

KONSTRUKSI RUMUS LUAS LINGKARAN BERBASIS MEDIA MANIPULATIF DALAM SETTING PEMBELAJARAN KOOPERATIF

Nia Wahyu Damayanti¹, Sizillia Noranda Mayangsari² dan Liza Tridiana Mahardhika³

¹ Universitas Wisnuwardhana
Malang, 65199, Indonesia
niawahyu@wisnuwardhana.ac.id

² Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Wisnuwardhana
Malang, 65199, Indonesia
sizillia161183@gmail.com

³ Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Wisnuwardhana
Malang, 65199, Indonesia
leeza_be0708@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses konstruksi rumus luas lingkaran dengan media manipulatif dalam setting pembelajaran kooperatif. Penelitian termasuk jenis penelitian kualitatif deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian ini, mahasiswa dapat mengkonstruksi rumus lingkaran dengan media manipulatif dan setting pembelajaran kooperatif. Pendekatan dalam penemuan rumus luas lingkaran ditunjukkan dengan bangun trapesium, persegi panjang, jajar genjang dan segitiga. Penggunaan media manipulatif dapat membantu proses konstruksi rumus luas lingkaran dengan pendekatan luas daerah segitiga, jajar genjang dan trapesium.

Kata Kunci: lingkaran, media manipulatif, pembelajaran kooperatif

ABSTRACT

This study aims to describe the construction process of the formula of the circle area with manipulatives in cooperative learning settings. The research includes descriptive qualitative research type. Based on the result of this research, students can construct the formula of circle with manipulative media and cooperative learning setting. The approach in the invention of the circle area formula is indicated by the trapezoidal, rectangular, parallelogram and triangular arcs. The use of manipulative media can help the construction process of a circle formula area with an approach of triangle, parallelogram and trapezoidal area.

Keywords: circle, manipulatives, cooperative learning

Pendahuluan

Materi luas lingkaran merupakan materi yang sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari. Selaras dengan pernyataan Kline (1973) bahwa matematika bukanlah pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam.

Untuk dapat menggunakan matematika, yang perlu dilakukan adalah mempelajarinya terlebih dahulu. Oleh karena itu, lembaga pendidikan disiapkan dengan kurikulum yang telah disusun sebagaimana mestinya. Salah satu contoh apabila ditinjau materi bangun datar, yang dipelajari tidak hanya model kongkretnya saja melainkan ciri-ciri, prinsip-prinsip dan bagaimana mengaplikasikannya.

Hal ini dilakukan agar pemahaman dan proses berpikir siswa berkembang, sehingga diharapkan dengan pemahaman dan penggunaan pola pikir yang tepat dan logis dapat menyelesaikan masalah yang ditemui. Hal ini sesuai dengan prinsip yang dikemukakan oleh NCTM yang didasarkan pada dua ide yang fundamental (Van de Walle, Karp & Baywilliams, 2010); yaitu belajar matematika dengan pemahaman adalah hal yang sangat penting, karena saat ini belajar matematika tidak hanya memerlukan kemampuan komputasi atau perhitungan, namun juga kemampuan untuk berpikir dan bernalar secara matematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan, baik yang dihadapi sekarang maupun di masa yang akan datang.

Kemudian, belajar matematika dengan pemahaman dapat dilakukan oleh siswa ketika mereka dilibatkan untuk mengevaluasi ide-ide mereka sendiri atau ide yang dikemukakan oleh siswa lain, didorong untuk membuat dugaan dan menguji dugaan yang mereka buat, dan dibantu untuk mengembangkan penalaran mereka. Dengan demikian belajar yang disertai

pemahaman merupakan hal yang mendasar dalam pembelajaran matematika.

Individu melalui beberapa tahapan untuk mengkonstruksi pemahamannya. Pemahaman individu dikonstruksi mulai dari dasar untuk memperoleh pemahaman secara menyeluruh tentang suatu materi.

