

Lintasan Belajar (*Developing A Learning Design Of Mathematical Model*) Pada Materi Bilangan Bulat Kelas VII SMP

¹Maria Magdalena, ²Ellis Mardiana Panggabean, ³Tua Halomoan harahap

Magister Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jl. Denai No. 217, Tegal Sari Mandala II, Kec. Medan Denai, Kota Medan

¹mariajohan.sut@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran matematika berbasis lintasan belajar yang dapat membantu siswa memahami konsep dasar bilangan bulat melalui soal cerita. Pendekatan lintasan belajar dirancang untuk memberikan tahapan pembelajaran yang sistematis, mulai dari eksplorasi konsep awal hingga penguasaan materi yang lebih kompleks. Fokus utama penelitian ini adalah bagaimana siswa dapat mengaitkan konsep bilangan bulat dengan situasi kontekstual melalui penyelesaian soal cerita, yang sering kali menjadi tantangan dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan metode design research. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran berbasis lintasan belajar efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa memahami bilangan bulat melalui pendekatan kontekstual. Aktivitas pembelajaran yang dirancang melibatkan penggunaan ilustrasi visual, diskusi kelompok, dan langkah penyelesaian bertahap yang mendukung pemahaman siswa terhadap soal cerita. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa pendekatan lintasan belajar membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Guru berperan sebagai fasilitator yang memandu siswa dalam menghubungkan konsep abstrak dengan konteks nyata yang dihadirkan melalui soal cerita. Kesimpulannya, desain pembelajaran ini memberikan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan dalam pembelajaran bilangan bulat dan menawarkan panduan praktis bagi pendidik untuk meningkatkan efektivitas pengajaran matematika.

Kata Kunci: *Lintasan Belajar, Bilangan Bulat, Soal Cerita, Desain Pembelajaran, Pendidikan Matematika*

1. PENDAHULUAN

Bilangan bulat merupakan salah satu konsep fundamental dalam matematika yang sering kali dijumpai dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari. Konsep ini digunakan untuk merepresentasikan banyak hal, seperti perubahan suhu (di bawah nol dan di atas nol), keuntungan dan kerugian dalam transaksi, atau perubahan ketinggian suatu tempat. Pemahaman yang mendalam tentang bilangan bulat tidak hanya penting untuk mendukung pembelajaran matematika di tingkat selanjutnya tetapi juga untuk membantu siswa dalam mengaplikasikan konsep ini dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, penguasaan bilangan bulat menjadi salah satu kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa.

Namun, kenyataannya banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep bilangan bulat, terutama ketika mereka harus menghubungkan konsep abstrak ini dengan situasi nyata yang disajikan dalam bentuk soal cerita. Soal cerita sering kali menjadi tantangan karena siswa harus memahami konteks masalah terlebih dahulu sebelum menerjemahkannya ke dalam bentuk matematika. Selain itu, pemahaman siswa terhadap operasi bilangan bulat, seperti penjumlahan dan pengurangan bilangan positif dan negatif, sering kali masih lemah. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, bertahap, dan interaktif untuk membantu siswa memahami konsep bilangan bulat secara menyeluruh.

Lintasan belajar (*learning trajectory*) merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi tantangan ini. Pendekatan ini dirancang untuk memberikan tahapan pembelajaran yang terstruktur, mulai dari pengenalan konsep dasar hingga penguasaan yang lebih kompleks. Dalam lintasan belajar, siswa dilibatkan secara aktif melalui aktivitas yang kontekstual dan bermakna, sehingga mereka dapat membangun pemahaman secara bertahap. Dengan pendekatan ini, pembelajaran bilangan bulat dapat dirancang sedemikian rupa sehingga siswa lebih mudah memahami hubungan antara konsep abstrak dan aplikasinya dalam soal cerita.


Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran berbasis lintasan belajar yang dapat membantu siswa memahami konsep dasar bilangan bulat melalui soal cerita. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana pendekatan ini dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep bilangan bulat dan menyelesaikan masalah berbasis konteks. Dengan menggunakan metode *design research*, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan siswa serta memberikan kontribusi bagi pengembangan pendidikan matematika.

