



# **GURU PEMBELAJAR MODUL MATEMATIKA SMP**

**KELOMPOK KOMPETENSI I**

## **PEMAANFAATAN MEDIA DAN PENGEMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN**



## Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring penuh (*online*), dan daring kombinasi (*blended*) tatap muka dengan *online*.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK) dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan

kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar tatap muka dan Guru Pembelajar online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Guru Pembelajar memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Maret 2016

Direktur Jenderal,



**Sumarna Surapranata**

NIP. 195908011985031002



**GURU PEMBELAJAR**

**MODUL MATEMATIKA SMP**

**KELOMPOK KOMPETENSI I**

**PEDAGOGIK**

**PEMANFAATAN MEDIA UNTUK PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA SMP**

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



**Penulis:**

1. Hanan Windro Sasongko, S.Si., M.Pd., 08179447315, hananwindro@gmail.com
2. Yudom Rudianto, M.Pd., 08562871650, areyudom@yahoo.co.id

**Penelaah:**

1. Drs. Murdanu, M.Si., 08175492504, danubengkel@yahoo.co.id
2. Muh. Tamimuddin H, M.T., 081226123445, tamimp4tk@gmail.com

**Ilustrator:**

Joko Setiyono

*Copyright* © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.





## Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah pusat maupun daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung keberhasilan belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan *output* dan *outcome* pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) Tahun 2015. UKG tersebut dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat untuk memperoleh gambaran objektif kompetensi guru, baik professional maupun pedagogik. Hasil UKG kemudian ditindaklanjuti melalui Program Guru Pembelajar sehingga diharapkan kompetensi guru yang masih belum optimal dapat ditingkatkan.

PPPPTK Matematika sebagai Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dibawah pembinaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan mendapat tugas untuk menyusun modul guna mendukung pelaksanaan Guru Pembelajar. Modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar bagi guru dalam meningkatkan kompetensinya sehingga mampu mengambil tanggung jawab profesi dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, Maret 2016  
Kepala PPPPTK Matematika

Ttd

Dr. Daswatia Astuty



## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar .....	vii
Pendahuluan .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
C. Peta Kompetensi.....	4
D. Ruang Lingkup .....	4
E. Saran Cara Penggunaan Modul .....	4
Kegiatan Pembelajaran 1	
Pengertian dan Macam Media Pembelajaran .....	5
A. Tujuan .....	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	5
C. Uraian Materi .....	6
1. Pengertian Media Pembelajaran.....	6
2. Macam Media Pembelajaran .....	7
3. Pengertian Alat Peraga.....	8
4. Fungsi Alat Peraga .....	10
D. Aktifitas Pembelajaran .....	14
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	14
F. Rangkuman .....	15
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	15
Kegiatan Pembelajaran 2	
Fungsi dan Manfaat Media dalam Pembelajaran Matematika SMP/MTs.....	17
A. Tujuan .....	17
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	17
C. Uraian Materi .....	17
1. Fungsi dan Manfaat Penggunaan Media Pembelajaran.....	17
2. Manfaat Penggunaan Alat Peraga Manipulatif dalam Pembelajaran.....	19
D. Aktifitas Pembelajaran .....	22
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	22
F. Rangkuman .....	23
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	23

Daftar Gambar

---

Kegiatan Pembelajaran 3

Pemilihan Media Dalam Pembelajaran Matematika SMP/Mts .....	25
A. Tujuan.....	25
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	25
C. Uraian Materi .....	26
1. Kegagalan Penggunaan Media Pembelajaran .....	26
2. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran .....	27
3. Pemilihan Media Berbasis TIK.....	33
D. Aktifitas Pembelajaran .....	39
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	40
F. Rangkuman .....	40
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	40

Kegiatan Pembelajaran 4

Pemanfaatan Media Dalam Pembelajaran Matematika SMP/MTs .....	41
A. Tujuan.....	41
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	41
C. Uraian Materi .....	41
1. Lembar Kegiatan Siswa (LKS).....	41
2. Pemanfaatan alat peraga volume limas.....	45
3. Pemanfaatan Klinometer.....	46
D. Aktivitas Pembelajaran .....	49
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	49
F. Rangkuman .....	50
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	50

