, Pasar Rebo, Jakarta Timur 13780

*E-Mail: bennyhendriana@uhamka.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan spasial matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terdapat atau tidaknya pengaruh kemampuan spasial matematis siswa dengan menggunakan *Brain-Based Learning* berbantuan *software Cabri 3D* di SMP Negeri 103 Jakarta. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experiment*. Populasi dalam penelitian ini seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 103 Jakarta tahun ajaran 2017/2018 yang terdaftar pada semester genap pada tahun ajaran 2017/2018. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *cluster random sampling*. Sampel yang diteliti sebanyak 72 siswa. Instrumen penelitian berupa soal uraian sebanyak 7 soal, dilihat dari hasil validitas isi, muka dan konstruk kemudian di uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda. Uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan homogenitas kemudian diperoleh hasil data yang berdistribusi normal dan kedua kelompok homogen. Uji hipotesis menggunakan uji-*t* dengan taraf signifikansi 5% didapat $5,262 \geq 1,668$ sehingga H_0 ditolak. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan spasial matematis siswa menggunakan *Brain-Based Learning* berbantuan *software Cabri 3D*.

Kata Kunci : *Brain-Based Learning*, *Cabri 3D*, kemampuan spasial matematis



ABSTRACT

The background of this research is the low mathematical spatial abilities of student's. This study aims of study to know is or no the influence of to *Brain-Based Learning*. This research uses *Quasi Experiment* method. The study population is all VIII grade students at 103 Junior High School Jakarta in the second semester of the academic year 2017/2018. Sampling technique using Cluster Random Sampling technique. The samples of this research are 72 students. The instrument was used test description consist 7 questions, seen from the content validity, validity of advance and construct validity, then validity test, reliability test, difficult level test and distinguishing test. Research data has been tested normality and homogeneity of the obtained data were normally distributed and the both of class are homogeneous. Hypothesis testing was using t-test with a significance level of 5% and accessible $5,262 \geq 1,668$ so that rejected H_0 . This study concluded that there is the influence of *Brain-Based Learning* Assisted by *Software Cabri 3D* to the Student's Ability of Spatial Mathematics at 103 Junior High School Jakarta.

Keywords : *Brain-Based Learning, Cabri 3D, Spatial Mathematics Ability*

1. PENDAHULUAN

Belajar merupakan kegiatan yang penting bagi setiap orang. Belajar merupakan kegiatan utama terlaksananya pendidikan di sekolah. Belajar meliputi interaksi antara guru dengan siswa di kelas. Kegiatan belajar mengajar di kelas bertujuan untuk membentuk pemahaman siswa terhadap suatu ilmu tertentu. Salah satu ilmu yang dipelajari pada setiap jenjang pendidikan yaitu matematika. Hal tersebut dikarenakan matematika sebagai ilmu yang digunakan dalam setiap aspek kehidupan, aktivitas sehari-hari dan profesi yang ada. Di dalam aspek kehidupan setiap orang dituntut untuk mampu bereksplorasi menggunakan ilmu matematika. Oleh karena itu, matematika diajarkan pada setiap jenjang pendidikan sebagai dasar pengetahuan dari ilmu matematika itu sendiri.

Chairani (2016) menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran matematika di sekolah bertujuan untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Kemampuan berpikir siswa meliputi kemampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah di dalam matematika. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran diantaranya yaitu faktor eksternal dan faktor internal (Dimiyati & Mudjiono, 2013). Faktor eksternal umumnya terdapat pada lingkungan siswa, seperti pembelajaran yang diperoleh siswa di kelas, sedangkan faktor internal terdapat pada kecerdasan/kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Gagner menyebutkan bahwa terdapat 8 kecerdasan dimiliki oleh

setiap orang, salah satunya yaitu kecerdasan spasial (Ronis, 2009). Salah satu pembelajaran matematika yang menggunakan kecerdasan/kemampuan spasial yaitu terdapat pada bidang geometri.