Adapun fokus utama dalam penelitian ini meliputi: (1) bagaimana lintasan belajar dapat dirancang untuk membangun pemahaman siswa terhadap konsep bilangan bulat melalui soal cerita, (2) bagaimana implementasi desain pembelajaran berbasis lintasan belajar dapat dilakukan secara efektif di kelas, dan (3) sejauh mana desain ini dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami bilangan bulat secara komprehensif. Dengan demikian, pendekatan ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran bilangan bulat di berbagai jenjang pendidikan.

2. METODE PENELITIAN


Penelitian ini menggunakan metode *design research*, yang melibatkan tiga tahapan utama: (1) eksplorasi awal untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami bilangan bulat melalui soal cerita, (2) perancangan dan implementasi desain pembelajaran berbasis lintasan belajar (*learning trajectory*), serta (3) analisis reflektif untuk mengevaluasi efektivitas desain tersebut.


Learning Trajectory



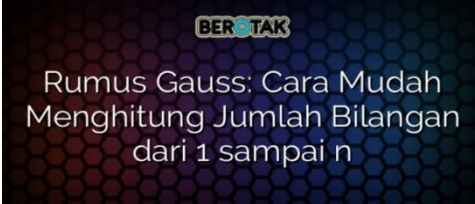
Tahapan	Tujuan	Keterangan	Kegiatan
Prasyarat Siswa	Memahami konsep pemahaman awal siswa	Menyediakan aktivitas untuk mengingatkan pemahaman terkait bilangan bulat Menyediakan aktivitas untuk mengingat kembali pemahaman yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dalam materi bilangan bulat	<p>Siswa dapat menyelesaikan soal-soal cerita sederhana untuk mengidentifikasi masalah yang sering terjadi di dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru dapat memulai pelajaran dengan cara yang menarik. Misalkan dengan memberikan pertanyaan yang menantang, Banyak orang memperkirakan tahun 2025 puncak es gunung Jayawijaya akan mencair dan kehilangan keabadiannya! Bagaimana menurut kamu? ✓ Guru dapat memasukkan pelajaran sebelumnya untuk mengetahui sampai dimana pengetahuan <div style="text-align: center;">  </div> <p>peserta didik pada bilangan bulat, contoh soal:</p> <p>Dari sejumlah buah diatas buatlah model matematika untuk menghitung</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Buah Pepaya</p>  <p>Buah Semangka</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Buah Apel</p>  <p>Buah Jeruk</p> </div> </div>



			<p>a. Jumlah seluruh buah b. Jika 5 buah buah semangka busuk, 4 buah buah apel busuk maka berapakah seluruh jumlah yang dapat dimakan? ✓ Siswa mempresentasikan soal cerita bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari. Soal- soal latihannya dapat dilihat</p>  <p>pada video berikut : https://youtu.be/nSYjmm3EYvE?si=UzcYkX_VtMKyCkZJZ https://youtu.be/zAlzg-hueK8</p>
<p>Bridging pengetahuan prasyarat dengan materi</p>	<p>Membangun pemahaman siswa tentang bilangan bulat dan soal cerita dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Mendiskusikan hasil dari penyelesaian soal cerita bilangan bulat</p>	<p>✓ Siswa mengidentifikasi soal cerita dan menganalisisnya Dari contoh diatas guru mulai menjelaskan soal-soal prasyarat diatas</p>  <p>Dari sejumlah buah diatas buatlah model matematika untuk menghitung</p>



			<p>a. Jumlah seluruh buah b. Jika 5 buah buah semangka busuk, 4 buah buah apel busuk maka berapakah seluruh jumlah yang dapat dimakan? Penjelasan dari guru: Setiap jenis buah dapat dimisalkan dengan variabel : Misalkan : Pepaya= a, Semangka=b, Apel =c dan jeruk=c Kemudian membuat model matematika sbb: a. Total seluruh jumlah= $a + b + c + d$ b Total buah yang dapat dimakan = $a + (b - 5) + (c - 4) + d$ ✓ Siswa mampu menyelesaikan soal cerita tersebut</p> <p>Dari contoh diatas siswa mampu menyelesaikan soal diatas dan memberikan jawaban akhir</p>
<p>Model untuk</p>	<p>Menemukan penyelesaian dari soal cerita</p>	<p>Menemukan Penerapan bilangan bulat dalam kehidupan nyata dengan cara mengidentifikasi setiap soal cerita dalam bilangan bulat</p> <p>Menemukan solusi yang efektif dan mudah dipahami</p>	<p>Siswa menemukan model fisika atau visual untuk memahami konsep bilangan bulat</p>