Penutup .....	53
---------------	----

Evaluasi .....	55
----------------	----

Glosarium .....	59
-----------------	----

Daftar Pustaka .....	61
----------------------	----

## Daftar Gambar

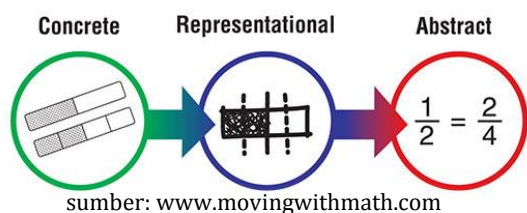
Gambar 1. Alat Peraga Pembuktian Teorema Pythagoras .....	11
Gambar 2. Penemuan Rumus Volum Limas sama dengan Sepertiga Volum Balok....	11
Gambar 3. Kartu Permainan Bilangan .....	12
Gambar 4. Seorang Siswa sedang Menggunakan Klinometer.....	13
Gambar 5. Alat Permainan Menara Hanoi .....	13
Gambar 6. Siswa sedang Mengeksplorasi Menara Hanoi .....	18
Gambar 7. Hubungan antara Media, Pesan, dan Metode Pembelajaran .....	31
Gambar 8. Fitur Symbol dalam MS Word.....	34
Gambar 9. Fitur Equation dalam MS Word.....	34
Gambar 10. Aplikasi presentasi dalam pembelajaran matematika.....	35
Gambar 11. Aplikasi pengolah Angka digunakan untuk menampilkan grafik dari kumpulan data.....	36
Gambar 12. Aplikasi statistika SPSS.....	37
Gambar 13. Aplikasi GeoGebra digunakan untuk pembelajaran geometri secara dinamis.....	39
Gambar 14. Contoh LKS yang Memanfaatkan Alat Peraga Model Bangun Ruang .....	43
Gambar 15. Penemuan Rumus Volume Limas.....	46



# Pendahuluan

## A. Latar Belakang

Proses pembelajaran tentunya akan dapat dilaksanakan dengan lebih baik apabila telah dirancang dengan baik pula. Selain itu, guru perlu memperluas wawasan tentang berbagai pendekatan, model, metode, maupun strategi pembelajaran. Pembelajaran perlu dibuat agar siswa dapat membangun pengetahuannya sehingga pembelajaran dapat berpusat pada siswa. Oleh sebab itu, guru perlu mencari cara lain dalam mengajar agar lebih efektif. Menurut Forsyth, Jolliffe, & Stevens (2004: 69), *“learning is an active process. In order to learn a person has to take part in various learning activities. Interaction is an essential element of learning”*. Pendapat tersebut memberi pengertian bahwa belajar merupakan suatu proses aktif. Untuk belajar, seseorang perlu mengambil bagian dalam berbagai aktivitas belajar. Interaksi merupakan unsur penting dalam belajar. Akibatnya, seseorang perlu berinteraksi secara langsung dengan apa yang sedang dipelajarinya. Keterlibatan pebelajar dalam aktivitas secara aktif dapat membantunya untuk belajar. Kegiatan belajar seharusnya dirancang agar bervariasi agar memungkinkan pebelajar untuk mendapatkan pengalaman yang bervariasi pula. Pernyataan-pernyataan tersebut sejalan dengan Piaget yang berpendapat bahwa belajar merupakan suatu proses pengonstruksian dimana seseorang membangun pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungan (Arends, 2012: 330; Kryiacou, 2009: 24).



Menurut Piaget, siswa usia SMP sudah dapat melakukan operasi formal dimana anak sudah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal abstrak

sehingga penggunaan benda-benda konkret tidak diperlukan lagi. Akan tetapi, Brunner mengungkapkan dalam teorinya bahwa dalam proses belajar anak sebaiknya diberi kesempatan untuk memanipulasi benda-benda (alat peraga). Dalil ini menyatakan bahwa manipulasi benda-benda diperlukan dalam pengonstruksian pemahaman siswa (Suherman, et al., 2001: 43 - 45). Hal ini didukung oleh pernyataan Boggan, Harper, dan Whitmire (2010: 5) bahwa siswa pada segala tingkat pendidikan dan kemampuan akan mendapat keuntungan dari penggunaan alat peraga manipulatif. Dengan kata lain, penggunaan alat peraga manipulatif dapat berpengaruh positif terhadap kualitas pembelajaran.

Selain media pembelajaran berupa media fisik alat peraga, terdapat pula media pembelajaran ICT. Media tersebut memanfaatkan potensi perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam mengefektifkan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Terdapat hubungan yang positif antara penggunaan teknologi dengan prestasi belajar seperti yang terjadi di Singapura jika teknologi digunakan secara tepat. Hal tersebut berbeda dengan yang terjadi di Amerika Serikat di mana tidak terdapat hubungan di antara keduanya (Alsafran & Brown, 2012: 1). Artinya, belum tentu siswa yang mendapat pembelajaran yang menggunakan teknologi, dalam hal ini komputer, selalu mendapat prestasi yang baik jika tidak digunakan secara tepat.

Penggunaan alat tersebut baik media fisik alat peraga maupun media ICT dapat dilakukan pada semua tingkat pendidikan, bukan hanya di Sekolah Dasar saja. Bahkan, siswa baik yang berkemampuan tinggi, sedang, maupun rendah akan mendapat keuntungan jika mendapat pembelajaran dengan menggunakan alat peraga maupun media ICT. Keuntungan ini mungkin saja dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor. Media pembelajaran dapat digunakan sebagai jembatan siswa dalam memahami konsep abstrak dari obyek matematika melalui pemanipulasian benda-benda nyata baik secara individu, kelompok, maupun



