

**SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2016**  
**MATA PELAJARAN/PAKET KEAHLIAN**  
**MATEMATIKA**

**BAB XI**  
**ALAT PERAGA DALAM GEOMETRI RUANG**



**Dr. Djadir, M.Pd.**  
**Dr. Ilham Minggu, M.Si**  
**Ja'faruddin, S.Pd., M.Pd.**  
**Ahmad Zaki, S.Si., M.Si**  
**Sahlan Sidjara, S.Si., M.Si**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**  
**2016**

## **KOMPETENSI UTAMA : PROFESIONAL**

**Kompetensi Inti Guru (KI) : Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu**

**Kompetensi Guru Mata Pelajaran: Mampu menggunakan alat peraga, alat ukur, alat hitung, piranti lunak komputer, model matematik dan model statistika.**

**Indikator Pencapaian Kompetensi : Menggunakan alat peraga secara efektif.**

**Materi : Geometri Ruang**

### **ALAT PERAGA MATEMATIKA**

#### **1. Pengertian Alat Peraga Matematika**

Alat peraga dalam bahasa Indonesia yang terdiri atas dua kata yaitu “alat” dan “peraga”. Alat dapat diartikan sebagai media yang membantu dalam melakukan/menjelaskan sesuatu, sedangkan peraga adalah suatu model yang merupakan ilustrasi dari suatu hal atau konsep. Sehingga Alat peraga adalah suatu alat yang digunakan oleh guru untuk menjelaskan objek langsung matematika agar siswa dapat dengan mudah paham secara baik dan secara utuh. Dengan kata lain alat peraga matematika berfungsi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

Alat peraga matematika mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembelajaran baik untuk menerangkan suatu konsep atau fakta matematika maupun dalam meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika. Alat peraga yang baik adalah alat peraga yang membuat siswa dapat terlibat secara langsung dan mudah dioperasikan (digunakan) serta dipahami, sehingga siswa mempunyai pengalaman yang riil, bermakna dan berkesan.

#### **2. Fungsi Alat Peraga**

Secara umum, alat peraga digunakan untuk menjelaskan suatu konsep yang abstrak menjadi contoh yang kongkret atau nyata. Ini disebabkan karena objek langsung dari matematika adalah abstrak sehingga butuh alat bantu untuk membuat siswa lebih paham dan mengerti.

Berikut ini adalah fungsi alat peraga dalam pembelajaran matematika :

- a) Alat peraga dalam proses belajar mengajar berfungsi untuk mewujudkan situasi belajar yang fleksibel dan efektif. Jadi penggunaan alat peraga pada pembelajaran matematika bukan sebagai alat tambahan dan assesoris saja.
- b) Pengajaran dengan menggunakan alat peraga harus terintegrasi dengan content dan tujuan pembelajaran
- c) Alat peraga yang digunakan dalam pembelajaran dibuat semenarik mungkin untuk membuat siswa lebih termotivasi dalam pembelajaran
- d) Alat peraga digunakan dalam pembelajaran untuk mempercepat siswa dalam memahami materi matematika yang dijelaskan oleh guru.
- e) Pembuatan alat peraga harus disesuaikan dengan tinggi badan dan kekuatan fisik siswa
- f) Alat peraga adalah jembatan untuk membuat siswa dalam berfikir secara abstrak yang merupakan sifat dari objek langsung matematika.
- g) Desain alat peraga fleksibel sehingga dapat dimanipulasi untuk digunakan secara berkelompok maupun secara individu.

### **3. Kelebihan Penggunaan Alat Peraga Matematika**

Alat peraga sebagai media untuk membuat siswa memahami materi secara tepat dan cepat mempunyai kelebihan sebagai berikut:

- a. Siswa dan guru akan lebih termotivasi dalam pembelajaran. Minat belajar siswa akan muncul karena pembelajaran disajikan dengan cara yang berbeda yang merangsang ketertarikan siswa pada materi matematika yang diajarkan oleh guru. Guru juga akan termotivasi karena merasa mudah dalam menjelaskan suatu materi yang mungkin saja dianggap sulit oleh siswa
- b. Konsep matematika yang berbentuk abstrak yang dengan penggunaan alat peraga yang tepat, konsep tersebut akan terlihat sangat kongkret bagi siswa. Dengan demikian materi dapat dipahami oleh siswa dengan mudah dan cepat.