National Council of Teachers of Mathematics (2000) menyatakan bahwa salah satu standar diberikannya geometri di sekolah adalah agar peserta didik dapat menggunakan visualisasi, memiliki kemampuan spasial dan pemodelan geometri dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam pembelajaran geometri terdapat penggunaan kemampuan spasial dalam menyelesaikan permasalahan geometri. Gagner mengemukakan bahwa kemampuan spasial adalah kemampuan untuk dapat mengamati sesuatu secara detail serta membayangkan/memvisualisasikan dan memanipulasi objek yang ada di dalam pikiran (Ronis, 2009).

Kemampuan spasial juga berperan penting dalam kemampuan matematika siswa. Yenilmez & Kakmaci (2015) menyatakan bahwa "*the students who have high mathematical success have more success in spatial visualization success than others*". Kemampuan spasial yang baik dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Barke dan Engida (2001) juga menyatakan bahwa kemampuan spasial dikatakan sebagai faktor utama kecerdasan seseorang dan tidak hanya penting di dalam pembelajaran seperti matematika dan

science, akan tetapi juga diperlukan dalam berbagai profesi.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dikatakan bahwa kemampuan spasial merupakan kemampuan yang dibutuhkan dan penting untuk ditingkatkan. Meskipun kemampuan spasial merupakan kemampuan yang penting, pada kenyataannya kemampuan spasial yang dimiliki oleh kebanyakan siswa masih rendah. Faktor rendahnya kemampuan spasial dipengaruhi oleh sifat abstrak pada matematika, contohnya pada materi geometri. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kariadinata (2010) bahwa banyak persoalan geometri yang memerlukan visualisasi spasial dalam pemecahan masalah dan pada umumnya siswa merasa kesulitan dalam mengkonstruksi bangun ruang geometri sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan geometri.

Selain karakteristik matematika yang abstrak, Kurniyawati (2013) menjelaskan bahwa permasalahan di atas terdapat pada model pembelajaran di kelas masih bersifat konvensional yang tidak membuat siswa aktif terlibat dalam pembelajaran. Pada saat pembelajaran siswa hanya menghafal rumus-rumus saja, tanpa diminta untuk menemukan suatu konsep tersebut. Pembelajaran geometri yang tidak menyenangkan dan tidak nyaman juga menjadikan siswa mudah jenuh. Hal tersebut juga berdampak pada pemahaman siswa dalam menemukan konsep yang tepat dalam mempelajari geometri. Perubahan guru dalam menyampaikan pembelajaran sangat diperlukan agar siswa tidak hanya terpaku pada rumus. Aktivitas belajar yang baik dan

pengalaman belajar siswa dalam bereksplorasi dibutuhkan untuk memahami serta untuk menemukan suatu konsep dalam pembelajaran. Oleh karena itu, setiap kegiatan belajar yang sedang berlangsung hendaknya melibatkan seluruh siswa untuk dapat berperan aktif dalam pembelajaran di kelas.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu pembelajaran yang diperkirakan dapat mempengaruhi kemampuan spasial siswa. Salah satu pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu pembelajaran berbasis kemampuan otak atau *Brain-Based Learning*. Lestari (2014) mengungkapkan bahwa *Brain-Based Learning* merupakan pembelajaran yang disesuaikan dengan sistem kerja otak. *Brain-Based Learning* merupakan pembelajaran dimana otak difungsikan secara maksimal dengan perannya masing-masing.

Usaha untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa selain menggunakan pembelajaran *Brain-Based Learning* dibutuhkan suatu media/teknologi yang dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan bentuk geometri sebagai pengalaman siswa untuk menemukan suatu konsep. Sejalan dengan pendapat Nuriadin (2015) yang menyatakan bahwa salah satu cara yang efektif dalam memecahkan persoalan matematika yaitu dengan menggunakan teknologi. Selain itu Lalan, Prahmana, & John (2015) menyatakan bahwa untuk dapat meningkatkan kemampuan spasial, siswa membutuhkan media atau alat bantu yang dapat digunakan dalam pembelajaran.