Konstruksi pemahaman yang dimulai dari dasar menjadi pondasi untuk tahapan pemahaman selanjutnya. Jika pemahaman paling dasar belum dipunyai seorang individu maka individu akan kesulitan untuk sampai kepada pemahaman selanjutnya. Pemahaman awal yang belum terkonstruksi dengan benar juga menyebabkan individu salah dalam memahami materi.

Pernyataan di atas menjadi dasar bagi peneliti untuk menganalisis pemahaman mahasiswa.

Penggunaan media manipulatif dalam pembelajaran kooperatif dapat membantu siswa memahami konsep dan sebagai sarana bermain siswa. Sehingga diharapkan pembelajaran ini dapat memotivasi siswa, serta mengurangi ketidaktertarikan siswa dalam belajar matematika (Mahmudah, 2016).

Media manipulatif berfungsi untuk menyederhanakan konsep-konsep yang sulit atau sukar, menyajikan bahan yang relatif abstrak menjadi lebih nyata, menjelaskan pengertian atau konsep secara lebih konkrit, menjelaskan sifat-sifat tertentu yang terkait dengan pengerjaan hitung dan sifat-sifat bangun geometri, serta memperlihatkan fakta-fakta (Muhsetyo, dkk, 2007). Contoh bahan manipulatif, jenisnya kertas, karton, kelereng, kerikil, manik-manik, buku, pensil, butiran, kayu, kawat, lidi atau bungkus makanan. Adapun jenis jenis bahan yang digunakan untuk media manipulatif adalah sebagai berikut.

a) Bahan Manipulatif dari Kertas

Bahan kertas ini mudah diperoleh dengan warna yang beragam, dari kertas manila yang dibeli di toko atau dari bekas berbagai sampul

tak terpakai, dari karton pembungkus makanan atau minuman.

“Manfaat dari bahan manipulatif kertas atau karton ini antara lain untuk menjelaskan pecahan (Muhsetyo, dkk, 2007)”.

b) Bahan Manipulatif dari Kayu

Bahan dari kayu ini dapat dihias dengan berbagai warna yang menarik untuk menjelaskan konsep numeral, kesamaan bilangan, dan operasi bilangan bulat.

c) Bahan Manipulatif dari Lidi

Pecahan dapat dimanipulasikan dengan lidi dengan warna yang menarik digunakan untuk menjelaskan konsep satuan, puluhan, ratusan untuk siswa SD kelas rendah.

d) Bahan Manipulatif dari Kertas Bertitik atau Berpetak

Kertas bertitik dapat bersifat persegi atau bersifat isometri. Model ini dapat digunakan untuk menjelaskan banyak hal yang terkait dengan geometri. Menjelaskan bangun datar dan sifat-sifatnya, hubungan antar bangun datar dan luas bangun datar.

Pembelajaran kooperatif mampu memberikan peningkatan yang cukup signifikan pada prestasi akademik siswa. Slavin (2005) mengemukakan tujuan yang paling penting dari model pembelajaran kooperatif adalah untuk memberikan para siswa pengetahuan, konsep, kemampuan, dan pemahaman yang mereka butuhkan supaya bisa menjadi anggota masyarakat yang bahagia dan memberikan kontribusi.

Wisnabaken (Slavin, 2005) mengemukakan bahwa tujuan model

pembelajaran kooperatif adalah menciptakan norma-norma yang proakademik di antara para siswa, dan norma-norma pro-akademik memiliki pengaruh yang amat penting bagi pencapaian siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses konstruksi rumus luas lingkaran berbasis media manipulatif dengan setting pembelajaran kooperatif. Berdasarkan tujuan tersebut, penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, yaitu suatu penelitian yang ingin mendeskripsikan gejala, peristiwa, serta masalah-masalah yang terjadi pada saat penelitian dilaksanakan. penelitian kualitatif deskriptif, yaitu mendeskripsikan tindakan atau perilaku (*behavior* siswa dalam konstruksi luas lingkaran.