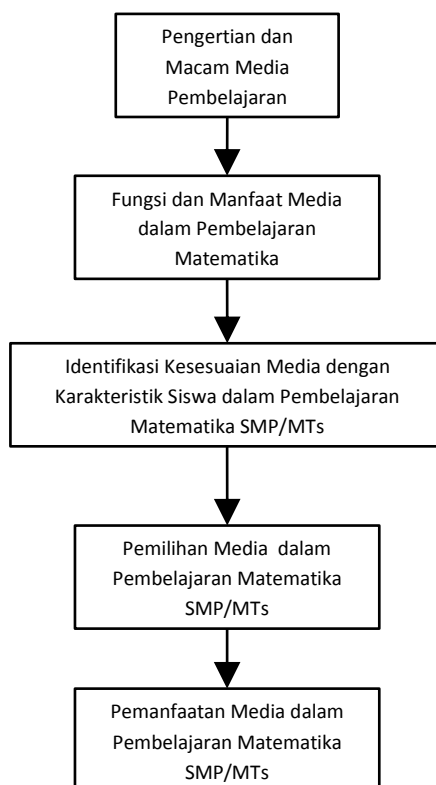
klasikal. Oleh sebab itu penggunaan media pembelajaran baik media fisik berupa alat peraga maupun media ICT dalam pembelajaran matematika perlu dipelajari oleh para guru.

Modul ini merupakan modul untuk mempelajari pengertian, konsep, pemilihan, pemanfaatan, serta pengembangan media pembelajaran matematika jenjang SMP. Modul ini dapat dipelajari secara mandiri, dalam forum MGMP, maupun digunakan dalam Diklat Pengembangan Keprofesian Guru (PKB) Matematika.

## B. Tujuan

Tujuan dari penulisan modul ini yaitu memfasilitasi Anda, sebagai guru matematika, untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tentang pengertian, konsep, pemilihan, serta pemanfaatan media pembelajaran matematika jenjang SMP/MTs.

### C. Peta Kompetensi



### D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penulisan modul ini yaitu (1) Pengertian dan Macam Media Pembelajaran; (2) Fungsi dan Manfaat Media dalam Pembelajaran Matematika SMP/MTs;; (4) Pemilihan Media dalam Pembelajaran Matematika SMP/MTs; dan (5) Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika SMP/MTs.

### E. Saran Cara Penggunaan Modul

Dalam memanfaatkan modul ini, peserta diklat atau pembaca disarankan untuk mempelajari atau melakukan aktivitas yang ada dalam modul ini beserta melakukan *self-evaluation* terhadap hasil belajarnya.

#### 1. Untuk Keperluan Diklat

Jika modul ini digunakan dalam kegiatan diklat maka peserta diklat:

- a. melakukan aktivitas atau mengerjakan tugas yang ada dalam modul, bisa secara individu maupun kelompok. Dalam menyelesaikan tugas, peserta diklat dapat menggunakan rujukan uraian materi yang ada dalam modul ini. Peserta diklat juga dapat mencari referensi lain yang mendukung dalam pengerjaan tugas.
- b. mempresentasikan hasil pengerjaan tugas
- c. mengerjakan bagian evaluasi setelah selesai melakukan semua kegiatan/tugas dalam modul ini

## 2. Untuk Belajar Mandiri

Jika modul ini digunakan untuk Belajar Mandiri, maka pembaca disarankan untuk mempelajarinya mulai dari bagian pertama sampai bagian evaluasi. Sangat disarankan pembaca tidak melihat kunci jawaban terlebih dahulu sebelum pembaca berusaha mengerjakan evaluasi secara mandiri terlebih dahulu.



# Kegiatan Pembelajaran 1

## Pengertian dan Macam Media Pembelajaran

### A. Tujuan

Setelah Anda melakukan mengkaji silabus, mengidentifikasi materi pembelajaran, menentukan sumber belajar, dan menggunakannya untuk menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), langkah selanjutnya yaitu menyiapkan hal-hal yang akan digunakan dalam pembelajaran. Salah satu yang selalu ada dan perlu disiapkan sebelum melaksanakan RPP yaitu media pembelajaran. Sebagai bekal dalam menyiapkan dan menggunakan media pembelajaran, guru perlu mempelajari terlebih dahulu tentang media pembelajaran baik pengertian, macam, fungsi, dan cara penggunaannya serta bagaimana mengimplementasikannya dalam pembelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran ini, Anda akan mempelajari pengertian dan macam-macam media pembelajaran melalui berbagai aktivitas yang ada dalam KB ini. Tujuan kegiatan pembelajaran ini yaitu agar setelah melakukan aktivitas dan mengerjakan tugas dalam modul ini baik secara mandiri maupun kelompok, Anda mampu:

1. menyebutkan perbedaan media pembelajaran dengan media pada umumnya,
2. menyebutkan macam-macam media pembelajaran beserta contohnya baik menurut bentuk maupun fungsinya,
3. menyebutkan perbedaan media pembelajaran yang merupakan alat peraga manipulatif dengan yang bukan.

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Membedakan media dan media pembelajaran
2. Membedakan macam-macam media pembelajaran
3. Membedakan media pembelajaran yang merupakan alat peraga manipulatif dengan yang bukan.

