

## PROBLEMATIKA PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG DI SMP DAN ALTERNATIF PEMECAHANNYA

Nurul Kustiyati

Mahasiswa Pascasarjana FKIP Universitas Sebelas Maret  
kustiyatinurul@yahoo.com

### Abstrak

*Makalah ini berisi kajian hipotetik yang bertujuan mendiskripsikan tentang problematika pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi lengkung SMP kelas IX dan alternatif pemecahannya. Bangun ruang sisi lengkung pada tingkat SMP kelas IX merupakan materi yang penerapannya sangat luas dalam kehidupan sehari-hari. Dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi lengkung tingkat SMP kelas IX, siswa masih banyak mengalami kesalahan. Dugaan-dugaan terjadinya kesalahan yang sering dialami siswa antara lain disebabkan oleh: 1) guru tidak melibatkan siswa dalam menggunakan media atau alat peraga, 2) siswa ditekankan untuk menghafal rumus saja, 3) guru kurang mengkaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari. Untuk mengatasi problematika tersebut, terdapat beberapa alternatif pemecahannya antara lain: 1) memaksimalkan penggunaan alat peraga bangun ruang sisi lengkung oleh siswa, 2) memberikan LKS terstruktur, 3) menekankan pemahaman siswa akan bentuk-bentuk bangun ruang gabungan melalui media visual, 4) memberikan tugas individu terstruktur untuk merangkum rumus-rumus bangun ruang sisi lengkung disertai langkah-langkah penemuan rumusnya lengkap dengan contoh soal dan pembahasannya, 5) mengkaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari siswa, 6) menekankan pemahaman kalimat soal melalui drill soal cerita.*

**Kata kunci:** *Bangun; Pembelajaran; Pemecahan; Problematika; Ruang*

### 1. PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran dasar pada jenjang pendidikan formal yang memegang peran penting. Matematika juga merupakan bidang studi yang harus bisa dikuasai oleh siswa, karena merupakan sarana pemecahan masalah sehari-hari. Namun, menurut Suyatno (2009:2) banyak siswa berpikir bahwa matematika merupakan bidang studi yang paling sulit dan jarang diminati. Pandangan siswa ini merupakan bentuk respon negatif yang mungkin dikarenakan kurangnya aspek penunjang dalam pembelajaran matematika seperti penyediaan media, bentuk pembelajaran yang membosankan, sehingga siswa tidak tertarik untuk belajar matematika. Kenyataan kurangnya aspek penunjang dalam pembelajaran matematika mengakibatkan rendahnya penguasaan matematika siswa. Hal ini sering terjadi di hampir sebagian besar pokok bahasan matematika, yang salah satunya adalah pokok bahasan bangun ruang.

Bangun ruang merupakan salah satu materi yang diberikan di tingkat SMP yakni membahas tentang volume dan luas permukaan. Bangun ruang adalah bangun-bangun yang memiliki keteraturan tertentu. Menurut bentuk sisinya, bangun ruang terbagi menjadi dua yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi datar misalnya kubus, balok,

limas, dan prisma. Sedangkan bangun ruang sisi lengkung misalnya tabung, kerucut, dan bola. Pada pokok bahasan ini, jarang sekali guru menggunakan media atau alat peraga untuk penanaman konsep pada siswa karena mereka beranggapan alokasi waktu yang diberikan pada pokok bahasan ini tidak banyak sedangkan materi yang disampaikan padat sehingga takut kehabisan waktu jika menggunakan media atau alat peraga. Kalaupun menggunakan alat peraga, hanya guru saja yang mengoperasikannya.