			<p>Latihan 1.4 Pangkat Nol, Pangkat Negatif, dan Bentuk Akar 🤗</p> <p>9. Tantangan. Pada sebuah pabrik kertas HVS dilakukan pengemasan kertas per rim (1 rim = 500 lembar). Jumlah pesanan yang harus dipenuhi pabrik tersebut tiap harinya adalah 30 karton box dengan masing-masing karton box berisi 30 rim kertas. Berapakah rim kertas HVS yang harus diproduksi dalam 1 bulan? (1 bulan adalah 30 hari)</p> <p>ms: banyak kertas = x Model: Jumlah kertas per hari = 30x Jumlah kertas per bulan = (30)² x Jumlah kertas per hari = 30 · 30 = 30² Jumlah rim per bulan = 30² · 30¹ = 30³ = 27.000 Rim</p> <p>✓ Siswa menemukan sendiri konsep dasar dari bilangan bulat menggunakan pengetahuan pada lembar kerja (model of) GUIDED REINVENTION – EMEGRENT MODELLING</p> <p>Bapak mempunyai uang sebesar 500 euro, diberikan kepada kakak</p>  <p>sebesar 20 %. Maka berapakah uang kakak dalam rupiah? Misalkan 500 euro = x Uang dalam rupiah = y Maka pemodelannya: $y = x (Rp 16.859)$ $- 20\% (x)(Rp16.859)$</p>
<p>Metakognisi</p> <p>Dalam Metakognisi dirancang beberapa kegiatan sebagai</p>	<p>Mengembangkan pemahaman terkait bilangan bulat</p>	<p>Menganalisis persamaan pada soal cerita bilangan bulat</p>	<p>✓ Siswa melakukan latihan/percobaan dalam mencari persamaan pada soal cerita</p> <p>✓ Siswa menganalisis soal-soal cerita pada bilangan bulat</p> <p>✓ Siswa melakukan latihan/percobaan dalam mencari soal bilangan bulat</p> <p>✓ Siswa mengerjakan soal mathemagic yang menyenangkan. Kita dapat</p>

<p>berikut</p> <p>A. Mathemagic</p> <p>B. Create dan Experience</p> <p>C. Gamemath</p>			<p>menyampaikan kepada siswa sebagai berikut</p>  <p>Tuliskan bilangan dengan dua digit yang terletak diantara 50 dan 100. Tambahkan 76 terhadap bilangan itu, coret angka ratusannya, kemudian tambahkan angka ratusa yang dicoret terhadap bilangan dua digit yang tersisa. Kurangi hasilnya dengan bilangan semula. Maka kita dapat menentukan hasilnya selalu 23</p> <p>Bilangan yang dipilih mula-mula 83</p> <p>Tambahkan dengan 76</p> <p>Hasilnya 159</p> <p>Coret 1, kemudian tambahkan dengan 59 hasilnya=60 Kurangkan hasil dengan bilangan semula maka : $83-60=23$</p> <p>(Hasilnya selalu 23)</p> <p>Pemodelan yang dapat kita buat adalah sebagai berikut Misalkan bilangan itu adalah : X</p> <p>Ditambahkan dengan 76 : $X + 76$</p> <p>Hasilnya ratusan, misalkan : abc</p> <p>Coret ratusannya yaitu a</p> <p>Tambahkan bc dengan yang dicoret : $bc + a$</p> <p>Misalkan hasilnya : y</p> <p>Maka $x-y$ selalu 23</p> <p>✓ Siswa diberi kebebasan untuk menciptakan soal sendiri, kemudian melakukan eksperimen dengan membuat</p>
--	--	--	--