### C. Uraian Materi

#### 1. Pengertian Media Pembelajaran

Media merupakan kata jamak dari medium yang berasal dari bahasa latin yang berarti “antara” yaitu segala sesuatu yang membawa informasi antara sumber informasi dan penerima (Smaldino, et al., 2005: 9). Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa segala sesuatu yang dapat menjembatani informasi antara sumber informasi dan penerima dapat dikatakan sebagai media. Pendapat lain mengatakan bahwa media diartikan sebagai alat fisik dari komunikasi antara lain buku, modul cetak, teks terprogram, komputer, slide/pita presentasi, film, pita video, dan sebagainya (Gagne & Briggs, 1979: 175). Dengan kata lain, media merupakan benda fisik yang dapat menjadi penghubung komunikasi dari sumber informasi kepada orang lain yang melihat, membaca, atau menggunakannya. Benda tersebut dapat berbentuk cetak maupun noncetak.

Newby, et al. (2006: 308) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan pemilihan dan pengaturan informasi, kegiatan, metode, dan media untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar yang telah direncanakan. Dalam pembelajaran terjadi pengaturan siswa untuk dapat belajar melalui kegiatan yang akan dilaksanakan, pemilihan metode dan media yang akan digunakan, serta adanya target pengetahuan atau kemampuan yang akan diperoleh setelah mengikuti serangkaian kegiatan. Semua hal tersebut dilakukan atau digunakan agar dapat membantu siswa untuk mencapai target berupa tujuan belajar yang telah direncanakan sebelum pembelajaran dilaksanakan.

Media yang digunakan untuk menyampaikan pesan guna mencapai suatu tujuan pembelajaran didefinisikan sebagai media pembelajaran (Smaldino, et al., 2005: 9). Dengan demikian, media pembelajaran adalah segala alat yang dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran. Senada dengan definisi tersebut, Newby, et al. (2006: 308) mendefinisikan media pembelajaran sebagai saluran dari komunikasi yang membawa pesan dengan tujuan yang berkaitan dengan pembelajaran yang dapat berupa cara atau alat lain yang dengannya informasi dapat disampaikan atau dialami siswa. Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa media pembelajaran juga dapat berupa cara atau alat untuk

berkomunikasi dengan siswa. Segala sesuatu yang digunakan sebagai penyampai pesan pembelajaran diidentifikasi sebagai **media pembelajaran**. Dengan kata lain, media pembelajaran membantu siswa dalam mendapat atau membangun informasi atau pengetahuan.

Dari beberapa pendapat tersebut, media dapat diartikan sebagai alat fisik komunikasi yang berfungsi menyampaikan informasi (pengetahuan) dari sumber ke penerima informasi. Adapun media pembelajaran merupakan alat atau perantara untuk memfasilitasi komunikasi dari sumber belajar ke siswa dan mendukung proses belajar guna mencapai tujuan belajar.

## 2. Macam Media Pembelajaran

*Menurut bentuknya*, media yang digunakan dalam belajar dan pembelajaran secara umum dibedakan menjadi media cetak dengan noncetak serta media audio dengan nonaudio. Secara lebih spesifik, media dapat berupa antara lain teks, audio, visual, media bergerak, obyek/media yang dapat dimanipulasi (media manipulatif), dan manusia.

**Media teks** merupakan jenis media yang paling umum digunakan. Media ini berupa karakter huruf dan bilangan yang disajikan dalam buku, poster, tulisan di papan tulis, dan sejenisnya (Smaldino, et al., 2005: 9; Newby, et al., 2006: 21).

**Media audio** meliputi segala sesuatu yang dapat didengar misalnya suara seseorang, musik, suara mesin, dan suara-suara lainnya.

**Media visual** meliputi berbagai bagan, gambar, foto, grafik baik yang disajikan dalam poster, papan tulis, buku, dan sebagainya.

**Media bergerak** merupakan media yang berupa gambar bergerak misalnya video/film dan animasi.

Adapun **media manipulatif** adalah benda tiga dimensi yang dapat disentuh dan digunakan dengan tangan oleh siswa.

**Manusia** juga dapat berperan sebagai media pembelajaran. Siswa dapat belajar dari guru, siswa yang lain, atau orang lain.

Adapun menurut fungsinya, Suherman, et al. (2001: 200) mengelompokkan media menjadi dua bagian yaitu:

- **pembawa informasi** (ilmu pengetahuan)
- **alat untuk menanamkan konsep**

Contoh media sebagai pembawa informasi yaitu papan tulis, kapur, spidol, jangka, mistar, komputer/laptop, dan LCD Proyektor. Terkadang media ini digolongkan sebagai **sarana** atau **alat bantu**. Adapun contoh media yang sekaligus alat penanaman konsep misalnya alat peraga matematika, lembar kerja, bahkan kapur pun selain merupakan pembawa informasi dapat pula menjadi alat penanaman konsep operasi bilangan bulat atau model bangun ruang tabung.

### 3. Pengertian Alat Peraga

Gerakan fisik merupakan salah satu dasar dalam belajar. Untuk belajar secara efektif, siswa harus ikut berpartisipasi dalam kegiatan, bukan hanya sebagai penonton. Manipulasi peralatan yang digunakan dalam pembelajaran harus dapat mengabstraksikan suatu ide atau model. Kontak dengan benda nyata dapat membantu pemahaman terhadap ide-ide abstrak. Van Engen menegaskan peran *sensory learning* dalam pembentukan konsep. Reaksi terhadap dunia benda konkret merupakan dasar darimana struktur ide-ide abstrak muncul (Jackson & Phillips, 1973: 302). Lebih lanjut, guru perlu merancang aktivitas belajar yang memanfaatkan benda fisik, memfasilitasi terjadinya interaksi sosial, dan memberi kesempatan siswa untuk berpikir, memberi alasan, dan membentuk kesadaran akan pentingnya matematika, bukan hanya diceritakan oleh guru (Burns, 2007: 32). Benda fisik dalam pernyataan ini dapat diartikan sebagai benda yang dapat membantu siswa dalam membangun pengetahuan.

