**Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

**Melalui Model Pembelajaran *Brain-Based Learning* (Bbl)**

**dengan Strategi Konflik Kognitif**

**Fajar Ridwanulloh1 \*, Bana G. Kartasasmita22**, **Bambang Heru Purwanto 3**

1,2,Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan

3 Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan

\*fajarr65@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian ini bermaksud menganalisis penerapan pembelajaran model *Brain based learning* dan *Brain based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif . Menggunakan metode campuran *(mixed methods)* tipe *Embedded Design* dengan populasinya seluruh siswa kelas VIII SMP Plus Al-Aqsha tahun pelajaran 2020/2021 dan mengambil sampel 3 kelas. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan, kemampuan berpikir kreatif, lembar observasi dan pedoman wawancara. Data hasil tes diolah untuk memperoleh data N-Gain, selanjutnya diuji menggunakan uji normalitas, *independent sample t-test,* uji *Mann Whitney,* uji *ANOVA* satu jalur. Hasil penelitian yang diperoleh adalah: Penerapan pembelajaran model *brain based learning* dengan strategi konflik kognitifuntuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari keseluruhan, dan terdapat perbedaan peningkatan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan model *brain based learning* dengan strategi konflik kognitif*,* dibandingkandengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

**Kata kunci:** *Brain based learning,* Berpikir kreatif, Konflik kognitif

**Abstract**

This research intends to analyze the application of Brain based learning and Brain based learning models to improve creative thinking skills . Using mixed methods (mixed methods) type Embedded Design with a population of all eighth grade students of SMP Plus Al-Aqsa for the academic year 2020/2021 and taking samples of 3 classes. The instruments used are ability tests, creative thinking skills, observation sheets and interview guidelines. The test data were processed to obtain N-Gain data, then tested using the normality test, independent sample t-test, Mann Whitney test, and one-way ANOVA test. The results obtained are: The application of brain based learning model learning with cognitive conflict strategies to improve students' creative thinking skills is better than students who receive brain based learning and also students who receive conventional learning in terms of overall, and there are differences in the improvement of creative thinking mathematics students who receive mathematics learning with the BBL model with cognitive conflict strategies, brain based learning with students who receive conventional learning.

**Keywords:** Brain based learning, Creative Thinking, Cognitive conflict

**Pendahuluan**

Pembelajaran matematika sudah ada sejak kecil di Taman Kanak-kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) dan perguruan tinggi. Tujuan studi matematika sesuai dengan tujuan pendidikan secara keseluruhan, seperti yang dinyatakan dalam Standar Isi (Permendiknas No 22 dari 2006).Ini adalah untuk mengembangkan potensi siswa untuk menjadi orang-orang yang percaya dan takut kepada Tuhan Yang Mahakuasa, memiliki sifat mulia, sehat, tahu, mampu, kreatif, bebas, menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab, dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi peristiwa dunia. Pelajaran matematika harus dipresentasikan sebaik mungkin supaya pembelajaran berlangsung dalam bentuk yang menarik dan bahan-bahan yang mudah difahami oleh siswa. Belajar matematika dengan penyelesaian tugas dapat memberi siswa kesempatan untuk secara aktif menemukan gagasan yang digunakan. Dan, dengan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penyelesaian masalah, ia mendorong siswa untuk berpikir dan secara kreatif mendekati penyelesaian masalah.

Kreatifitas ialah Kemampuan untuk memberikan ide dan menerapkannya untuk memecahkan masalah. Kreativitas mencakup sifat-sifat kognitif seperti fluiditas berpikir, fleksibilitas, dan orisinalitas, serta sifat-sifat emosional seperti rasa ingin tahu, cinta mengajukan pertanyaan, dan keinginan konstan untuk mencari pengalaman baru. Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh seseorang (Pangestu & Yunianta, 2019) . Menurut Rusman (Huda, 2011), “Berpikir kreatif merupakan proses pembelajaran yang mengharuskan guru untuk dapat memotivasi dan memunculkan kreativitas siswa selama pembelajaran berlangsung, dengan menggunakan beberapa metode dan strategi yang bervariasi, misalnya kerja kelompok, bermain peran, dan pemecahan masalah”. Nyata nya permasalah yang ada adalah kreatifitas belum mendapatkan perhatian yang layak. Berkaitan dengan kemampuan tingkat tinggi pelajar Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dikonfirmasi oleh Program for International Student Assessment (PISA). Indonesia terletak pada urutan 10 terbawah dari 79 negara yang berpartisipasi menurut hasil PISA (OECD, 2018). Hal ini disebabkan karena pembelajaran matematika siswa jarang diberikan soal-soal penyelesaian masalah yang menghasilkan jawaban yang beragam. Karena untuk memberikan pembelajaran matematika dengan kemampuan berpikir kreatif membutuhkan waktu yang cukup lama. Kekhawatiran guru terhadap aktivitas siswa yang dianggap membuang-buang waktu lebih cenderung dari pada guru yang mau melatih untuk kemampuan berpikir siswa.