			<p>model matematikanya serta penyelesaiannya kemudian menyajikannya didepan kelas. Misalkan dengan topik melakukan simulasi mengelola keuangan sendiri</p>  <p>✓ Siswa dapat melakukan game dari Ai yang telah disediakan oleh guru, kemudian melakukan beberapa permainan dengan menjawab soal yang disajikan</p> 
<p>Motivation Building</p> <p>Untuk motivation building dapat didisain dengan melakukan beberapa kegiatan</p> <p>A.Mathematics say (</p>	<p>Mengembangkan kemampuan siswa dengan memberikan motivasi baik dari ahli matematika maupun kata-kata bijak untuk meningkatkan kemauan dan rasa ketertarikan</p>	<p>Mengembangkan keinginan siswa untuk meningkatkan minat dalam pembelajaran dan menimbulkan rasa ingin tahu yang besar pada pelajaran matematika</p>	<p>✓ Siswa menerima motivasi dari guru untuk meningkatkan minat belajar yang tinggi dari ahli matematika sebagai tambahan pengetahuan untuk mengenal matematika sebagai contoh :</p>  <p>✓ Siswa menerima dorongan dari kata-kata bijak (kalau bisa diambil dari para tokoh matematika dunia) dan melihat</p>

<p>Kata ahli matematika) B. Words of Wisdom (kata-kata bijak)</p>	<p>belajar yang kuat.</p>		<p>foto wajah dari sang tokoh yang menarik Sebagai contoh : Menurut : Karl Freidich Gauss “Matematika adalah ratu ilmu pengetahuan dan aritmatika adalah ratu dari matematika” Menurut Pythagoras: “Bilangan mengatur alam semesta”</p> 
<p>Implementasi</p>	<p>Agar siswa mampu menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan soal cerita pada bilangan bulat</p>		<p>Mengerjakan soal-soal cerita sebagai berikut 1. Buatlah model matematika dari ilustrasi gambar berikut dan selesaikan!</p> 

			<p>2. Buatlah model dari soal dibawah ini dan selesaikanlah!</p>  <p>3. Buatlah model matematikanya dan selesaikan</p> 
--	--	--	--

3. HASIL

Untuk menindaklanjutan lintasan belajar diatas maka dilakukan beberapa hal sebagai berikut:

- SMP : Sutomo
- Waktu : 3 x 40 menit
- Topik : Bilangan bulat (Menyelesaikan soal cerita) kelas VII

Kompetensi Dasar:

1.9 Menyelesaikan permasalahan mengenai bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari (Soal cerita)

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu memahami konsep Bilangan bulat
2. Siswa mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah
3. Siswa mampu menghubungkan soal bilangan bulat dengan kehidupan sehari hari

Prior Knowledge: Memahami konsep bilangan bulat, memahami operasi bilangan bulat dan membandingkan dua bilangan bulat.

Adapun skema aktivitasnya adalah sebagai berikut:

Prasyarat Siswa (10 menit)

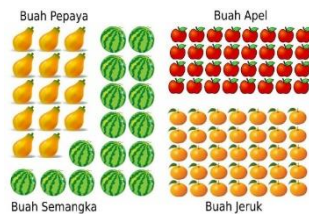
- ❖ Pembelajaran dimulai dengan berdoa
- ❖ Guru mulai mempersiapkan bahan ajar dengan membuka PPT

❖ Guru kemudian memberikan sebuah soal menantang untuk menarik minat siswa



Banyak orang memperkirakan tahun 2025 puncak es gunung Jayawijaya akan mencair dan kehilangan keabadiannya! Bagaimana menurut kamu? (pertanyaan tersebut tidak dibahas dulu karena akan dijadikan soal implementasi karena ini hanya dijadikan sebagai daya tarik untuk menarik minat dan fokus siswa).

Guru kemudian memberikan pertanyaan kedua untuk mengetahui pemahaman konsep siswa tentang bilangan bulat.



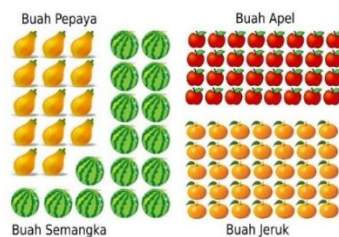
Dari sejumlah buah diatas buatlah model matematika untuk menghitung

- Jumlah seluruh buah
- Jika 5 buah buah semangka busuk, 4 buah buah apel busuk maka berapakah seluruh jumlah yang dapat dimakan?