Alat peraga merupakan istilah dari Bahasa Indonesia yang terdiri dua kata yaitu “alat” dan “peraga” sehingga secara harfiah alat peraga adalah alat yang digunakan untuk memperagakan. Dalam konteks pembelajaran matematika, alat peraga matematika adalah alat yang memperagakan konsep dan prinsip matematika. Maksud dari “memperagakan” dalam konteks ini adalah menjadikan konsep dan prinsip matematika jelas secara visual, atau konkret (dapat disentuh), atau bekerja pada suatu konteks.



Dalam media pembelajaran, terdapat pula istilah “*hands-on materials*” yang dapat diartikan sebagai material atau benda yang dapat dipegang. Istilah ini dapat pula diartikan sebagai alat (peraga) manipulatif karena dapat dioperasikan (dimanipulasi) menggunakan tangan untuk memperagakan suatu hal. Menurut Posamentier, Smith, dan Stepelman (2010: 6), *hand-on materials* atau alat peraga manipulatif adalah benda nyata yang memungkinkan siswa dapat menyelidiki, menyusun, memindah, mengelompokkan, mengurutkan, dan menggunakannya ketika mereka menemui konsep model dan soal-soal matematika. Alat peraga manipulatif di sini dapat dimaknai sebagai alat yang digunakan untuk membantu siswa memahami matematika melalui benda nyata yang tidak hanya dapat digunakan oleh guru saja, tetapi juga siswa. Siswa dapat menyentuh, mengontrol, dan mengoperasikan alat peraga manipulatif tersebut dalam rangka mempelajari benda itu sendiri atau membantu mempelajari hal lain yang terkait dengannya. Alat peraga manipulatif membantu penyelidikan dalam pembelajaran.

Alat peraga berupa model dalam kaitannya dengan media mengacu pada representasi konkret konstruksi mental atau ide-ide (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 235). Representasi konkret dari konstruksi mental atau ide dapat diartikan sebagai gambar atau benda nyata yang dapat menggambarkan obyek atau konsep abstrak, di mana kedua hal ini ada dalam matematika.

Salah satu tipe media yang memfasilitasi untuk melakukan gerakan fisik untuk belajar adalah alat peraga manipulatif. Media ini berupa benda tiga dimensi yang dapat disentuh maupun dikontrol oleh pembelajar ketika belajar (Smaldino, et al., 2005: 9, 214). Lebih lanjut, alat peraga manipulatif mengacu pada benda-benda konkret yang, ketika digunakan siswa dan guru, dapat memberikan kesempatan siswa untuk mencapai tujuan tertentu (Jackson & Phillips, 1973: 301). Dengan belajar menggunakan media tersebut diharapkan dapat mempermudah siswa dalam mengonstruksi pemahamannya.

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa **alat peraga manipulatif** adalah media berupa benda nyata tiga dimensi yang dapat menggambarkan secara konkret suatu obyek, ide, model, atau konsep abstrak

dan memungkinkan untuk digerakkan atau dimanipulasi secara fisik dalam kaitannya dengan pembentukan konsep bagi penggunaannya, dalam hal ini siswa.

#### 4. Fungsi Alat Peraga

Menurut Pujiati dan Hidayat (2015: 32), secara umum fungsi alat peraga adalah:

- a. memudahkan memahami konsep matematika yang abstrak
- b. menjadi sumber konkrit untuk mempelajari satu atau lebih konsep matematika
- c. memotivasi siswa untuk menyukai pelajaran matematika

Secara lebih khusus, alat peraga dapat dikelompokkan menurut fungsinya sebagai berikut.



##### a. Alat peraga sebagai model

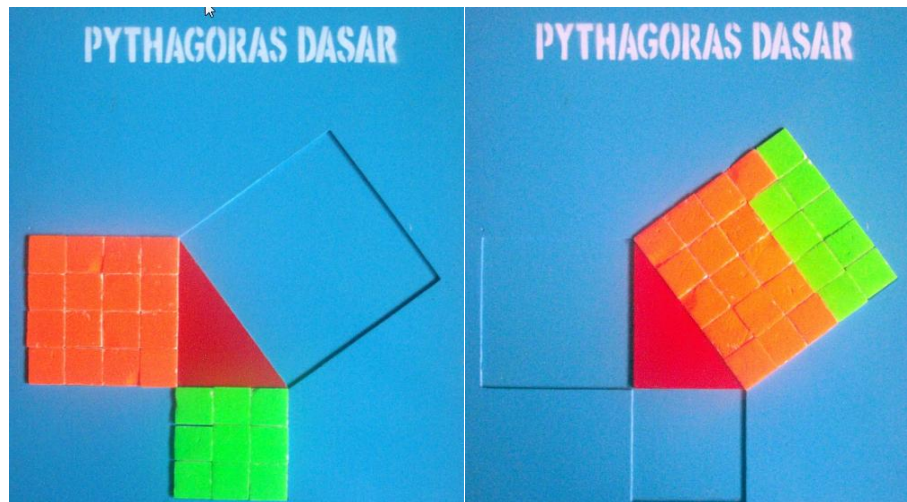
Dalam hal ini, alat peraga berfungsi untuk membantu dalam memvisualkan atau mengkonkretkan (*physical*) konsep matematika. Menurut Smaldino, et al. (2005: 214 – 215), model merupakan benda tiga dimensi yang berupa representasi dari benda nyata. Dengan demikian, model merupakan suatu benda yang mirip atau dapat menggambarkan benda lainnya.