Media yang dapat digunakan salah satunya yaitu dengan menggunakan media berbasis komputer berupa

software. Ada berbagai macam media yang dapat dimanfaatkan salah satunya adalah penggunaan *dynamic geometry software* seperti *Cabri 3D*. *Cabri 3D* merupakan hasil pengembangan dari *Cabri Geometry II* yang bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Sari & Sopiany, 2019). *Cabri 3D* merupakan media pembelajaran yang dapat membantu memvisualisasikan bentuk dan mengeksplorasi untuk menemukan konsep geometri. Hal ini sejalan dengan pendapat Hendriana (2014) yang menyatakan bahwa program *Cabri 3D* memiliki keunggulan dalam memvisualisasikan konsep bangun ruang. Secara khusus (Priatna, 2017) mengatakan bahwa dengan *Cabri 3D* mampu membuat aktivitas pembelajaran menjadi tak terbatas, sehingga dapat meningkatkan kreativitas dan kemampuan spasial siswa. *Cabri 3D* juga dapat membantu siswa dengan akurat dan menafsirkan gambar yang dibuat dengan benar (Kepceoglu, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, bahwa kemampuan spasial matematis siswa sangat diperlukan oleh siswa khususnya pada pokok bahasan geometri dan dalam hal ini kemampuan tersebut masih rendah. Pembelajaran *Brain-Based Learning* dengan berbantuan *Cabri 3D* diharapkan mampu untuk membangun kemampuan spasial matematis siswa, maka dalam penelitian ini peneliti mengambil judul "Pengaruh *Brain-Based Learning* Berbantuan *Software Cabri 3D* Terhadap Kemampuan Spasial Matematis Siswa Di SMP Negeri 103 Jakarta".

Gagner mengemukakan bahwa spasial adalah kemampuan untuk dapat mengamati sesuatu secara detail serta membayangkan dan memanipulasi objek

yang ada di dalam pikiran (Ronis, 2009). Pengamatan dengan membayangkan membutuhkan imajinasi dalam keruangan. Memanipulasi objek yang dimaksud yaitu merubah suatu bentuk ke dalam ukuran yang berbeda berdasarkan gambaran yang terekam dalam pikiran. Menurut Armstrong kemampuan spasial adalah kemampuan seseorang dalam melihat dunia visual-spasial secara akurat dan kemampuan untuk melakukan perubahan dengan melihat ataupun membayangkan secara logika (Siswanto & Kusumah, 2017). Dunia visual-spasial yang dimaksud yaitu berupa titik, garis, bangun ruang dua dimensi maupun tiga dimensi serta hubungannya satu sama lain yang dilihat secara langsung maupun tidak langsung. Visual yaitu berkaitan dengan gambar, dan spasial berkaitan dengan keruangan.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan spasial matematis merupakan kemampuan siswa dalam membayangkan dan memanipulasi objek dua dimensi maupun tiga dimensi. Kemampuan memanipulasi objek berperan dalam pemahaman, analisis, dan pemecahan masalah. Adapun indikator-indikator kemampuan spasial yaitu indikator menurut Piaget, Inhelder & Maier. Piaget & Inhelder menyebutkan bahwa kemampuan spasial sebagai konsep abstrak yang didalamnya meliputi: 1) hubungan spasial, kemampuan untuk mengamati hubungan posisi objek dalam ruang; 2) kerangka acuan, tanda yang dipakai sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dalam ruang; 3) hubungan proyektif, kemampuan untuk melihat obyek dari berbagai sudut pandang; 4) konservasi jarak, kemampuan untuk

memperkirakan jarak antara dua titik; 5) representasi spasial, kemampuan untuk merepresentasikan hubungan spasial dengan memanipulasi secara kognitif; 6) rotasi mental, membayangkan perputaran obyek dalam ruang (Tambunan, 2006). Konsep abstrak yaitu berupa konsep pembelajaran yang didasari dari pengalaman yang kemudian dibayangkan di dalam pikiran/ logikanya.