- c. Alat peraga dapat menjadi jembatan untuk menghubungkan antara konsep matematika yang abstrak dengan benda-benda nyata di sekitar siswa sehingga mudah untuk melihat kaitan antara keduanya yang memicu pemahaman yang mendalam.
- d. Penyajian konsep matematika yang abstrak menjadi lebih kongkret akan menjadi objek penelitian bagi peneliti dan bahkan dapat saja memicu kreatifitas dan melahirkan ide baru tentang konsep tersebut.

#### **4. Jenis-jenis alat peraga**

Pemilihan alat peraga harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi siswa. Setiap kompetensi yang akan dicapai tentu saja memerlukan karakteristik alat peraga yang unik. Berikut ini adalah jenis-jenis alat peraga yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran:

- a. Alat peraga model yang bertujuan untuk memvisualkan atau mengkonkritkan suatu konsep.
- b. Alat peraga jembatan yang bertujuan untuk memfasilitasi kearah konsep yang benar. Alat peraga skill yang berfungsi untuk melatih pemahaman fakta, konsep atau prinsip
- c. Alat peraga demonstrasi yang bertujuan mendemonstrasikan konsep, operasi dan atau prinsip matematika.
- d. Alat peraga aplikasi yang bertujuan untuk memperlihatkan kepada siswa bagaimana mengaplikasikan suatu konsep.
- e. Alat peraga sumber yang berfungsi sebagai sumber pemecahan masalah

#### **5. Alat Peraga Bangun Ruang**

Banyak siswa merasa kesulitan dalam memahami konsep-konsep bangun-bangun geometri termasuk bangun ruang. Kondisi ini membuat guru harus menyiapkan alat peraga untuk memudahkan siswa dalam memahami bentuk dasar dan konsep dari bangun ruang. Alat peraga yang dibuat harus memudahkan siswa dalam memahami sifat-sifat dasar bangun ruang yang berkaitan dengan titik sudut, sisi, rusuk, serta diagonal bangun ruang.

Dalam penggunaan , guru harus memperhatikan beberapa hal yang berkaitan dengan pokok bahasan geometri dalam tingkatan masing-masing. misalnya dalam mengajarkan konsep bangun ruang pada siswa kelas IV, guru sebaiknya mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan model peraga bangun ruang kubus dan balok.
- b. Siswa diarahkan untuk menggambar bangun-bangun ruang pada kertas gambar yang telah disiapkan.
- c. Guru kemudian memberikan contoh yang berkaitan dengan sifat-sifat bangun ruang yang berhubungan dengan rusuk, titik sudut dan sisi dengan menggunakan alat peraga.
- d. Selanjutnya, siswa memberikan label berupa keterangan pada alat peraga yang telah ada di tangan siswa. Label tersebut berkaitan dengan sisi, rusuk dan titik sudut pada kubus dan balok.
- e. Langkah terakhir adalah , siswa memberikan keterangan pada gambar yang sudah dibuat oleh siswa dengan memperhatikan model kubus dan balok yang sudah dilabeli sebelumnya. Peran guru dalam hal ini memberikan umpan balik jika siswa salah dalam memberikan label.

Langkah-langkah diatas dapat berubah-ubah sesuai dengan situasi dan materi bangun ruang yang akan dipelajari oleh siswa.

***Diskusi: Buatlah rancangan alat peraga yang disesuaikan dengan kondisi siswa dan materi pada materi geometri ruang***

### **Materi-materi geometri ruang**

#### **1. Unsur-unsur dalam geometri**

- a. Titik: titik didefinisikan tidak mempunyai panjang dan tebal. Titik diilustrasikan dengan menggunakan dot (nokta) yang diberikan label dengan menggunakan huruf besar
- b. Garis: garis didefinisikan hanya mempunyai panjang dan tidak mempunyai tebal. Garis disilustrasikan dengan goresan yang ujung-ujungnya diberikan tanda panah yang mengindikasikan dapat diperpanjang terus menerus dan diberikan label dengan huruf kecil atau dengan menggunakan dua huruf besar. Garis terdiri atas tiga jenis yaitu garis

lurus, garis patah dan garis lengkung( kurva). Selanjutnya, jika dalam buku ini disebutkan garis berarti yang dimaksud adalah garis lurus.

- c. Bidang: Bidang didefinisikan memiliki panjang, lebar dan tidak mempunyai tebal. Bidang biasanya diilustrasikan dalam bentuk jajaran genjang atau lengkungan bidang dan diberikan label dengan menggunakan huruf Kapital V, W, U dst atau menggunakan symbol  $\alpha, \beta, \gamma$  dan seterusnya. Bidang dapat dibedakan menjadi bidang lengkung dan bidang datar. Selanjutnya, jika disebutkan dalam buku ini adalah bidang, maka yang dimaksud adalah bidang datar.