Penelitian ini didahului dengan melakukan observasi awal ke sekolah untuk memperoleh informasi tentang tingkat pemahaman matematika siswa secara umum. Peneliti menyiapkan instrumen berupa masalah matematika sesuai dasar teori yang telah dikaji, terlebih dahulu instrumen divalidasi oleh dua validator ahli.

Instrumen yang telah divalidasi diberikan kepada subyek penelitian untuk diselesaikan. Adapun yang akan dideskripsikan adalah penggunaan media manipulatif, aktivitas siswa, dan hasil kerja siswa dalam mengonstruksi rumus luas lingkaran. Sebagai subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII sekolah menengah pertama. Perlakuan yang diberikan kepada subjek penelitian yaitu kegiatan pembelajaran yang mengonstruksi rumus luas lingkaran dengan berbasis media manipulatif. Pembelajaran dilakukan dengan kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa. Kelompok yang terbentuk dalam penelitian ini adalah kelompok A, B, C, dan D.

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi aktivitas siswa. Instrumen ini digunakan untuk memantau aktivitas apa saja yang dilakukan siswa dalam proses pembelajaran. Lembar observasi ini diisi oleh pengamat dengan memberikan skor sesuai dengan rentang yang diberikan untuk setiap aspek kegiatan siswa yang diamati.

Langkah-langkah penelitian:

1. Menyusun konsep luas lingkaran
2. Menetapkan konsep awal yang membangun konsep luas lingkaran
3. Menetapkan kegiatan yang akan dilakukan dengan media manipulatif

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, perekaman dengan handycam dan tes tertulis. Peneliti melakukan observasi terhadap guru dan siswa untuk mengamati kegiatan-kegiatan yang dilakukan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh. Hasil pengamatan, pekerjaan siswa dan hasil rekaman dianalisis secara deskriptif kualitatif.

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode pengamatan, wawancara semi terstruktur, dan catatan lapangan. Wawancara semi terstruktur dilakukan peneliti untuk mendalami kemampuan siswa dalam mengkonstruksi rancangan rumus luas lingkaran, data yang diperoleh dari wawancara semi terstruktur tersebut digunakan untuk melengkapi data peneliti, sedangkan catatan lapangan digunakan untuk melengkapi data yang tidak terekam pada wawancara semi terstruktur.

Proses kegiatan analisis data kualitatif pada penelitian ini akan dilakukan secara bersamaan (simultan) dengan proses pengumpulan data, interpretasi data dan pemaparan data. Proses analisis data diawali dengan menyiapkan data mentah berupa transkripsi data hasil

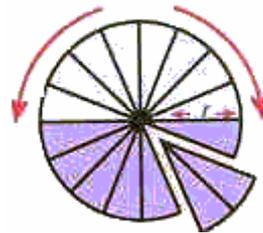
pengamatan antara lain data hasil selesaian konstruksi rumus luas lingkaran, data hasil wawancara semi terstruktur dan kelengkapan data hasil pengamatan berupa catatan lapangan. Keseluruhan data tersebut dibaca dan dicermati. Kemudian data-data yang tidak relevan dengan tujuan penelitian dikesampingkan sehingga hanya data terkait dengan kreativitas yang dikaji dan didalami lebih mendetail. Selanjutnya data-data tersebut dikodekan berdasarkan aspek-aspek

originalitasnya, hasil analisis tersebut disampaikan untuk diinterpretasikan. Hasil interpretasi tersebut selanjutnya dideskripsikan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

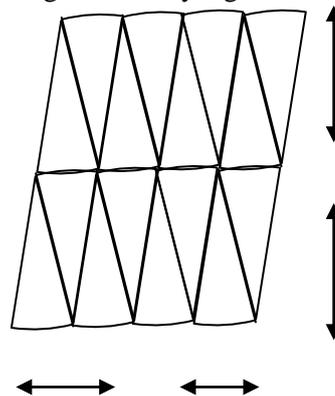
Pada awal pembelajaran siswa melakukan kegiatan sebagai berikut

1. Gambarlah sebuah lingkaran dengan jari-jari tertentu
2. Bagilah daerah lingkaran menjadi 16 juring yang sama dengan jangka dan busur derajat. Misalkan r satuan menyatakan jari-jari lingkaran dan K satuan menyatakan keliling lingkaran



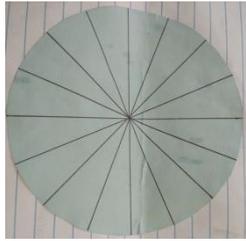
Gambar 1

3. Guntinglah setiap juring yang telah kalian buat!
4. Susunlah juring-juring tersebut seperti pada gambar di bawah ini atau buatlah dengan bentuk yang lain!

