

Geometri dan Pengukuran dalam Kurikulum Matematika

Farida Nurhasanah

2012

SI SD kelas I smt 1

Geometri dan Pengukuran 2. Menggunakan pengukuran waktu dan panjang	2.1 Menentukan waktu (pagi, siang, malam), hari, dan jam (secara bulat) 2.2 Menentukan lama suatu kejadian berlangsung 2.3 Mengenal panjang suatu benda melalui kalimat sehari-hari (pendek, panjang) dan membandingkannya 2.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan waktu dan panjang
3. Mengenal beberapa bangun ruang	3.1 Mengelompokkan berbagai bangun ruang sederhana (balok, prisma, tabung, bola, dan kerucut) 3.2 Menentukan urutan benda-benda ruang yang sejenis menurut besarnya

Kelas I smt 2

Geometri dan Pengukuran 5. Menggunakan pengukuran berat	1. Membandingkan berat benda (ringan, berat) 5.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan berat benda
6. Mengenal bangun datar sederhana	6.1 Mengenal segitiga, segi empat, dan lingkaran 6.2 Mengelompokkan bangun datar menurut bentuknya

Materi Matematika sesuai Standar Kompetensi di SD

1. Bilangan

2. Geometri dan Pengukuran

3. Peluang dan Statistik

Kelas I - VI pada semester 1 dan 2
Geometri dan Pengukuran menjadi
suatu Kompetensi Dasar pada siswa
SD

Hanya diberikan pada siswa kelas
VI di semester I dan II

Ruang Lingkup Materi Geometri dan Pengukuran di SMP

Kelas	Standar Kompetensi
VII smt 2	Geometri 5. Memahami hubungan garis dengan garis, garis dengan sudut, sudut dengan sudut, serta menentukan ukurannya 6. Memahami konsep segi empat dan segitiga serta menentukan ukurannya
VIII smt 1	Geometri dan Pengukuran 3. Menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah
VIII smt 2	Geometri dan Pengukuran 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya 5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya
IX smt 1	Geometri dan Pengukuran 1. Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah 2. Memahami sifat-sifat tabung, kerucut dan bola, serta menentukan ukurannya

Ruang Lingkup Materi Geometri di SMA

Kelas X semester 2

Geometri

6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

1. Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga
2. Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga
3. Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga

Pertanyaan-Pertanyaan

- Bagaimana hubungan antara geometri dan pengukuran?
- Mengapa geometri dan pengukuran mendominasi kurikulum SD dan SMP?
- Mengapa porsi geometri pada kurikulum SMA menjadi semakin sedikit?
- Bagaimana karakteristik dari pembelajaran geometri?
- Bagaimana sebaiknya mengajarkan materi geometri?

Geometri dan Pengukuran

- Berdasarkan SI tingkat SD dan SMP pengukuran dalam geometri selalu terkait dengan konsep, panjang, jarak, besar sudut, luas, keliling dan volume bangun-bangun geometri.
- Konsep mana yang sebaiknya diajarkan lebih dahulu? Geometri atau pengukuran?

Pemahaman tentang ukuran-ukuran pada siswa akan sangat membantu dalam memahami konsep-konsep tentang menggambarkan bentuk dan memahami sifat-sifat bentuk

Arti dan Proses Pengukuran

- Bilangan yang mengindikasikan perbandingan antara sifat objek (situasi atau kejadian) yang sedang diukur dan sifat yang sama dari satuan ukuran tertentu
- Dengan pengertian pengukuran di atas, bagaimana Anda mengajarkan konsep panjang, besar sudut, dan luas pada siswa SD dan SMP ?