Contoh alat peraga jenis ini antara lain adalah model bangun ruang padat dan model bangun ruang rangka. Kegunaan alat peraga jenis ini adalah untuk memodelkan ataupun menunjukkan bentuk bangun yang sesungguhnya.

##### b. Alat peraga sebagai jembatan

Alat peraga ini bukan merupakan wujud konkrit dari konsep matematika, tetapi merupakan sebuah cara yang dapat ditempuh untuk memperjelas pengertian suatu konsep matematika. Beberapa contoh penggunaan alat

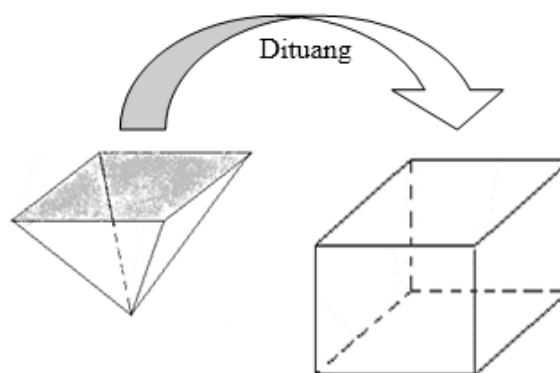
peraga jenis ini adalah adalah kuadrat lengkap Al-Khwarizmi, model Pythagoras, jumlah sudut bangun datar.



Gambar 1. Alat Peraga Pembuktian Teorema Pythagoras

c. Alat peraga untuk mendemonstrasi konsep/prinsip

Dalam hal ini, alat peraga digunakan untuk memperagakan konsep matematika sehingga dapat dilihat secara jelas (terdemonstrasi) karena suatu mekanisme teknis yang dapat dilihat (*visible*) atau dapat disentuh (*touchable*).



Gambar 2. Penemuan Rumus Volum Limassama dengan Sepertiga Volum Balok

Selain media pembelajaran matematika berupa alat peraga matematika, juga terdapat alat yang juga digunakan dalam pembelajaran matematika tetapi

bukan merupakan alat peraga karena bukan merupakan model, jembatan, dan tidak memperagakan konsep/prinsip matematika tertentu. Alat tersebut yaitu:

a. Alat bantu untuk menerampilkkan konsep-konsep matematika

Media pembelajaran ini secara jelas dimaksudkan agar siswa lebih terampil dalam mengingat, memahami atau menggunakan konsep-konsep matematika. Jenis alat ini biasanya berbentuk permainan ringan dan memiliki penyelesaian yang rutin (tetap).



Gambar 3. Kartu Permainan Bilangan

b. Alat yang merupakan aplikasi konsep/prinsip matematika

Jenis media pembelajaran ini tidak secara langsung tampak berkaitan dengan suatu konsep, tetapi ia dibentuk dari konsep matematika tersebut. Contoh alat ini yaitu alat bantu pengukuran misalnya klinometer untuk mengukur sudut elevasi dan depresi antara pengamat dan suatu obyek yang dapat digunakan untuk memperkirakan tinggi obyek tersebut .

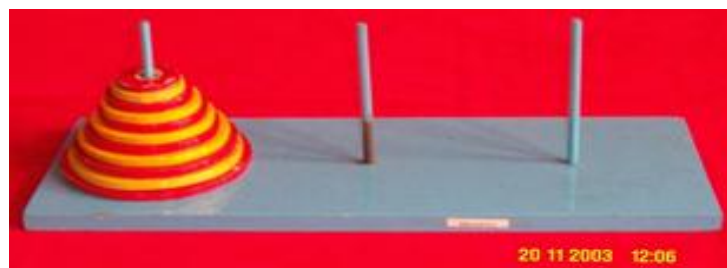


Sumber: kalsel.kemendiknas.go.id

Gambar 4. Seorang Siswa sedang Menggunakan Klinometer

c. Alat sebagai sumber masalah untuk belajar

Media pembelajaran yang digolongkan ke dalam jenis ini adalah alat yang menyajikan suatu masalah yang tidak bersifat rutin atau teknis tetapi membutuhkan kemampuan *problem-solving* yang heuristik dan bersifat investigatif. Contoh alat ini adalah permainan menara hanoi yaitu permainan menemukan langkah yang paling sedikit dalam memindahkan semua cakram dari tiang A (awal) ke tiang C (akhir) dengan bantuan tiang B (tengah). Selain menemukan cara yang efektif untuk memindah cakram (menyelesaikan masalah), pola bilangan akan terbentuk jika permainan ini dilakukan beberapa kali dengan banyak cakram yang berbeda dan berurutan yang diperoleh dari banyak langkah minimal yang diperlukan.