Maier (1998) mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam lima elemen, yaitu: 1) persepsi spasial, kemampuan mengamati suatu benda yang berada pada posisi vertikal dan horizontal; 2) visualisasi spasial, kemampuan mengungkapkan pembentukan atau perpindahan bagian/susunan suatu bangun ruang; 3) rotasi mental, kemampuan memutar suatu benda dua dimensi atau tiga dimensi secara tepat dan akurat; 4) relasi spasial, kemampuan memahami suatu susunan atau bagian dari objek tersebut serta hubungannya satu sama lain; 5) orientasi spasial, kemampuan untuk mengamati sesuatu dalam berbagai keadaan/sudut pandang. Visualisasi spasial meliputi kemampuan dalam membayangkan sesuatu objek yang keadaannya berubah atau terdapat perpindahan. Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan indikator menurut Piaget, Inhelder & Maier yaitu : 1) relasi spasial, 2) orientasi spasial 3) visualisasi spasial, 4) rotasi mental, dan 5) representasi spasial (Siswanto & Kusumah, 2017).

Otak merupakan pusat kendali dari seluruh saraf manusia. Saat proses pembelajaran melibatkan seluruh bagian tubuh, otak bertindak sebagai tempat stimulus (rangsangan) yang datang. Hal

utama yang merespon informasi/ pengetahuan yang masuk yaitu otak. Budimanjaya (2016) menjelaskan sistem kerja otak saat menerima informasi, 1) pada saat pembelajaran informasi masuk melalui batang otak (otak reptil), 2) setelah otak reptil merasa puas, arus informasi meneruskan perjalanannya ke sistem *Limbic*, 3) pada akhirnya, arus informasi berakhir di Neokorteks dan di sana lah informasi diolah dan di proses. Sistem kerja otak dalam menerima informasi melalui 3 tahapan tersebut, akan tetapi agar informasi masuk ke dalam neokorteks terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi. Faktor-faktor yang mempengaruhi informasi masuk ke dalam otak diantaranya yaitu 1) Setting kelas ideal meliputi lingkungan kelas; 2) kenyamanan saat pembelajaran; 4) siswa merasa senang dalam pembelajaran; 5) siswa terlibat aktif dalam pembelajaran. Pada pembelajaran sekarang ini banyak guru yang pembelajarannya bersifat *teacher centered*. Hal tersebut menjadikan otak siswa tidak bekerja dengan maksimal. Pembelajaran yang dapat membangun kemampuan otak siswa yaitu pembelajaran *Brain-Based Learning*.

Menurut Jensen *Brain-Based Learning* adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang didesain secara alamiah untuk belajar (Wulandari, 2014). Selain itu Nur (2016) menyatakan bahwa pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) adalah model pembelajaran yang melibatkan fungsi otak kiri dan otak kanan sehingga dalam proses pembelajarannya siswa dituntut untuk memaksimalkan kemampuan otak kiri dan otak kanannya pada saat kegiatan pembelajaran. Kemampuan otak kiri berupa keterampilan dalam

menyelesaikan persoalan matematika, dan kemampuan otak kanan berkaitan dengan daya imajinasi.

Fase pembelajaran *Brain-Based Learning* menurut Eric Jensen (2008) dibagi menjadi tujuh langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis kemampuan otak (*Brain-Based Learning*), langkah pembelajarannya sebagai berikut (1) pra pemaparan, yaitu guru menegaskan kepada siswa untuk meninjau pembelajaran baru; (2) persiapan, guru menumbuhkan keingintahuan siswa terkait pembelajaran baru yang akan dipelajari, seperti mengaitkan pembelajaran di dalam kehidupan sehari-hari melalui pengetahuan yang sudah didapat sebelumnya; (3) inisiasi dan akuisisi, siswa diberikan suatu permasalahan nyata dalam bentuk lembar aktivitas siswa (LAS) yang dikerjakan secara berkelompok; (4) elaborasi, pada tahap ini yaitu informasi diproses di dalam otak (5) inkubasi dan memasukan memori yaitu tahap ini menekankan pentingnya waktu istirahat pada otak, seperti mengerjakan latihan yang lebih mudah, dan melakukan aktivitas yang mudah; (6) verifikasi dan pengecekan keyakinan, yaitu pada tahap ini guru mengecek tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari; (7) perayaan dan integrasi, tahap menanamkan semua arti penting rasa cinta dan belajar sehingga siswa mengingat pembelajaran tersebut.