Berdasarkan tiga unsure dari geometri tersebut, maka dibentuklah definisi, aksioma/postulat dan teorema.

- a) Definisi adalah suatu ungkapan atau pernyataan yang dapat membatasi suatu konsep.
  - b) Aksioma/postulat adalah pernyataan benar yang diasumsikan benar tanpa harus dibuktikan terlebih dahulu,
  - c) Teorema adalah pernyataan yang kebenarannya harus dibuktikan berdasarkan definisi, aksioma atau teorema yang telah dibuktikan sebelumnya.
2. Hubungan antara titik, garis dan bidang.
    - a) Titik dikatakan segaris jika dan hanya jika ada sebuah garis yang memuat semua titik-titik tersebut. Titik-titik dikatakan sebidang jika ada sebuah bidang yang memuat semua titik-titik tersebut.
  3. Kedudukan titik pada garis dan Ruang

Definisi:

- a) Titik dikatakan terletak pada garis , jika titik tersebut dilalui oleh garis.
- b) Tiitik berada diluar garis jika titik tersebut tidak dilalui garis.
- c) Titik terletak pada bidang jika suatu titik dilewati oleh bidang tersebut
- d) Titik dikatakan berada diluar bidang jika titik tersebut tidak dilewati oleh bidang.

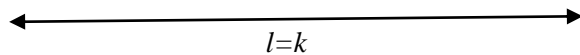
***Tugas: Buatlah alat peraga sederhana yang bisa menjelaskan defnisi tersebut diatas***

4. Kedudukan garis dan garis

Jika misalkan terdapat garis  $l$  dan  $k$ , maka berlaku kemungkinan –kemungkinan berikut:

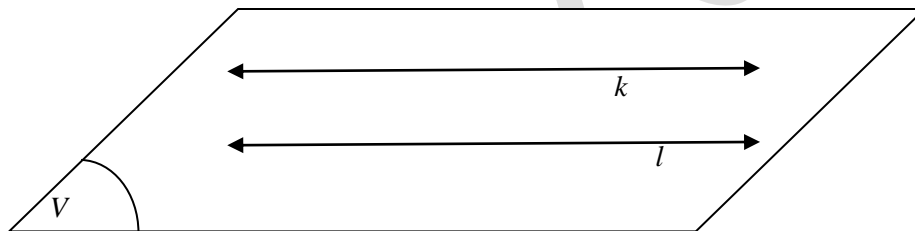
- a) Garis  $l$  berimpit dengan garis  $k$

Garis  $l$  dikatakan berimpit dengan garis  $k$  jika dan hanya jika kedua garis tersebut paling sedikit memiliki dua persekutuan



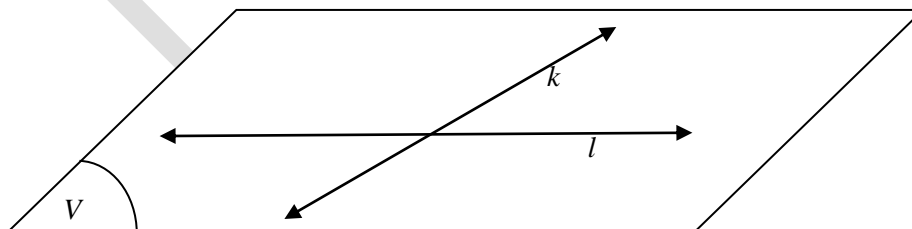
- b) Garis  $l$  sejajar dengan garis  $k$

Garis  $l$  dikatakan sejajar dengan garis  $k$ , jika dan hanya jika kedua garis berada dalam satu bidang dan tidak berpotongan serta tidak berimpit



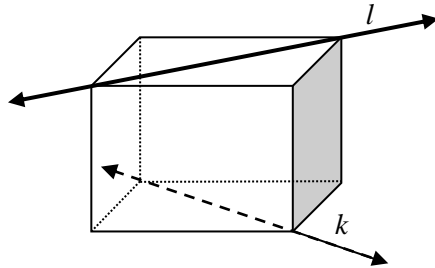
- c) Garis  $l$  berpotongan dengan garis  $k$

Garis  $l$  dikatakan berpotongan dengan garis  $k$  jika dan hanya jika kedua garis tersebut memiliki satu persekutuan.



d) Garis  $l$  bersilangan dengan garis  $k$

Garis  $l$  dikatakan bersilangan dengan garis  $k$  jika dan hanya jika kedua garis tersebut tidak berpotongan dan tidak sejajar.