Gambar 5. Alat Permainan Menara Hanoi

Ada kalanya suatu alat peraga dapat berfungsi ganda, tidak hanya memiliki satu fungsi saja. Hal ini tergantung kepada konteks alat peraga tersebut digunakan. Penjelasan dan contoh pemanfaatan alat peraga akan dijelaskan lebih lanjut pada bagian lain dalam modul ini.

#### D. Aktifitas Pembelajaran

Pelajarilah uraian materi dengan seksama. Selanjutnya secara mandiri maupun berkelompok (4 hingga 6 orang), buatlah rangkuman atau *resume* dari subbab uraian materi dengan bahasa sendiri. Jika dipelajari secara berkelompok, tiap kelompok memilih minimal dua topik dari beberapa topik berikut yang akan dipelajari. Setiap topik diharapkan dipelajari/didiskusikan oleh minimal dua kelompok dan selanjutnya hasil diskusi dipresentasikan. Topik yang dipelajari yaitu:

1. pengertian media pembelajaran
2. macam media pembelajaran menurut bentuknya dilengkapi dengan contoh-contohnya yang sering Anda gunakan dan cara penggunaannya
3. macam media pembelajaran menurut fungsinya dilengkapi dengan contoh-contohnya yang sering Anda gunakan dan cara penggunaannya
4. media pembelajaran yang merupakan alat peraga dan yang bukan
5. pengertian *hands-on materials* beserta contoh-contohnya
6. macam alat peraga menurut fungsinya beserta contoh-contohnya
7. perbedaan alat peraga manipulatif dengan alat peraga yang bukan merupakan alat peraga manipulatif dan contohnya

#### E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Jelaskan pengertian media pembelajaran dan perbedaan dengan pengertian alat peraga.
2. Jelaskan macam media menurut fungsinya.
3. Sebutkan ciri-ciri alat peraga manipulatif.

## F. Rangkuman

Untuk merangkum kegiatan pembelajaran ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Jelaskan pengertian media.
2. Jelaskan pengertian media pembelajaran.
3. Sebutkan macam media pembelajaran menurut bentuknya.
4. Sebutkan macam media pembelajaran menurut fungsinya.
5. Jelaskan pengertian alat peraga manipulatif.
6. Jelaskan macam alat peraga.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Tulislah hal-hal yang Anda pelajari/hal-hal baru yang Anda temukan setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.
2. Carilah referensi lain terkait pengertian dan macam media pembelajaran untuk memperkaya pengetahuan Anda.

Untuk mengukur ketercapaian peserta diklat atau pembaca dalam mempelajari modul ini, lakukan evaluasi diri apakah Anda sudah mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini. Jika Ya, maka Anda dapat melanjutkan untuk mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Sebaliknya jika Anda masih merasa kebingungan atau belum mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini, ulangi mempelajari kegiatan pembelajaran ini.





## Kegiatan Pembelajaran 2

### Fungsi dan Manfaat Media dalam Pembelajaran

#### Matematika SMP/MTs

##### A. Tujuan

Dalam kegiatan pembelajaran ini, peserta diklat atau pembaca sebagai mempelajari fungsi dan manfaat media khususnya dalam pembelajaran Matematika SMP/MTs. Tujuan kegiatan pembelajaran ini yaitu agar setelah mengerjakan tugas atau melakukan aktivitas dalam modul ini baik secara mandiri maupun kelompok, peserta diklat atau pembaca dapat:

1. menyebutkan manfaat penggunaan media pembelajaran (yang bukan merupakan alat peraga manipulatif) beserta contoh-contohnya,
2. menyebutkan manfaat penggunaan alat peraga manipulatif beserta contoh-contohnya.

##### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. menyebutkan manfaat penggunaan media pembelajaran (yang bukan merupakan alat peraga manipulatif)
2. memberikan contoh manfaat penggunaan media pembelajaran (yang bukan merupakan alat peraga manipulatif)
3. menyebutkan manfaat penggunaan alat peraga manipulatif
4. memberikan contoh manfaat penggunaan alat peraga manipulatif.

##### C. Uraian Materi

###### 1. Fungsi dan Manfaat Penggunaan Media Pembelajaran

Proses pembelajaran tidak akan berlangsung dengan baik tanpa dukungan media yang tepat walaupun menggunakan metode yang beragam. Penggunaan media pembelajaran merupakan suatu keniscayaan. Alat peraga manipulatif merupakan salah satu media pembelajaran yang mendukung berlangsungnya proses pembelajaran matematika. Alat tersebut menjembatani keabstrakan matematika

dengan proses berpikir siswa. Dengan bantuan alat peraga manipulatif, diharapkan siswa dapat mengonstruksi pengetahuannya sehingga menimbulkan pemahaman yang berasal dari pengalaman ketika berinteraksi dengan media tersebut. Untuk itu perlu dirancang alat peraga manipulatif yang sesuai dengan pembelajaran sehingga mampu membantu penguasaan kompetensi yang seharusnya dimiliki oleh siswa. Beberapa hasil penelitian memberi bukti keefektifan alat peraga dalam pembelajaran (Rafiuddin, 2009: 184 – 185; Yuliana Wahyu, 2009: 182).