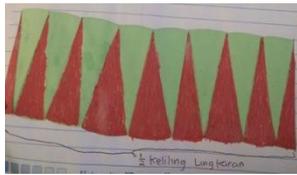


Gambar 1 Luas lingkaran dengan pendekatan jajar genjang

Berikut ini adalah beberapa hasil dari pekerjaan kelompok dalam pengkonstruksian rumus luas lingkaran. Setiap kelompok membagi lingkaran menjadi 16 juring seperti di bawah ini



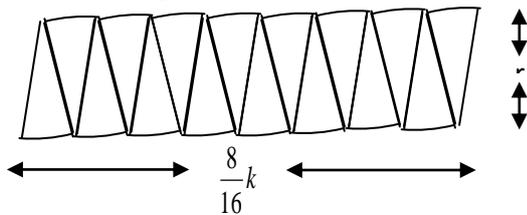
Gambar 2 Pembagian juring lingkaran Hasil dari kelompok A memanipulasi juring-juring tersebut menyerupai bangun jajar genjang seperti pada gambar 3 di bawah ini



Gambar 3 Luas lingkaran dengan pendekatan jajar genjang Kelompok A mengonstruksi rumus luas lingkaran menggunakan pendekatan luas jajar genjang yaitu

$$\begin{aligned}
 L_{\text{lingkaran}} &= L_{\text{jajargenjang}} \\
 &= \text{alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{8}{16} (2\pi r) \times r \\
 &= \pi r^2
 \end{aligned}$$

Dengan alas $\frac{8}{16}k$ dan tinggi r



Hasil dari kelompok B dan C memanipulasi juring-juring tersebut menyerupai bangun persegi panjang seperti pada gambar 4 di bawah ini



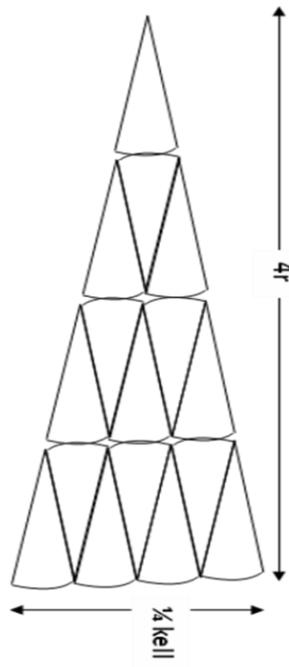
Gambar 4 Luas lingkaran dengan pendekatan segitiga



Gambar 5 Luas lingkaran dengan pendekatan segitiga

Hasil yang diperoleh kelompok C cenderung kurang rapi dalam memanipulasi luasan dari juring lingkaran tersebut. Kelompok B dan C mengonstruksi rumus luas lingkaran menggunakan pendekatan luas segitiga yaitu

$$\begin{aligned}
 L_{\text{lingkaran}} &= L_{\text{segitiga}} \\
 &= \frac{1}{2} \text{ alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} \text{ keliling} \times 4r \right) \\
 &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 2\pi r \times 4r \\
 &= \pi r^2
 \end{aligned}$$



Hasil dari kelompok D memanipulasi juring-juring tersebut menyerupai bangun jajar genjang seperti pada gambar 6 di bawah ini



Gambar 6 Luas lingkaran dengan pendekatan jajar genjang

$$\begin{aligned}
 L_{\text{lingkaran}} &= L_{\text{jajar genjang}} \\
 &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\
 &= 2r \times \frac{2}{16} k \\
 &= 2r \times \frac{4}{16} (2\pi r) \\
 &= \pi r^2
 \end{aligned}$$

Media manipulatif dalam pembelajaran matematika adalah alat bantu pembelajaran yang digunakan terutama untuk menjelaskan konsep dan prosedur matematika. Media ini merupakan bagian langsung dari mata pelajaran matematika dan dimanipulasikan oleh siswa yaitu dibalik, dipotong, digeser, dipindahkan, digambar, dipilah, dikelompokkan atau diklasifikasikan (Muhsetyo dkk, 2007).