Guru kemudian memberikan teori pengenalan tentang bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari.

Bridging Pengetahuan prasyarat dengan materi (15 menit)

Setelah memberikan soal diatas guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk



menjawab pertanyaan kedua dan ketiga dari prasyarat diatas. Jika siswa tidak dapat menjawabnya maka guru akan menjelaskan jawabannya

Dari sejumlah buah diatas buatlah model matematika untuk menghitung

- Jumlah seluruh buah
- Jika 5 buah buah semangka busuk, 4 buah buah apel busuk maka berapakah seluruh jumlah yang dapat dimakan?

Penjelasan dari guru: Setiap jenis buah dapat dimisalkan dengan variabel :

Misalkan : Pepaya= a, Semangka=b, Apel =c dan jeruk=c

Kemudian membuat model matematika sbb:

a. Total seluruh jumlah= $a + b + c + d$

b. Total buah yang dapat dimakan

$$= a + (b - 5) + (c - 4) + d$$

Model untuk: Menemukan penyelesaian dari soal cerita (30 menit)

Selanjutnya guru melanjutkan memberikan soal-soal dan kemudian menjelaskan pemodelan serta menyelesaikan soal tersebut.

1. Selesaikan soal berikut

Bapak mempunyai uang sebesar 500 euro, diberikan kepada kakak sebesar 20%. Maka berapakah uang kakak dalam rupiah?

Misalkan 500 euro = x

Uang dalam rupiah = y

Maka pemodelannya:

$$y = x (Rp\ 16.859) - 20\% (x)(Rp\ 16.859)$$

Guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa jika ada yang ingin ditanyakan

Metakognisi ; (25 menit)

Dalam Metakognisi dirancang beberapa kegiatan sebagai berikut

- A. Mathemagic
- B. Create dan Experience
- C. Gamemath

A. Guru memberikan soal mathemagic kepada siswa (untuk memberikan daya tarik kepada siswa dan tidak terlalu monoton)

Tuliskan bilangan dengan dua digit yang terletak diantara 50 dan 100. Tambahkan 76 terhadap bilangan itu, coret angka ratusannya, kemudian tambahkan angka ratusa yang dicoret terhadap bilangan dua digit yang tersisa. Kurangi hasilnya dengan bilangan semula.

Maka kita dapat menentukan hasilnya selalu 23

Bilangan yang dipilih mula-mula 83

Tambahkan dengan 76 76

Hasilnya 159

Coret 1, kemudian tambahkan dengan 59 hasilnya=60

Kurangkan hasil dengan bilangan semula :

$$83-60=23$$

(Hasilnya selalu 23)