Pada pokok bahasan ini, terkadang sebagian guru secara langsung mengemukakan rumus-rumus dalam menentukan volume dan luas permukaan tanpa menyampaikan pemahaman konsep mengenai tiap-tiap bangun ruang, kemudian meminta siswanya untuk menghafal rumus-rumus tersebut. Hal ini diamati penulis ketika mengikuti observasi sebelum melakukan kegiatan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 5 Sukoharjo pada bulan Agustus 2012. Meskipun pemahaman belum dimiliki dengan baik, hafalan diberikan oleh guru sebagai jalan pintas. Jalan pintas melalui hafalan dilakukan dengan pertimbangan bahwa pemahaman akan dibenahi melalui latihan soal pada tahap berikutnya. Padahal, hafalan bertentangan dengan prinsip belajar konstruktivisme yang menekankan pengetahuan harus dibangun sendiri oleh peserta didik melalui pengalamannya sehingga dengan menghafal sangat dimungkinkan pemahaman konsep yang diperoleh siswa tidak mantap.

Menurut Priyo (2011:198), pemahaman yang tidak mantap akan mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal. Siswa diduga masih kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan dipakai dalam menyelesaikan soal jika hanya mengandalkan hafalan rumus saja tanpa memahami konsep, misalnya siswa hafal rumus luas permukaan tabung, namun ketika diminta menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup siswa masih kesulitan dalam menentukan rumus mana yang akan dipakai, siswa hafal rumus luas permukaan bola, namun ketika diminta menghitung luas permukaan belahan bola siswa masih kesulitan. Selain itu, siswa juga diduga masih kesulitan ketika dihadapkan pada soal cerita yang sangat memerlukan pemahaman kalimat dan pemahaman konsep. Oleh karena itu, penulis berkeinginan menyusun makalah yang membahas tentang permasalahan yang timbul dalam pembelajaran bangun ruang sisi lengkung di SMP dan alternatif pemecahannya. Tujuan penulisan makalah ini yakni mengidentifikasi permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran bangun ruang sisi lengkung di tingkat SMP dan menemukan alternatif pemecahannya.

## 2. METODE PENELITIAN

Makalah ini berisi kajian hipotetik yang bertujuan mendeskripsikan tentang problematika pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi lengkung SMP kelas IX dan alternatif pemecahannya. Kajian ini bermula dari pengalaman penulis mengamati pembelajaran matematika bangun ruang pada suatu kelas di salah satu SMP. Makalah ini juga merupakan studi literatur dari

berbagai sumber, sehingga pembahasan dilakukan berdasarkan studi literatur ditambah berbagai contoh.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran materi bangun ruang sisi lengkung tingkat SMP adalah sebagai berikut:

1. Guru tidak melibatkan siswa dalam menggunakan media atau alat peraga.

Hal ini dimungkinkan karena keterbatasan jam mengajar sehingga siswa tidak bisa maksimal dalam menyerap konsep yang diberikan oleh guru. Akibatnya, untuk soal tingkat sederhana saja terkadang siswa masih melakukan kesalahan. Kriteria soal sederhana yang dimaksud penulis disini adalah soal yang hanya memuat perhitungan satu bangun saja.

Contoh soal tingkat sederhana :

Sebuah benda padat berbentuk setengah bola dengan diameter 4,2 cm. Hitunglah luas permukaan benda tersebut!

Dugaan pekerjaan salah dari siswa :

$$\text{Luas permukaan } \frac{1}{2} \text{ bola} = \frac{1}{2} \times 4\pi r^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{22}{7} \times 2,1 \times 2,1 = 27,72 \text{ cm}^2$$

Masalah :

Dari dugaan pekerjaan salah dari siswa di atas, terlihat bahwa siswa sudah mengetahui rumus dalam menentukan luas permukaan bola yaitu  $4\pi r^2$ .

Ketika yang ditanyakan adalah luas permukaan  $\frac{1}{2}$  bola, siswa sudah benar dalam mengkalikan angka  $\frac{1}{2}$  terhadap  $4\pi r^2$  sehingga menjadi  $\frac{1}{2} \times 4\pi r^2$ .

Namun, ketika sampai pada langkah perhitungan ini, siswa belum terfikirkan bahwa setengah bola adalah satu bola utuh yang dibelah menjadi 2 bagian yang sama sehingga pada belahannya terdapat suatu luasan lingkaran yang luasnya perlu ditambahkan ketika yang ditanyakan adalah luas setengah bola.