Manipulatif telah digunakan untuk dukungan pengembangan matematik anak-anak sejak tahun 1800-an. Dasar teoritis penggunaan media manipulatif adalah teori pembelajaran seperti Jerome Bruner, Zoltan Dienes dan Jean Piaget di tahun 1900-an (McNeil dan Jarvin 2007). Siswa yang menggunakan media manipulatif di kelas matematika, mereka dapat belajar lebih dari mereka yang tidak menggunakan media manipulatif (Butler et al 2003; Guarino et al. 2013; Johnson 2000; Lane 2010; Thompson 2012).

“Manipulatives are physical objects or concrete models that can make abstract ideas and symbols more meaningful and understandable to students (e.g., base-ten blocks and algebra tiles)” (Karakirik, 2016). Maksudnya adalah manipulatif adalah benda-benda fisik atau model konkret yang dapat membuat ide abstrak dan simbol lebih bermakna dan dapat dipahami oleh siswa (misalnya, *block base-ten* dan ubin aljabar).

Untuk meminimalkan dominasi dari guru, maka perlu direncanakan media untuk kelompok atau individual, baik untuk alat peraga maupun sarana. Ada beberapa keuntungan bila media manipulatif digunakan untuk kegiatan kelompok, yaitu:

- (1) adanya tutor sebaya dalam kelompok
- (2) kerjasama yang terjadi dalam penggunaan media akan membuat suasana kelas lebih menyenangkan.
- (3) banyaknya anggota yang relatif kecil dalam kelompok akan membuat siswa lebih leluasa mengemukakan pendapat dan temuan-temuannya dibandingkan dalam 1 kelas.

Salah satu ciri media pembelajaran yang baik adalah teknik sajiannya menarik (Sadiman, 2008). Menurut Levie & Lentz, salah satu fungsi media pembelajaran adalah menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran (Arsyad: 2011).

Suprijono (2009) mengemukakan fase pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut.

1. *Present goals and set* (Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa)

Guru mengklasifikasi maksud pembelajaran kooperatif. Hal ini penting untuk dilakukan karena siswa harus memahami dengan jelas prosedur dan aturan dalam pembelajaran.

2. *Present information* (Menyajikan informasi)

Pada fase ini guru menyampaikan informasi kepada siswa tentang apa yang akan dipelajari

3. *Organize students into learning teams* (Mengorganisir siswa ke dalam tim-tim belajar)

Guru harus menjelaskan bahwa siswa harus saling bekerja sama di dalam kelompok. Penyelesaian tugas kelompok harus merupakan tujuan kelompok. Tiap anggota kelompok memiliki akuntabilitas individual untuk mendukung tercapainya tujuan kelompok. Pada fase ketiga ini terpenting jangan sampai ada free-rider atau anggota yang hanya menggantungkan tugas kelompok kepada individu lainnya

4. *Assist team work and student* (Membantu kerja tim dan belajar)

Guru perlu mendampingi tim-tim belajar, mengingatkan tentang tugas-tugas yang dikerjakan siswa dan waktu yang dialokasikan. Pada fase ini bantuan yang diberikan guru dapat berupa petunjuk, pengarahan, atau meminta beberapa siswa mengulangi hal yang sudah ditunjukkan.

5. *Test on the materials* (Mengevaluasi)

Guru melakukan evaluasi dengan menggunakan strategi evaluasi yang konsisten dengan tujuan pembelajaran.