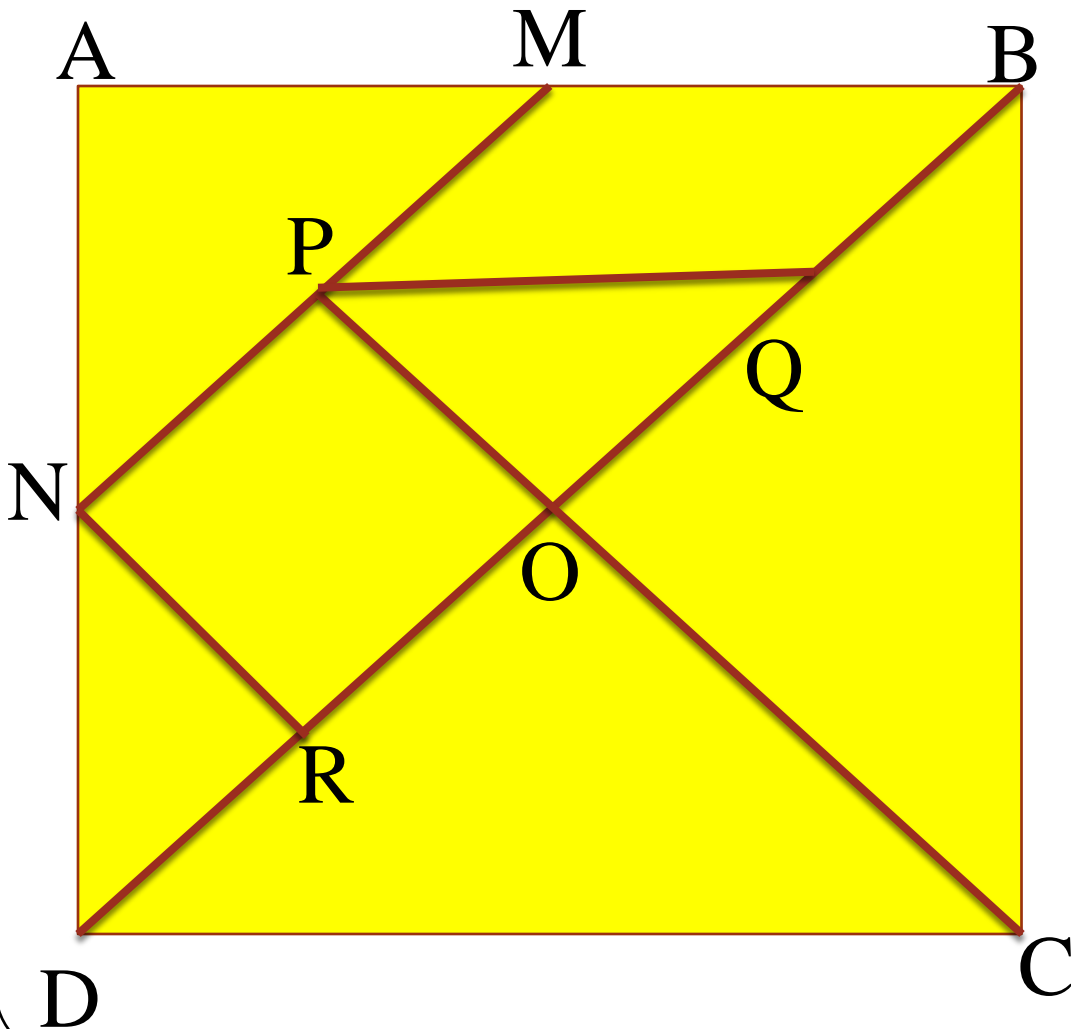
Diskusi

- Bagaimana mengajarkan luas daerah bangun datar pada siswa SD dan SMP?
- Luas Bangun datar apa yang sebaiknya diajarkan lebih dahulu? Mengapa?
- Luas segitiga atau luas segiempat yang sebaiknya diajarkan dahulu?

Mengajarkan Luas dan Keliling

- Bukan rumus yang diajarkan
- Ajarkan konsep luas menggunakan perbandingan, gunakan satuan
- Gunakan petak-petak
- Eksplorasi keliling dan luas yang tetap
- Mengembangkan rumus Luas dan Keliling
- Rumus untuk luas (Area) adalah alas x tinggi dapat digeneralisasi
- Dengan memanfaatkan konsep penggandaan atau perkalian dapat dibangun konsep luas melalui satuan-satuan

Tangram



Keterangan :

ABCD adalah persegi

M dan N adalah titik
tengah AB dan AD

P titik tengah NM

(bagian dari
diagonal AC)

R dan Q titik tengah

OD dan OB

Aktivitas dalam Memanfaatkan Tangram

- Coba buat aktivitas berjenjang dalam menggunakan Tangram di SD dan SMP!