Kemampuan berpikir kreatif matematis tidak tumbuh begitu saja, tetapi membutuhkan dukungan. Menurut (Alexander, 2007), daya dukung dapat berupa faktor lingkungan, situasional atau sosial. Konteks dapat menjadi masalah yang rumit sebagai trigger untuk proses pembelajaran siswa. Tugas kompleks dalam bentuk konflik yang ditugaskan oleh guru untuk memiliki kesempatan untuk melatih keterampilan pemikiran kreatif matematika siswa, yaitu strategi konflik kognitif. Menurut Piage, ketika siswa berada dalam keadaan konflik (nerovesi), siswa mencoba untuk menemukan keseimbangan baru. Mendapatkan keseimbangan baru, siswa mencoba untuk memperkuat pemahaman mereka tentang konsep yang mereka miliki, dengan menentukan, menghubungkan, menganalisis dan mencoba untuk menjawab pertanyaan dengan cara yang berbeda. Ini akan memungkinkan Anda untuk membangun dan mengembangkan keterampilan pemikiran kreatif matematika. Ada kasus di mana, dengan memperkenalkan konflik kognitif kepada siswa, guru juga menyediakan kontras dan variasi.. Hal ini sepadan dengan yang dikemukakan oleh Bruner supaya pelajar memahami konsep matematik melalui pendekatan seperti ini. Konflik kognitif juga memiliki tujuan agar siswa mampu membina dan menyimpulkan suatu konsep dalam matematika dengan baik dan benar, berdasarkan caranya sendiri ataupun melalui bantuan (scaffolding) teman atau guru.

Mengembangkan kebiasaan berpikir kreatif matematis siswa juga perlu diadakannya model dan pendekatan yang inovatif dalam pembelajaran yang sesuai agar siswa dapat berlatih menggunakan kemampuannya dalam berpikir. Siswa perlu dilatih untuk menyelesaikan masalah, menggali kemampuan menggunakan ide atau strategi dalam menyelesaikan masalah. Berpikir kreatif itu adalah kemampuan berpikir yang menggunakan otak kanan. Sedangkan otak kiri lebih kepada kesenangan, ketenangan. Untuk meningkatkan kreatifitas siswa dapat diperoleh dari proses pembelajaran yang menyenangkan dan menyadarkan kebermaknaannya. Berdasarkan hal itu, perlu ada keseimbangan antara otak kanan dan otak kiri siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Pembelajaran yang cocok untuk karakteristik tersebut adalah pembelajaran berbasis kemampuan otak atau *Brain-Based Learning* (BBL). Widyantara dkk (2014) mengungkapkan bahwa “Pembelajaran berbasis otak merupakan suatu pembelajaran yang mengaktifkan siswa untuk dapat membangun sendiri pengetahuannya dengan memanfaatkan dan memberdayakan kemampuan otak yang dimiliki siswa”. Pembelajaran dengan menggunakan model Brain Based Learning juga cenderung terpusat pada siswa dimana pembelajaran lebih akan menjadikan siswa aktif dan pembelajaran dapat bermakna dalam setiap tahapannya. Sebelum melaksanakan pembelajaran, tentunya diperlukan perencanaan yang matang agar tujuan pembelajaran dapat dicapai karena pada dasarnya perncanaan mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran

**Metode**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dalam rangka mencari pengaruh treatment ( perlakuan) khusus yang dapat terkendali (Sugiono, 2008,p.72). Model pembelajaran Brain based learning dengan strategi konflik kognitif yang menjadi treatment untuk kelompok eksperimen dan perbandingannya adalah kelompok control tanpa diberi treatment yaitu model konvensional. Sesuai dengan desain penelitian yang digunakan adalah desain quasi experimental bentuk nonequivalen control group seperti desain pada table 1 berikut :

**Tabel 1.** Desain Penelitian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| O | X | O |
| O |  | O |

(Sugiono, 2010:116)