6. *Provide recognition* (Memberikan pengakuan atau penghargaan)

Guru mempersiapkan struktur reward yang akan diberikan kepada siswa. Variasi struktur reward dapat dicapai tanpa tergantung pada apa yang dilakukan orang lain. Struktur reward kompetitif adalah jika siswa diakui usaha individualnya berdasarkan perbandingan dengan orang lain. Struktur reward kooperatif diberikan kepada tim meskipun anggota tim-timnya saling bersaing.

Dukungan teori Vygotsky terhadap model pembelajaran kooperatif adalah penekanan belajar sebagai proses dialog interaktif. Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran berbasis sosial. Vygotsky merupakan salah seorang tokoh konstruktivisme yang telah banyak memberi sumbangan dalam pembelajaran. Teori pembelajaran sosial Vygotsky, menekankan pada aspek sosial dalam pembelajaran. Menurut Vygotsky bahwa proses pembelajaran akan terjadi jika anak bekerja atau menangani tugas-tugas yang belum dipelajari, namun tugas-tugas tersebut masih berada dalam jangkauan mereka yang disebut *Zone of Proximal Development*, yaitu daerah tingkat perkembangan sedikit di atas daerah tingkat perkembangan seseorang saat ini. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerja sama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut.

Implikasi dari teori Vygotsky dalam pendidikan yaitu : (1) Dikehendaki setting kelas berbentuk pembelajaran kooperatif antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi di sekitar tugas-tugas dan saling memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah afektif dalam zona of proximal development. (2) Dalam pengajaran ditekankan scaffolding sehingga siswa semakin lama semakin bertanggung jawab terhadap pembelajarannya sendiri.

Berdasarkan teori Vygotsky akan diperoleh beberapa manfaat yaitu. 1. Anak memperoleh kesempatan yang luas untuk mengembangkan zona perkembangan proximalnya atau potensinya melalui belajar dan berkembang. 2. Pembelajaran perlu lebih dikaitkan dengan tingkat

perkembangan potensinya daripada tingkat perkembangan aktualnya. 3. Pembelajaran lebih diarahkan pada penggunaan strategi untuk mengembangkan kemampuan intermentalnya daripada kemampuan intramental. 4. Anak diberi kesempatan yang luas untuk mengintegrasikan pengetahuan deklaratif yang telah dipelajarinya dengan pengetahuan prosedural yang dapat dilakukan untuk tugas-tugas atau pemecahan masalah. 5. Proses belajar dan pembelajaran tidak bersifat transferal tetapi lebih merupakan kokonstruksi, yaitu proses mengkonstruksi pengetahuan atau makna baru secara bersama-sama antara semua pihak yang terlibat di dalamnya.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media manipulatif dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi rumus luas lingkaran dengan pendekatan luas segitiga, jajar genjang, trapesium dan persegi panjang. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk meneliti tentang tipe kesalahan konstruksi rumus luas lingkaran yang dilakukan siswa.

Daftar Pustaka

Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press

Butler, F. M., Miller, S. P., Crehan, K., Babbitt, B., & Pierce, T. (2003). *Fraction instruction for students with mathematics disabilities: Comparing two teaching sequences*. Learning Disabilities Research & Practice, 18(2), 99–111.

Karakirik, Erol. (2016). *Developing Virtual Mathematics Manipulatives: The SAMAP Project*

Mahmudah, Rifaatul. (2016). *Meningkatkan Pemahaman Matematika Siswa pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Menggunakan Bahan Manipulatif dalam Pembelajaran Kooperatif*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika

McNeil, N., & Jarvin, L. (2007). *When theories don't add up: Disentangling the manipulatives debate*. Theory into Practice, 46(4), 309–316.

Muhsetyo, dkk. (2007). *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.

Slavin, Robert E. (2005). *Cooperative Learning: theory, research and practice*. London: Allyn and Bacon.

Van de Walle, J.A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2010). *Elementary and Middle School Mathematics – Teaching Developmentally (7th Ed.)*. Boston: Pearson Education, Inc.