Mengajarkan Volume

- Pada tingkat SD dan SMP volume suatu bangun diajarkan melalui konsep “kapasitas”
- Pada tingkat lebih tinggi (SMA) volum dalam kalkulus mulai dikenalkan pada volum benda pejal
- Pada tingkat SD- SMP proses pembelajaran mengenai volum analog dengan proses pembelajaran mengenai konsep luas

Mengajarkan Besar Sudut

- Dua masalah yang menyebabkan kesulitan dalam mempelajari besar sudut: sifat ukuran sudut dan pemahaman cara kerja busur derajat
- Kesalahan yang sering muncul: panjang kaki sudut mempengaruhi besar sudut
- Mulai dengan aktivitas membuat busur derajat satuan
- Kenalkan satuan standar menggunakan busur derajat standar

Berpikir Geometris dan Konsep- Konsep Geometri

- Materi geometri terdiri dari: bentuk dan sifat, transformasi, lokasi, visualisasi
- Analisislah Materi geometri dan Kompetensi dasar pada kurikulum matematika di Indonesia!

Tingkat Pemikiran Geometri menurut van Hiele

- Lima Tingkat dalam belajar geometri menurut van Hiele:
 1. Level 0 (Visualisasi)
 2. Level 1 (Analisis)
 3. Level 2 (Deduksi Informal)
 4. Level 3 (Deduksi)
 5. Level 4 (Ketepatan atau Rigor)

Level 0 : Visualisasi

- Objek –objek pada level 0 berupa bentuk-bentuk dan bagaimana “rupa” mereka
- Hasil pemikiran pada level 0 kelas-kelas atau kelompok-kelompok dari bentuk yang terlihat mirip
- Menelusuri bagaimana bentuk-bentuk serupa dan berbeda kemudian menerapkan ide ini untuk membentuk suatu kelompok
- Kekeragaman atau perbedaan pada level 0 dikenali dengan aktivitas: pengamatan, merasakan, membentuk, memisahkan, atau menggunakan

Pengajaran pada Level 0

- Meliputi pemilihan dan pengelompokkan benda-benda
- Berikan keragaman bentuk yang cukup , sehingga walaupun terdapat fitur-fitur yang tidak relevan tetap saja masih penting
- Untuk meningkatkan level siswa berikan tantangan untuk menguji ide-ide tentang bentuk.contoh: apakah sifat ini juga berlaku pada segitiga yang lain

Level 1: Analisis

- Objek-objek pemikiran pada level 1 berupa kelompok-kelompok bentuk bukan bentuk-bentuk individual
- Siswa mulai mengerti bahwa sebuah kumpulan bentuk dikatakan serupa berdasarkan sifat atau ciri-cirinya yang melekat hakiki.
- Contoh sifat yang tidak melekat hakiki adalah ukuran dan orientasi
- Namun siswa pada level ini belum dapat memahami keterkaitan antar satu kelompok bangun dengan kelompok bangun yang lain, contoh: semua persegi adalah persegi panjang, semua persegi panjang adalah jajargenjang
- Hasil pemikiran pada tingkat 1 adalah sifat-sifat dari bentuk

Pengajaran pada level 1

- Fokus pada sifat-sifat hakiki bentuk daripada indentifikasi sederhana. Pada konsep geometri baru, jumlah sifat-sifat dari bentuk dapat dikembangkan
- Terapkan ide-ide keseluruhan bentuk daripada model-model bentuk per individu.
- Gunakan perangkat lunak seperti Geometers Skechpad untuk membantu siswa naik ke level 2. contoh: tantang siswa untuk membuat segitiga siku-siku yang sama kaki, segitiga sama kaki yang lancip
- Tantang siswa untuk membuat contoh penantang. Misal pada pernyataan bahwa semua segitiga sama sisi adalah segitiga lancip.