Ketereangan:

O = Pretest untuk kelas eksperimen

O = Posttest untuk kelas eksperimen

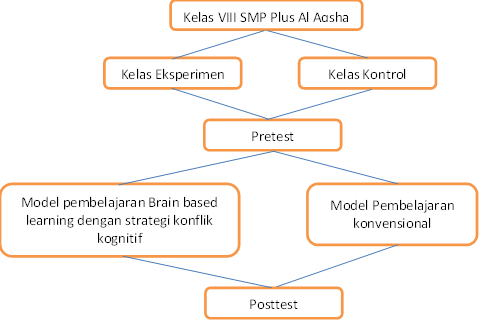
O = Pretest untuk kelas control

O = Posttest untuk kelas control

X = Treatmen yang diberikan kepada kelas eksperimen

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data kuantitatif berupa data hasil pretest dan posttest. Penelitian ini mengambil populasi dari siswa SMP Plus Al – Aqsha. Dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* di dapat kelas sampel yaitu kelas VIII B sebagai kelas penelitian dan kelas VIII C sebagai kelas control.

Alur penelitian digambarkan pada diagram alur berikut :



**Gambar 1.** Alur Penelitian

Hasil test berupa data nilai Pretest dan nilai Posttest dari nilai kelas eksperimen dan juga kelas control dilakukan uji t melalui bantuan *software SPSS* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari kedua model tersebut atau tidak memiliki perbedaan yang signifikan dari dua model tersebut. Kemudian akan juga di uji N – Gain untuk melihat apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif di tiap kelasnya.

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Tahapan model pembelajaran Brain Based Learning Menurut Jensen (2008) diantaranya:

1. **Tahap pra-pemaparan.** Tahap ini memberikan sebuah gambaran kepada otak mengenai pembelajaran yang baru akan diberikan sebelum menggali lebih jauh mengenai pembelajaran yang akan di sampaikan. Pada tahap ini guru dapat mengajak siswa melakukan senam otak (*Brain Gym*) (Gunawan 2006) mengungkapkan bahwa “*brain gym* adalah serangkaian gerakan tubuh yang sederhana yang digunakan untuk memadukan semua bagian otak untuk meningkatkan kemampuan belajar, membangun harga diri dan kebersamaan”.
2. **Tahap persiapan.** Pada tahap kedua ini guru dituntut untuk membangun keinginantahuan serta menciptakan pembelajaran yang menyenangkan .
3. **Tahap inisiasi dan akuisisi.** Tahap ini adalah tahap pemberian materi pembelajaran. Pada tahap ini sebaiknya pembelajaran harus diberikan pengalaman pembelajaran yang nyata atau langsung misalkan studi kasus, eksperimen, kunjungan dll.
4. **Tahap elaborasi** dimana siswa memerlukan kemampuan berpikir yang asli dari hasil siswa.
5. **Inkubasi dan memasukkan memori**. Tahap ini menekankan tentang pentingnya waktu untuk beristirahat dan pengulangan pembelajaran yang telah dilaksanakan.
6. **Tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan.** Tahap ini merupakan tahap yang penting karena guru harus mengecek sejauh mana siswa memahami materi yang telah dipelajari, apakah siswa sudah paham atau belum.
7. **Tahap perayaan dan integrasi.** Tahap perayaan dapat dilibatkan dengan emosi dimana siswa bisa mengekspresikan kecintaannya terhadap belajar dengan membuat tahap ini menjadi lebih menyenangkan, ceria dan mengasikkan.

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis di kedua kelas penelitian akan di uji melalui melalui nilai N – Gain . berdasarkan nilai pretest dan posttesnya berikut merupakan hasil rata – rata N- gain kelas eksperimen:

**Tabel 2** N- Gain Rata – Rata Kelas Eksperimen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pretest | Posttest | N- Gain | Ket. |
| 47.35 | 70.4 | 0.44 | Sedang |

Berdasarkan hasil N- gain kelas eksperimen menunjukan bahwa adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif dalam kategori sedang. Hal ini menunjukan bahwasannya kelas yang mendapatkan model pembelajaran BBL dengan strategi konflik kognitif memiliki peningkatan di level sedang.