#### 5. Kedudukan titik dan bidang

Jika terdapat titik  $A$  dan bidang  $W$ , maka kemungkinan berikut ini akan terjadi

- titik  $A$  terletak pada bidang  $W$
- titik  $A$  tidak terletak pada bidang  $W$

**Aksioma 1:** melalui tiga titik yang berbeda yang tidak segaris hanya dapat dibuat tepat sebuah bidang

**Aksioma 2:** setiap ruang memuat paling sedikit empat titik yang tak sebidang.

#### 6. Kedudukan garis dan bidang

Jika terdapat garis  $l$  dan bidang  $W$  maka kemungkinan kedudukan garis  $l$  terhadap bidang  $W$  adalah:

- garis  $l$  terletak pada bidang  $W$

Garis terletak pada bidang jika dan hanya jika ada dua titik pada garis tersebut yang terletak pada bidang.

**Aksioma 3:** Jika dua titik terletak pada sebuah bidang maka garis yang memuat titik-titik tersebut terletak pada bidang yang sama.

- garis  $l$  sejajar bidang  $W$



Garis **sejajar** bidang jika dan hanya jika garis dan bidang tersebut tidak memiliki titik sekutu.

3) garis  $l$  memotong (menembus) bidang  $W$

Garis **memotong (menembus)** bidang jika dan hanya jika garis dan bidang tersebut memiliki tepat satu titik sekutu.

4) garis  $l$  tegak lurus bidang  $W$

## 7. Kedudukan bidang dan bidang

Jika terdapat dua bidang  $V$  dan bidang  $W$  maka kemungkinan kedudukan  $V$  dan  $W$  adalah:

1) Bidang  $V$  berimpit dengan bidang  $W$

Dua bidang dikatakan **berimpit** jika dan hanya jika dua bidang tersebut memiliki tiga titik sekutu yang tidak segaris.

2) Bidang  $V$  sejajar bidang  $W$

Dua bidang dikatakan **sejajar** jika dan hanya jika dua bidang tersebut tidak mempunyai titik sekutu.

3) Bidang  $V$  berpotongan dengan bidang  $W$

Dua bidang dikatakan berpotongan jika dan hanya jika dua bidang tersebut memiliki dua titik sekutu.

*Aksioma 4: Jika dua bidang berpotongan maka potongannya berupa garis.*

## 8. Jarak titik ke titik, jarak titik ke garis dan jarak titik ke bidang

Rumus:

a) Titik  $A$ ,  $B$  dan  $C$  adalah titik-titik sudut segitiga  $ABC$  dan siku-siku di  $C$ , maka jarak titik  $A$  dan  $B$  adalah

$$AB = \sqrt{(AC)^2 + (BC)^2}$$

b) **proyeksi titik ke garis** adalah ruas garis tegak lurus yang ditarik dari titik ke garis tersebut.

c) **Proyeksi titik ke bidang** adalah ruas garis tegak lurus yang ditarik dari titik ke bidang tersebut.

d) **Proyeksi garis ke bidang** adalah himpunan proyeksi titik pada garis ke bidang tersebut.

- e) **Jarak dua titik** yang berbeda adalah panjang ruas garis terpendek antara kedua titik tersebut.
- f) **Jarak titik ke garis** adalah panjang ruas garis terpendek antara titik tersebut dan proyeksinya pada garis tersebut.
- g) **Jarak titik ke bidang** adalah panjang ruas garis terpendek antara titik tersebut dan proyeksinya pada bidang tersebut.
- h) **Jarak garis ke garis** adalah panjang ruas garis terpendek antara titik pada salah satu garis ke proyeksi titik tersebut pada garis yang lain.
- i) **Jarak garis ke bidang** adalah panjang ruas garis terpendek antara titik pada garis ke proyeksi titik tersebut pada bidang.
- j) **Jarak bidang ke bidang** adalah panjang ruas garis terpendek antara titik pada salah satu bidang ke proyeksi titik tersebut pada bidang yang lain.

Tugas:

1. Buatlah rancangan alat peraga untuk masing masing materi (minimal 5 alat peraga)
2. Rancanglah suatu scenario pembelajaran matematika yang sesuai dengan alat peraga yang telah dibuat dengan menggunakan pendekatan saintific.

#### Daftar Pustaka

Kusrini dkk. 2012. Matematika: Modul Pendidikan dan Latihan Profesi Guru Universitas Negeri Makassar: Makassar, PSG rayon 124 UNM Makassar.

Sersasih. Alat Ukur Teknik. 23 Juli 2014.). <https://sersasih.wordpress.com/2012/01/09/alat-ukur-teknik/>