Penyelesaian:

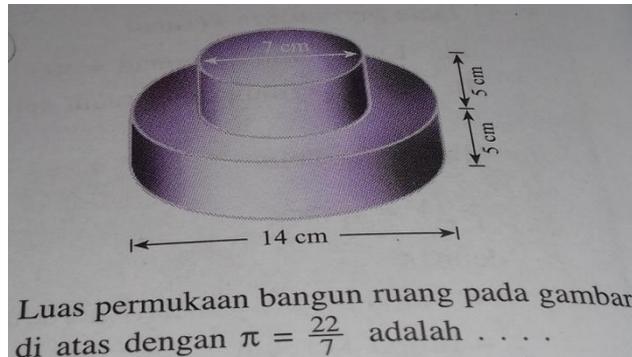
Pada soal ini digunakan rumus setengah bola seperti pada dugaan pekerjaan salah dari siswa namun masih ditambahkan satu luasan bola yaitu  $\pi r^2$  sehingga menjadi  $\frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + \pi r^2$ .

Penyelesaian yang tepat untuk soal diatas :

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan } \frac{1}{2} \text{ bola} &= \frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + \pi r^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{22}{7} \times 2,1 \times 2,1 + \frac{22}{7} \times 2,1 \times 2,1 \\ &= 27,72 + 13,86 = 41,58 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

2. Siswa ditekankan untuk menghafal rumus tanpa disertai pemahaman konsep yang matang sehingga ketika siswa diberikan soal yang tingkatannya sedang, siswa masih merasa bingung dalam menentukan rumus mana yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut. Terkadang siswa juga kurang memahami maksud kalimat dalam soal. Kriteria soal tingkat sedang yang dimaksud penulis disini adalah soal yang memuat perhitungan dua bangun atau lebih.

Contoh soal tingkat sedang :  
Perhatikan gambar dibawah ini



**Gambar 1. Soal Tingkat Sedang**

Dugaan pekerjaan salah dari siswa :

$$\begin{aligned} \text{L permukaan tabung bawah} &= 2\pi r^2 + 2\pi r t \\ &= \left(2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7\right) + \left(2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 5\right) \\ &= 308 + 220 = 528 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{L permukaan tabung atas} &= 2\pi r^2 + 2\pi r t \\ &= \left(2 \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2}\right) + \left(2 \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times 5\right) \\ &= 77 + 110 = 187 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{L permukaan} = 528 + 187 = 715 \text{ cm}^2$$

Masalah:

Dari dugaan pekerjaan salah dari siswa di atas, terlihat bahwa siswa masih saja belum paham bahwa dalam mencari luas permukaan bangun gabungan itu tidak ada pembatas antara dua bangun tersebut. Dengan kata lain, bangun tersebut merupakan satu kesatuan sehingga tabung yang atas merupakan tabung tanpa alas dan tabung yang bawah mempunyai tutup yang berlubang sebesar alas tabung atas.

Penyelesaian :

Pada soal ini seharusnya digunakan rumus luas permukaan tabung tanpa tutup untuk bangun yang atas dan rumus luas permukaan tabung utuh dikurangi luas alas tabung atas untuk bangun yang bawah.

Penyelesaian yang tepat untuk soal diatas :

$$\begin{aligned} \text{L permukaan tabung bawah} &= 2\pi r^2 + 2\pi r t - \pi r^2 \\ &= \left(2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7\right) + \left(2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 5\right) - \\ &\quad \left(\frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2}\right) \\ &= 308 + 220 - 38,5 = 489,5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