Level 2 : Deduksi Informal

- Objek pemikiran pada level 2 adalah sifat-sifat dari bentuk
- Pemikiran logis bentuk Jika \rightarrow maka mulai dikenalkan
- Mengenalkan bukti-bukti yang bersifat naluriah
- Hasil dari pemikiran siswa level 2 adalah hubungan diantara sifat-sifat objek geometri
- Kegiatan menemukan Daftar Penjelasan Minimal untuk mendefinisikan suatu bentuk berdasarkan sifat-sifat dapat dicoba

Pengajaran pada Level 2

- Dorong pembuatana dan pengujian hipotesis. Contoh: apakah hal ini berlaku untuk semua jenis segitiga?
- Periksa sifat-sifat bentuk untuk menentukan kondisi yang diperlukan untuk berbagai bentuk atau konsep. Contoh: sifat-sifat diagonal apa yang kalian pikir akan memastikan kalian punya persegi?
- Gunakan bahasa deduksi formal, seperti: semua, beberapa, terdapat, tidak satupun, jika... maka..
- Perkenalkan simbol-simbol geometri
- Dorong siswa mencari bukti informal

Level 3

- Objek pemikiran pada tingkat 3 berupa hubungan diantara sifat-sifat objek geometri
- Pada level ini pembelajar mulai melakukan pembuktian secara deduktif mulai dari pengenalan aksioma, definisi, teorema, efek, dan postulat
- Mulai mengenalkan sistem logika
- Pembelajar mampu bekerja dengan pernyataan-pernyataan abstrak tentang sifat-sifat geometri dan membuat kesimpulan didasarkan pada logika
- Hasil pemikiran pada tingkat 3 berupa sistem-sistem deduktif dasar dari geometri
- Di indonesia, kajilah Standar Isi, lalu analisislah SK dan KD mana yang sesuai dengan level 3 pada jenjang SMP dan SMA?

Level 4

- Objek-objek pemikiran pada tingkat 4 berupa sistem-sistem deduktif dasar dari geometri
- Objek-objek pemikirannya adalah sistem dasar, bukan hanya penyimpulan dalam sistem. Contoh : geometri Euclid, Geometri Netral, Geometri Bola, Geometri Hiperbola, dsb.
- Hasil pemikiran pada tingkat 4 berupa perbandingan dan perbedaan diantara berbagai sistem-sistem geometri dasar.

Contoh:

Model geometri 4 titik (sistem aksiomatik)

- Unsur-unsur yang tidak didefinisikan: titik, garis, pada
- Aksioma 1 : terdapat tepat empat titik
- Aksioma 2: dua titik yang berbeda terletak tepat pada satu garis
- Aksioma 3: setiap garis berada tepat pada dua titik
- Model:
- Titik: A, B, C, D
- Garis : AAABBC
- BCDCDD

Secara umum materi geometri dan pengukuran terdiri dari:

- Ukuran: panjang, jarak, besar sudut, luas, keliling, dan volume
- Bangun datar dan bangun ruang
- Geometri Analitik (meliputi sistem koordinat, vektor)
- Transformasi
- SBI (teselasi atau pengubinan)

Pemanfaatan media dalam pembelajaran geometri

- Alat peraga dalam pembelajaran geometri memberikan peranan yang penting. Perhatikan bahwa materi geometri pada kurikulum di Indonesia mendominasi jenjang SD-SMP, siswa pada level ini masih membutuhkan alat peraga.
- Alat peraga dalam geometri dapat dikelompokkan menjadi dua jenis: alat peraga maya dan konkrit
- Alat peraga konkrit: geoboard, model, kertas, tangram
- Software yang dapat digunakan: Cabri, winggeom, Geometers Sketchpad, Autograph, dsb.
- Perhatikan contoh berikut tentang pembelajaran segitiga di tingkat SMP dengan memanfaatkan software geometer sketchpad.

Kesimpulan hari ini?