Software Cabri 3D merupakan salah satu produk terbaru dari Perancis yang mampu menampilkan menu-menu yang lengkap meliputi bangun datar dan bangun ruang (Buchori, 2003). Bangun datar yang terdapat di dalam *Cabri 3D* diantaranya yaitu persegi, segitiga dll.

Bangun ruang diantaranya yaitu kubus, balok, prisma segi n , limas segi n , dll. *Software Cabri 3D* merupakan salah satu media pembelajaran dalam bentuk sebuah program komputer yang digunakan dalam pembelajaran matematika.

Kösa & Karakuş, (2010) mengatakan bahwa *Cabri 3D* merupakan *software* dinamis yang digunakan untuk menyelidiki dan menyelesaikan permasalahan geometri yang berbentuk 3 dimensi. Selain menyelesaikan permasalahan geometri, *Cabri 3D* juga dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan aljabar dan analisis. Tentunya *software* ini sangat membantu dan mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan dalam matematika. *Cabri 3D* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematis. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Nasution (2015) bahwa *Cabri 3D* tidak hanya digunakan sebagai *software* yang merepresentasikan matematika secara geometri, akan tetapi dengan *Cabri 3D* siswa mudah untuk memunculkan bentuk-bentuk yang menyerupai keaslian suatu model tertentu. Siswa mendapatkan manfaat dalam penggunaan *software Cabri 3D* tersebut. *Software Cabri 3D* juga mempermudah guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas Hal tersebut juga menjadikan siswa mendapatkan pengalaman baru dalam pembelajaran yaitu dengan menggunakan *software*.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperimen* dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas, kelas pertama sebagai eksperimen, yaitu menggunakan model pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Software Cabri 3D*. Kelas kedua sebagai kelas control, yaitu kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Software Cabri 3D*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes yang mengukur kemampuan spasial matematis siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil perhitungan skor kemampuan spasial matematis siswa kelas eksperimen yang diajarkan dengan *Brain-Based Learning* berbantuan *software Cabri 3D*, dan kelas kontrol yang tidak diajarkan dengan *Brain-Based Learning* berbantuan *software Cabri 3D* diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1
Data kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas kontrol
Jumlah Siswa	36	36
Skor Maksimal	28	23
Skor Minimal	10	5
Mean	21,5	15,8
Median	17	17,5
Modus	22	15,5
Varians	15,914	26,085
Simpangan baku	3,989	5,107

Berdasarkan analisis normalitas kelas eksperimen didapat Harga $L_{hitung} = 0,133$ dan $L_{tabel} = 0,148$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $n = 36$. Karena $L_{hitung} = 0,133 < 0,148 = L_{tabel}$ bahwa dapat disimpulkan bahwa kelas VIII-3 yang mendapatkan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *software Cabri 3D* berdistribusi normal.

Berdasarkan analisis normalitas kelas kontrol Harga $L_{hitung} = 0,080$ dan $L_{tabel} = 0,148$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $n = 36$. Karena $L_{hitung} = 0,080 < 0,148 = L_{tabel}$ bahwa dapat disimpulkan bahwa kelas VIII-5 yang tidak mendapatkan perlakuan menggunakan model pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *software Cabri 3D* berdistribusi normal. Kemudian diperoleh $F_{hitung} = 1,639 < 1,760 = F_{tabel}$, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelas mempunyai kondisi yang homogen.