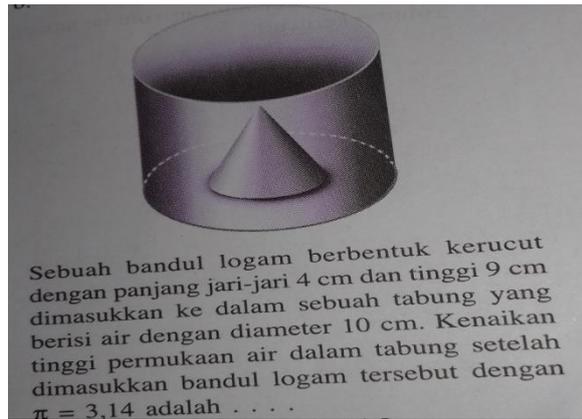
$$\begin{aligned} \text{L permukaan tabung atas} &= \pi r^2 + 2\pi r t \\ &= \left(\frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2}\right) + \left(2 \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times 5\right) \\ &= 38,5 + 110 = 148,5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{L permukaan} = 489,5 + 148,5 = 638 \text{ cm}^2$$

3. Guru kurang mengkaitkan materi atau permasalahan dalam soal dengan pengalaman sehari-hari sehingga siswa masih kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal cerita. Soal cerita merupakan salah satu jenis soal yang tingkatannya sukar. Kriteria soal tingkat sukar yang dimaksud penulis disini adalah soal yang penyelesaiannya diperlukan pemahaman maksud kalimat, pertanyaan, konsep, dan rumus mana yang akan digunakan.

Contoh soal tingkat sukar :

Perhatikan gambar dibawah ini



**Gambar 2. Soal Tingkat Sukar**

Dugaan pekerjaan salah dari siswa :

$$V \text{ kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 t = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 4^2 \times 9 = 150,72 \text{ cm}^3$$

$$V \text{ tabung} = \pi r^2 t = 3,14 \times 5^2 \times 9 = 706,5 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V \text{ tabung}}{V \text{ kerucut}} = \frac{706,5}{150,72} = 4,68 \text{ cm}$$

Masalah :

Dari dugaan pekerjaan salah dari siswa di atas, terlihat bahwa siswa belum paham bahwa dalam menentukan kenaikan tinggi air dapat dilakukan dengan memakai perbandingan. Namun, dalam menentukan langkah awalnya sudah benar yaitu mencari volume kedua bangun tersebut.

Penyelesaian :

Kenaikan tinggi air ketika dimasuki sebuah kerucut dapat dihitung dengan cara membandingkan volume tabung dengan volume kerucut sedangkan tinggi tabung dibandingkan dengan x sebagai kenaikan tinggi airnya karena air tersebut menjadi naik ketika kerucut dimasukkan ke dalam tabung.

Penyelesaian yang tepat untuk soal di atas :

$$V \text{ kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 t = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 4^2 \times 9 = 150,72 \text{ cm}^3$$

$$V \text{ tabung} = \pi r^2 t = 3,14 \times 5^2 \times 9 = 706,5 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V \text{ tabung}}{V \text{ kerucut}} = \frac{t}{x} \text{ maka } \frac{706,5}{150,72} = \frac{9}{x} \text{ sehingga diperoleh } x=1,92 \text{ cm}$$

$$\text{Kenaikan tinggi air} = 1,92 \text{ cm}$$

Dari ketiga permasalahan yang sering terjadi diatas, ketiga-tiganya tetap bermuara pada pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang sisi lengkung

yang belum maksimal. Pemahaman konsep yang dimaksud adalah paham akan sifat bangun ruang sisi lengkung, komposisi dari bangun ruang tersebut, serta paham akan langkah-langkah dalam penemuan rumus untuk menentukan volume dan luas permukaan bangun ruang sisi lengkung.

Untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang sisi lengkung, terdapat beberapa alternatif pemecahan yang dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Untuk penyelesaian soal-soal kategori sederhana dapat dilakukan:
  - a. Memaksimalkan penggunaan alat peraga bangun ruang sisi lengkung oleh siswa.