Nilai pretest dan posttesnya berikut merupakan hasil rata – rata N- gain kelas control:

**Tabel 3** N- Gain Rata – Rata Kelas Kontrol

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pretest | Posttest | N- Gain | Ket. |
| 48.65 | 62.15 | 0.26 | Rendah |

Berdasarkan hasil N – Gain kelas control menunjukan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis berada dalam kategori rendah. Hal ini menunjukan bahwasannya secara nilai N – Gain terdapat perbedaan peningkatan kemampan berpikir kreatif matematis. Kemudian untuk melihat apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak maka akan dilanjutkan untuk menguji perbedaan melalui ui perbedaan 2 rerata menggunakan SPSS terhadap hasil *pretest* dan juga *posttest* siswa dimana hasil ujinya sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas kemampuan berpikir kreatif matematis dari dua kelas memakai software SPSS (uji Komogorov – Smirnov).

Adapun asumsi yang harus terpenuhi adalah:

Hipotesis :

= Nilai postes dari kedua kelas memiliki nilai yang berdistribusi normal.

= Nilai postes dari kedua kelas tidak memiliki nilai yang berdistribusi normal.

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05, maka diterima. Dan jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih kecil dari 0,05, maka ditolak.

**Tabel 4** Hasil Uji Normalitas Data Pretest

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Eksperimen | Kontrol |
| Komogorov – Smirnov Z | 0.313 | 0.476 |

Berdasarkan table 4 menunjukan bahwa nilai signifikasnsi dari kedua kelas lebih besar dari 0.05 yang dapat diartikan nilai kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal.

1. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians untuk kedua kelas tersebut menggunakan software SPSS. Adapun asumsi yang harus dipenuhi sebagai berikut:

= Nilai pretest dari kedua kelas homogen.

= Nilai pretest dari kedua kelas tidak homogen.

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05, maka diterima. Dan jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih kecil dari 0,05, maka ditolak.

Dari data post-test yang diperleh maka akan di uji homogenitas variansnya yang dapat dilihat pad table 5 sebagai berikut :

**Tabel 5** Hasil Uji Homogenitas Varians

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Levene  Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 4.388 | 1 | 38 | 0.516 |

Berdasarkan table 5 didapatkan nilai signifikansi kurang dari 0.005 maka dari hasil tersebut di terima. Artinya varians kedua kelas tersebut homogen. Hal ini menunjukan bahwa tidak terdapat perbedaan dari nilai pretest antara siswa eksperimen dengan siswa kelas control. Untuk mengetahui perbedaan itu apakah signifikan maka dilanjutkan dengan uji t untuk melihat perbedaan hasil pretest dari kedua kelas terebut.

1. Uji T

Untuk menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dari kelas eksperimen dengan kelas control maka dilakukan uji t’menggunakan SPSS. Adapun hasil uji t’ sebagai berikut :

**Tabel 6** Hasil Uji T

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T | dF | *Sig.*  *(2-tailed)* | *Mean*  *Difference* |
| 2.404 | 38 | 0.494 | 8.250 |

Berdasarkan table 6 terlihat bahwa nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang artinya diterima. Oleh karena itu tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara kelas eksperimen dengan kelas control.

Uji Normalitas

Uji normalitas kemampuan berpikir kreatif matematis dari dua kelas memakai software SPSS (uji Komogorov – Smirnov).

Adapun asumsi yang harus terpenuhi adalah:

Hipotesis :

= Nilai postes dari kedua kelas memiliki nilai yang berdistribusi normal.

= Nilai postes dari kedua kelas tidak memiliki nilai yang berdistribusi normal.

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05, maka diterima. Dan jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih kecil dari 0,05, maka ditolak.

**Tabel 7** Hasil Uji Normalitas Data Posttest

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Eksperimen | Kontrol |
| Komogorov – Smirnov Z | 1.078 | 0.775 |

Berdasarkan table 4 menunjukan bahwa nilai signifikasnsi dari kedua kelas lebih besar dari 0.05 yang dapat diartikan nilai kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal.

1. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians untuk kedua kelas tersebut menggunakan software SPSS. Adapun asumsi yang harus dipenuhi sebagai berikut:

= Nilai postes dari kedua kelas homogen.

= Nilai postes dari kedua kelas tidak homogen.

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05, maka diterima. Dan jika nilai signifikansi atau nilai probabilitasnya lebih kecil dari 0,05, maka ditolak.