Berdasarkan hasil pengujian analisis data yang meliputi uji normalitas dan homogenitas, diperoleh bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan berada dalam kondisi yang homogen, sehingga langkah selanjutnya yaitu uji hipotesis menggunakan uji-*t*. Berdasarkan penghitungan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} = 5,262$ dan nilai $t_{tabel} = 1,668$ dengan taraf signifikan $0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = 70. Dengan demikian, terlihat bahwa $t_{hitung} = 5,262 > t_{tabel} = 1,668$ yang berarti H_0 ditolak. Selanjutnya, untuk mengetahui besarnya pengaruh yang diperoleh yaitu

dengan menghitung Effect Size. Dari hasil perhitungan uji Effect Size diketahui besarnya pengaruh sebesar **1,109** yang termasuk dalam kriteria tinggi.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 103 Jakarta dengan kelas VIII-3 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-5 sebagai kelas kontrol. Dalam kegiatan pembelajaran kelas eksperimen menggunakan model Brain-Based Learning berbantuan software Cabri 3D, sedangkan kelas kontrol mengajar seperti biasa saat peneliti mengajar di sekolah tersebut. Adapun tahapan-tahapan dalam pembelajaran Brain-Based Learning pada materi bangun ruang sisi datar yaitu, 1) Pra-pemaparan, siswa memperhatikan mind map yang ditampilkan oleh peneliti; 2) Persiapan, siswa menyebutkan informasi yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang diketahui, dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari; 3) Inisiasi dan akuisisi, siswa diberikan konsep baru terkait materi pembelajaran; 4) Elaborasi, siswa melakukan pembelajaran secara berkelompok berbantuan software Cabri 3D, setelah selesai beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok yang lain menanggapi dengan bertanya, memberikan saran dan kritik; 5) Inkubasi dan memasukkan memori, siswa melakukan relaksasi dan peregangan; 6) Verifikasi dan pengecekan, siswa mengerjakan evaluasi berupa tes formatif untuk mengukur sampai dimana pemahaman siswa terhadap pembelajaran; 7) Perayaan dan integrasi, siswa melakukan perayaan kecil seperti bersorak dan tepuk tangan.

Dari hasil Eksperimen ini diperoleh rata - rata skor kemampuan spasial

matematis siswa kelas eksperimen adalah 21,5 , dan rata - rata skor kemampuan spasial matematis kelas kontrol adalah 15,8. Dapat dilihat bahwa hasil rata - rata kelas kelas eksperimen lebih tinggi dari pada tes kemampuan spasial matematis siswa di kelas kontrol. Penggunaan model Pembelajaran *Brain-Base Learning* berbantuan *Cabri 3D* terbukti mampu meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. Penggunaan *Cabri 3D* dalam pembelajaran juga mampu meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa (Hendriana, 2014).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh *Brain-Based Learning* berbantuan *software Cabri 3D* terhadap kemampuan spasial matematis siswa.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMPN 103 Jakarta, yang telah memberikan kesempatan dan mendukung demi terselesainya proses penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Barke, H.-D., & Engida, T. (2001). Chemistry Education: Research and Practice in Europe Structural Chemistry and Spatial Ability in Different Cultures. *Educ. Res. Pract. Eur*, 2(2), 227-239. <https://doi.org/10.1039/b1rp90025k>
- [2]. Buchori, A. (2010). *Keefektifan Penggunaan Autograph, Cabri 3D, Dan Maple Sebagai Media Pembelajaran Matematika*. Semarang: IKIP PGRI
- [3]. Budimanjaya, A dan Alamsyah, S. (2016). *95 Strategi Mengajar Multiple Intelligence Mengajar Sesuai Kerja Otak*