Alat peraga dalam pembelajaran umumnya hanya digunakan oleh guru saja dalam menjelaskan konsep kepada siswa. Siswa tidak diminta untuk mencoba sendiri alat peraga, melainkan hanya melihat bagaimana guru mengoperasikan alat tersebut. Padahal, jika siswa diberi kesempatan untuk mengoperasikan sendiri dengan dipandu oleh guru, maka kadar keterlibatan siswa dalam pembelajaran akan semakin meningkat. Menurut Purwoto (2003), optimalisasi keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika ini sangat penting, karena semakin optimal pula perolehan siswa dalam belajar. Misalkan pada alat peraga bangun ruang kerucut, siswa dapat melihat wujud kerucut sehingga dapat menentukan sifat kerucut yaitu mempunyai 2 sisi dan 1 titik sudut, siswa dapat membuka jaring-jaring kerucut sehingga siswa mengetahui komposisi kerucut yang terdiri dari sebuah lingkaran dan sebuah juring (selimut kerucut).

Dengan demikian, siswa dapat mengkonstruksi dirinya sendiri dalam menentukan sifat dan rumus bangun ruang sisi lengkung tersebut. Siswa dengan sendirinya akan beranggapan bahwa luas kerucut adalah luas sebuah lingkaran ditambah luas sebuah juring yang menyelimutinya. Dengan memaksimalkan penggunaan alat peraga oleh siswa akan sangat membantu penanaman konsep pada siswa. Jika ada keterbatasan waktu mengajar, guru dapat membagi siswa menjadi beberapa kelompok untuk tetap melibatkan siswa dalam menggunakan alat peraga.

- b. Memberikan LKS Terstruktur.  
Hal ini bertujuan untuk mengarahkan dan memudahkan siswa dalam proses menemukan rumus-rumus bangun ruang sisi lengkung dan mengaplikasikannya.
  - c. Menambahkan gambar-gambar bangun ruang sisi lengkung beserta rumus-rumus dengan ditempel di dalam ruang kelas.  
Hal ini diharapkan agar siswa lebih mudah mengingat rumus-rumus bangun ruang sisi lengkung.
2. Untuk penyelesaian soal-soal kategori sedang dapat dilakukan:
  - a. Menekankan pemahaman siswa akan bentuk-bentuk bangun ruang gabungan melalui media visual. Misalnya, terdapat soal dalam mencari luas permukaan sebuah bandul yang terdiri dari sebuah kerucut dan belahan bola. Hal ini bisa divisualisasikan menggunakan software

- tertentu sehingga siswa dapat memahami bahwa luas bandul adalah luas selimut kerucut saja, tanpa alas kerucut, dan ditambahkan dengan luas belahan bola.
- b. Memberikan tugas terstruktur secara individu antara lain merangkum rumus-rumus bangun ruang sisi lengkung dan langkah-langkah memperoleh rumus tersebut beserta contoh soal dan pembahasannya. Hal ini bertujuan agar siswa benar-benar memahami konsep-konsep pada bangun ruang sisi lengkung.
3. Untuk penyelesaian soal-soal kategori sukar dapat dilakukan:
- a. Mengkaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari  
Dalam membangun pengetahuan, pengalaman sehari-hari sangat penting dipakai sebagai jembatan. Sebuah konsep akan mudah dipahami ketika guru mampu mengkaitkan dengan pengalaman sehari-hari siswa. Pada sebuah latihan soal, pengaitan penjelasan dengan pengalaman sehari-hari siswa akan memberikan banyak manfaat dari tujuan pembelajaran itu sendiri yaitu manfaat mempelajari bangun ruang sisi lengkung.
  - b. Menekankan pemahaman kalimat melalui drill soal cerita  
Terkadang pada soal yang berbentuk cerita, siswa masih sulit dalam menangkap maksud kalimat pada soal. Hal ini bisa diminimalisir melalui pengadaan drill soal cerita secara berkala. Semakin sering mengerjakan latihan soal cerita, siswa akan semakin mudah dan terbiasa dalam memahami maksud kalimat-kalimat pada soal cerita.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan paparan materi dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Problematika yang sering terjadi dalam pembelajaran bangun ruang sisi lengkung tingkat SMP antara lain :
  - a. Guru tidak melibatkan siswa dalam menggunakan media atau alat peraga yang berakibat siswa tidak memahami konsep bangun ruang. Sehingga dalam menyelesaikan soal tingkat sederhana (soal yang memuat perhitungan satu bangun ruang saja), siswa masih melakukan kesalahan-kesalahan.
  - b. Siswa ditekankan untuk menghafal rumus tanpa disertai pemahaman konsep bangun ruang yang matang. Sehingga dalam menyelesaikan soal tingkat sedang (soal yang memuat perhitungan dua bangun atau lebih), siswa masih bingung dalam penggunaan rumus mana yang akan dipakai untuk menyelesaikan masalah.
  - c. Guru kurang mengkaitkan materi atau permasalahan dalam bangun ruang dengan pengalaman sehari-hari. Sehingga dalam menyelesaikan soal tingkat sukar (soal yang penyelesaiannya diperlukan pemahaman maksud kalimat, pertanyaan, konsep, memuat dua bangun atau lebih dalam bentuk cerita), siswa masih bingung dalam memahami maksud kalimat dalam soal.