Pemodelan yang dapat kita buat adalah sebagai berikut

Misalkan bilangan itu adalah : X

Ditambahkan dengan 76 : $X + 76$

Hasilnya ratusan, misalkan : abc

Coret ratusannya yaitu a : bc

Tambahkan bc dengan yang dicoret : $bc + a$

Misalkan hasilnya : y

Maka $x-y$ selalu 23

B. Create and Experience Soal kedua guru meminta siswa membuat soalnya sendiri dengan memberikan topik sebagai berikut!

Misalkan dengan topik melakukan simulasi mengelola keuangan sendiri

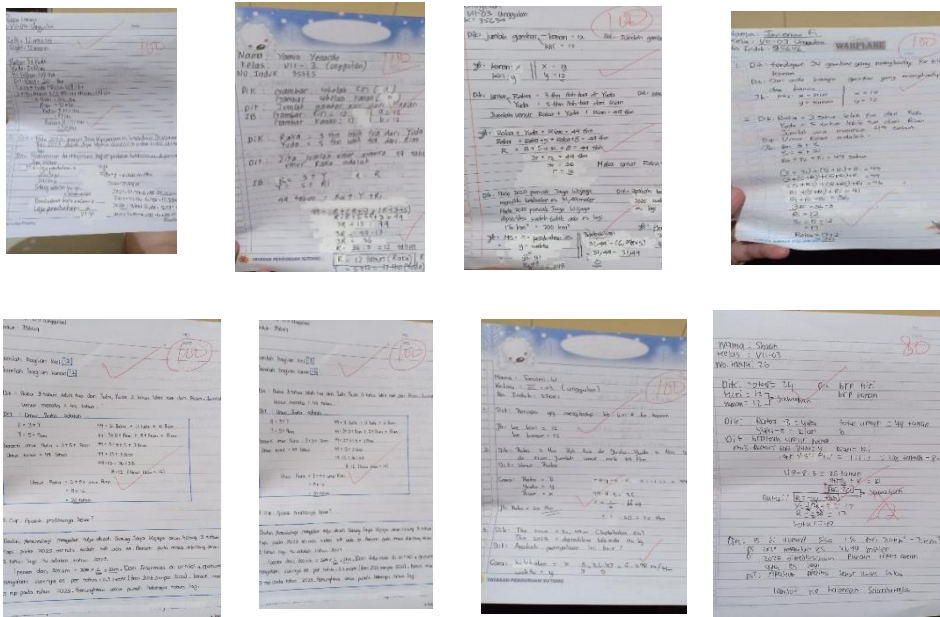
Motivation Building (10 menit)

Untuk meningkatkan motivasi dan dorongan yang tinggi untuk menyukai matematika, guru akan membuat motivasi dari orang-orang matematika terkenal:

Menurut : Karl Freidich Gauss “Matematika adalah ratu ilmu pengetahuan dan aritmatika adalah ratu dari matematika”

Menurut Pythagoras: “Bilangan mengatur alam semesta”

Dari Implementasi yang dilakukan di sekolah SMP Sutomo didapat hasil yang bagus karena beberapa kegiatan yang dilakukan di atas seperti mathemagic meningkatkan daya tarik dan keingintahuan yang besar sehingga siswa tersebut lebih mudah memahami soal-soal cerita yang telah diberikan. Dibawah ini terlampir beberapa kertas hasil test yang telah dilakukan dari 34 orang siswa.



Dari 34 orang tersebut, 90% mendapatkan nilai 100, sementara sisanya mendapatkan nilai 80. Selain itu kegiatan diatas yang telah diimplementasikan menimbulkan minat yang lebih besar terhadap pelajaran matematika.

4. PEMBAHASAN

Dari Implementasi diatas dapat kita lihat dari 34 orang siswa didalam kelas 90 mendapatkan nilai 100 sementara sisanya mendapatkan nilai 80. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu memahami konsep bilangan bulat, terutama ketika mereka harus menghubungkan konsep abstrak ini dengan situasi nyata yang disajikan dalam bentuk soal cerita. Ketertarikan mereka mengakibatkan pemahaman terhadap soal cerita pada bilangan bulat lebih tinggi. Keinginan bermain pada usia itu dapat kita kombinasikan dengan pelajaran matematika yang membutuhkan nalar dan pemahaman yang tinggi. Menurut Jean Piaget : anak belajar dengan membangun pengetahuan melalui pengalaman aktif.

5. KESIMPULAN

Dari hasil implementasi diatas dapat dilihat aktivitas menarik yang kita lakukan dikelas dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, apalagi disesuaikan dengan usianya. Jangan terpaku dengan gaya guru adalah pusat dari kegiatan belajar sehingga monoton dan membosankan, tetapi kita harus mampu mengubah paradigma tersebut menjadi aktivitas yang menyenangkan.

REFERENSI

- Gravemeijer, K., & Cobb, P. *Design research from a learning design perspective* (halaman 45-65, 2006).
- VandenHeuvel-Panhuizen, M. *Children learn mathematics: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school* (halaman 112-135, 2008).
- Simon, M.A. *Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective* (halaman 92-110, 1995).
- Clements, D.H., & Sarama, J. *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (halaman 88-105, 2014).
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. *Adding it up: Helping children learn mathematics* (halaman 156-180, 2001).
- Fosnot, C.T., & Dolk, M. *Young mathematicians at work: Constructing number sense, addition, and subtraction* (halaman 65-90, 2001).
- Bruner, J.S. *The process of education* (halaman 72-85, 1960).
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) *Principles and standards for school mathematics* (halaman 124-150, 2000).
- Freudenthal, H. *Mathematics as an educational task* (halaman 210-235, 1973).