- Dan Gaya Belajar Siswa. Jakarta: Kencana
- [4]. Chairani, Z. (2016). Kecerdasan dan kreatifitas dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 99–105.
- [5]. Dimiyati dan Mudjiono. (2013). Belajar & Pembelajaran. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta
- [6]. Hendriana, B. (2014). *Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Kontekstual berbantuan Program Cabri 3D Untuk Memahamkan siswa pada Materi Luas Permukaan dan Volume Tabung dan Kerucut Kelas IX-C SMP Negeri 4 Rangkasbitung*. Disertasi dan Tesis. Program Pascasarjana UM.
- [7]. Jensen, E. (2008). *Brain-Based Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- [8]. Kariadinata, R. (2010). *Kemampuan Visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kelas X Melalui Software Pembelajaran Mandiri*. *Edumat Jurnal Edukasi Matematika* (Vol. 1). Retrieved from <https://scholar.google.co.id/citations?user=Py0WxE8AAAAJ&hl=id>
- [9]. Kepceoğlu, İ. (2018). Effect of Dynamic Geometry Software on 3-Dimensional Geometric Shape Drawing Skills. *Journal of Education and Training Studies*. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i10.3197>
- [10]. Kurniawati, N. (2013). *Peningkatan Kemampuan Spasial Melalui Model Pembelajaran Gerlach dan Ely Pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok*. Skripsi. UMS: Surakarta
- [11]. Kösa, T., & Karakuş, F. (2010). Using dynamic geometry software Cabri 3D for teaching analytic geometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1385–1389. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.204>
- [12]. Lestari, K. E. (2014). Implementasi Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan UNSIKA*, Vol. 2, No(November), 36–46.
- [13]. Lalan, Y, M, I & Prahmana, R, C & John, P. (2015). Penggunaan Alat Peraga Polydron Frameworks Pada Materi Geometri Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1, No. 2, 43–52.
- [14]. Maier, P. H. (1998). Spatial Geometry and Spatial Ability - How to Make Solid Geometry Solid. *Selected Papers from Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996*, 3, 69–81. Retrieved from <http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/e/gdm/1996/maier.pdf>
- [15]. Nasution, H. S. (2015). Mengembangkan Media Pembelajaran. *Laporan Tugas Akhir Universitas Malang*, (September), 7,8.
- [16]. National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Virginia: NCTM. hlm. 232
- [17]. Nur, I, R, D. (2016). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Dan Kemandirian Siswa Dengan Menggunakna Model Pembelajaran Brain-Based Learning. *Jurnal Pendidikan UNSIKA*, Vol. 4, No(Maret), 26–41.
- [18]. Nuriadin, I. (2015). Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Program



- Geometer's Sketchpad dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Infinity Journal*, 4(2), 168-181.
- [19].Priatna, N. (2017). Students' Spatial Ability through Open-Ended Approach Aided by Cabri 3D. *Journal of Physics: Conference Series*.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012065>
- [20].Ronis, D. (2009). *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak*. Jakarta: PT. Indeks
- [21].Sari, R. M. M., & Sopiany, H. N. (2019). Software Cabry Geometry II untuk Meningkatkan Berpikir Kritis pada Materi Irisan Kerucut (Cabry Geometry II Software to Improve Critical Thinking on Construction Materials). *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, 3(2), 211-216.
- [22].Siswanto, R. D., & Kusumah, Y. S. (2017). Peningkatan Kemampuan Geometri Spasial Siswa SMP Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan GeoGebra. *JPPM, Vol.10, No*, hlm. 42-51.
- [23].Tambunan, S. (2006). Hubungan Antara Kemampuan Spasial Dengan Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Makara, Sosial Humaniora*, 10(1), 27-32. Retrieved from <http://hubsasia.ui.ac.id/index.php/hubsasia/article/viewFile/149/151>
- [24].Wulandari, D. (2014). Brain Based Learning Untukmeningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Kimia Fmipa*, 3(1).
- [25].Yenilmez, K., & Kakmaci, O. (2015). Investigation of the Relationship between the Spatial Visualization Success and Visual/ Spatial Intelligence Capabilities of Sixth Grade Students. *International Journal of Instruction*, 8(1), 189-204.
<https://doi.org/10.12973/iji.2015.8114a>