Dari ketiga permasalahan yang sering terjadi di atas, ketiga-tiganya tetap bermuara pada pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang sisi lengkung yang belum maksimal.

Pemahaman konsep yang dimaksud adalah paham akan sifat bangun ruang sisi lengkung, komposisi dari bangun ruang tersebut, serta paham akan langkah-langkah dalam penemuan rumus untuk menentukan volume dan luas permukaan bangun ruang sisi lengkung.

2. Untuk mengatasi problematika tersebut, terdapat beberapa alternatif pemecahannya yang dapat dilakukan antara lain :
  - a. Untuk penyelesaian soal-soal kategori sederhana dapat dilakukan:
    - 1) Memaksimalkan penggunaan alat peraga bangun ruang sisi lengkung oleh siswa.
    - 2) Memberikan LKS Terstruktur.
    - 3) Menambahkan gambar-gambar bangun ruang sisi lengkung beserta rumus-rumusnya dengan ditempel di dalam ruang kelas.
  - b. Untuk penyelesaian soal-soal kategori sedang dapat dilakukan:
    - 1) Menekankan pemahaman siswa akan bentuk-bentuk bangun ruang gabungan melalui media visual.
    - 2) Memberikan tugas terstruktur secara individu antara lain merangkum rumus-rumus bangun ruang sisi lengkung dan langkah-langkah memperoleh rumus tersebut beserta contoh soal dan pembahasannya.
  - c. Untuk penyelesaian soal-soal kategori sukar dapat dilakukan:
    - 1) Mengkaitkan materi dengan pengalaman sehari hari.  
Dalam membangun pengetahuan, pengalaman sehari-hari sangat penting dipakai sebagai jembatan. Sebuah konsep akan mudah dipahami ketika guru mampu mengkaitkan dengan pengalaman sehari-hari siswa.
    - 2) Menekankan pemahaman kalimat melalui drill soal cerita.  
Semakin sering mengerjakan latihan soal cerita, siswa akan semakin mudah dan terbiasa dalam memahami maksud kalimat-kalimat pada soal cerita.

Berbagai alternatif pemecahan yang dipaparkan diatas, sebagian mengarah pada pembelajaran konstruktivisme. Dengan menekankan pembelajaran konstruktivisme pada siswa, diharapkan siswa akan lebih menghargai bahwa matematika adalah alat yang penting dan bermanfaat bagi kehidupannya.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Priyo, Dwi. (2011). *Masalah-masalah Dalam Pembelajaran Matematika*. Malang: Widya Warta.
- Purwoto. (2003). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Surakarta: UNS Press.
- Suyatno. (2009). *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmidia Buana Pustaka.