Dari data post-test yang diperleh maka akan di uji homogenitas variansnya yang dapat dilihat pad table 5 sebagai berikut :

**Tabel 8** Hasil Uji Homogenitas Varians

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Levene  Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 4.388 | 1 | 38 | 0.043 |

Berdasarkan table 5 didapatkan nilai signifikansi kurang dari 0.005 maka dari hasil tersebut di tolak. Artinya varians kedua kelas tersebut tidak homogen. Hal ini menunjukan bahwa terdapat perbedaan dari nilai posttest antara siswa eksperimen dengan siswa kelas control. Untuk mengetahui perbedaan itu apakah signifikan maka dilanjutkan dengan uji t’ untuk melihat perbedaan hasil posttest dari kedua kelas terebut.

1. Uji T’

Untuk menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis dari kelas eksperimen dengan kelas control maka dilakukan uji t’ menggunakan SPSS. Adapun hasil uji t’ sebagai berikut :

**Tabel 9** Hasil Uji T’

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T | dF | *Sig.*  *(2-tailed)* | *Mean*  *Difference* |
| 2.404 | 38 | 0.021 | 8.250 |

Berdasarkan table 6 terlihat bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05 yang artinya ditolak. Oleh karena itu diterima maka dari hasil penelitian ini dapat diartikan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara kelas eksperimen dengan kelas control. Hal ini sejalan dengan hasil uji N gain bahwa rata – rata kelas eksperimen 70.4 > kelas control 62.15 maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *brain based learning* dengan strategi konflik kognitif memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Paula 2018) bahwasannya terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa model pembelajaran brain based learning dengan strategi konflik kognitif memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

**Simpulan**

Berdasarkan hasil uji statistic data penelitian meningkatan kemampuan berpikir kreatif melalui model pembelajaran *brain based learning* dengan strategi konflik kognitif menunjukan adanya peningkatan yang signifikan kemampuan berpikir kreatif. Oleh karena itu peneliti menyarankan untuk mencobanya di ranah yang lain agar semakin terujinya model pembelajaran *brain based learning* dengan strategi konflik kognitif.

**Referensi**

Alexander, K. L. (2007). *Effects Instruction in Creative Problem Solving o Cognition, Creativity, and Satisfaction among Ninth Grade Students in an* *Introduction to World Agricultural Science and Technology Course*. Disertasi pada *Texas Tech University*. [Online]. Tersedia:http://etd. lib.ttu.edu/theses/available/etd-01292007-144648/unrestricted/Alexander\_ Kim\_Dissertation.pdf. [12 September 2019].

Baumer,B.(2015*). A Data Science Course for Undergraduates: Thinking with Data.*: Smith College.

Beetlestone, Florence.(1988). *Creative Learning*. Philadelphia: Open Universty Press.

Dahar,Ratna Wilis, (1989).*Teori Belajar*. Jakarta : Erlangga Press

Depdiknas .2006. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta : Depdiknas.

Ellis, Jeane Ormrod.(2008). *Buku Edisi Keenam Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang. Terj. dari Sixth Edition Educational Psychology Developing Learners oleh Wahyu Indianti, Eva Septiana, dkk.*. Jakarta: Erlangga. Edisi 6. Jilid 1.

Gunawan, Adi W. (2006). *Genius Learning Strategi*. Jakarta: Pustaka Utama

Jensen, Eric. (2008). *Brain Based Learning.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Juariah.(2008).*Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Pendekatan Keterampilan Proses Matematika.*Tesis pada PPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan

Kariadinata. (2011). *Statistika Penelitian Pendidikan.* Individual textbook Jurusan Pendidikan Matematika UIN Bandung. Tidak diterbitkan.

Marita, R. A. S. (2014).*Profil Habits of Mind Siswa SMA Kelas XI Pada Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode Praktikum dan Diskusi*. Prosiding Mathematics and Sciences Forum UPI 2014.

Millman, R.S. & Jacobbe, T. (2008). *Fostering Creativity in Preservice Teachers Through Mathematical Habits of Mind*. Proceeding of the Discussing Group 9. The 11th International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Mexico, July 2012.

Nakin, J. B. N. (2003). *Creativity and Divergent Thinking in Geometry Education*. (Doctoral thesis, University of South Africa, Capetown). <http://uir.unisa.ac.za/bitstream/handle/10500/1261/00thesis.pdf?sequence=1>

OECD. (2018). *PISA 2015 Results in Focus*. New York: Columbia University

Setyowati, A., & Subali, B. (2011). *Implementasi pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 7(2), 89-96.

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata, N.S (2004). *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi.* Bandung: Yayasan Kesuma Karya.

Sumarmo, U. 2000. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar.* Laporan Penelitian FMIPA UPI. Tidak diterbitkan.