(sumber: [www.p4tkmatematika.org](http://www.p4tkmatematika.org))

Gambar 6. Siswa sedang Mengeksplorasi Menara Hanoi

Media pembelajaran yang menyatukan pengalaman-pengalaman konkret dapat membantu siswa menggabungkan pengalaman awal dan kemudian memfasilitasi belajar konsep abstrak (Smaldino, et al., 2005: 9 – 10). Pernyataan ini memberi arti bahwa dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat maka dapat membantu siswa mempelajari konsep abstrak yang diperoleh dari pengalaman nyata mereka ketika memanfaatkan media tersebut. Siswa dapat digiring untuk mendapatkan pemahaman dari konsep abstrak dengan bantuan benda nyata yang merupakan media pembelajaran.

Kemp, Morrison, dan Ross (1994: 215 – 216) menegaskan bahwa sebagai salah satu sumber belajar, penggunaan media pembelajaran secara tepat dapat:

- 
- a. memotivasi pebelajar dengan memfokuskan perhatian mereka dan menstimulasi minat pada suatu subyek,
  - b. melibatkan pebelajar dalam pengalaman belajar yang bermakna,
  - c. mengimplementasikan pembelajaran yang sesuai dengan perbedaan individu,
  - d. menjelaskan dan mengilustrasikan konten materi dan keterampilan penguasaannya,
  - e. berkontribusi dalam pembentukan sikap dan perkembangan apresiasi, serta
  - f. memberi kesempatan pebelajar untuk menganalisis kinerja dan tingkah laku dirinya sendiri.

Newby, et al. (2006: 20 – 21) juga mengungkapkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan untuk:

- a. menyajikan bahan ajar,
- b. menyampaikan pelajaran secara independen,
- c. memberikan pengalaman menggunakan bahan ajar dengan berbagai indra,
- d. memberikan kesempatan pebelajar untuk mendapatkan pengalaman berulang dan beragam,
- e. mendapatkan dan memelihara perhatian siswa,
- f. memotivasi siswa,
- g. menyajikan informasi tentang tindakan yang tidak dapat dilakukan secara langsung misalnya membesarkan suatu obyek, dan
- h. mengakomodasi jumlah siswa yang bervariasi.

## 2. Manfaat Penggunaan Alat Peraga Manipulatif dalam Pembelajaran

Menggunakan model (alat peraga) dalam pembelajaran dapat membantu memperbesar totalitas dan meningkatkan kualitas sensasi yang diterima oleh siswa (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 235). Ketika belajar dengan melakukan aktivitas menggunakan model atau belajar dari penyelidikan suatu benda, diharapkan siswa dapat mengingatnya lebih lama. Hal ini merupakan akibat dari peningkatan kualitas sensasi tersebut.

Boggan, Harper, dan Whitmire (2010: 5) menyatakan bahwa siswa pada segala tingkat pendidikan dan kemampuan akan mendapat keuntungan dari penggunaan alat peraga manipulatif. Dengan kata lain, penggunaan alat peraga manipulatif dapat berpengaruh positif terhadap kualitas pembelajaran. Penggunaan alat tersebut dapat dilakukan pada semua tingkat pendidikan, bukan hanya di Sekolah Dasar saja. Bahkan, siswa baik yang berkemampuan tinggi, sedang, maupun rendah akan mendapat keuntungan jika mendapat pembelajaran dengan menggunakan alat peraga manipulatif. Keuntungan ini mungkin saja dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor.

Untuk itu, Smaldino, et al., (2005: 215) merekomendasikan alat peraga manipulatif untuk digunakan saat realisme dibutuhkan dalam pembelajaran. Kata realisme tersebut menunjukkan bahwa media tersebut dapat membantu siswa dalam memahami konsep dari hal-hal yang tampak, misalnya saja pengidentifikasian ukuran, bentuk, atau warnanya. Selain itu media tersebut juga berguna ketika dalam pembelajaran terdapat aktivitas praktek menggunakan tangan atau di laboratorium. *“Materials provide children physical models with which they can interact and which help them form mental models that they can then connect to abstract symbolic representations”* (Burns, 2007: 33). Pernyataan ini dapat diartikan bahwa siswa dapat berinteraksi dengan alat (model fisik) dan membantu mereka membentuk model mental sehingga dapat menghubungkannya dengan representasi simbol abstrak.

*“The use of more a more interactive approach to teaching and learning with hands-on activities and concrete materials is something that must continue during the middle years when students are still making the transition from a concrete-manipulative state to abstract thought.”*  
(Attard, 2012: 41).

Penggunaan pendekatan dalam pembelajaran yang melibatkan aktivitas *hands-on* (menggunakan tangan) dan benda konkrit perlu dilanjutkan di sekolah menengah (bukan hanya di sekolah dasar saja) khususnya ketika siswa masih dalam tahap transisi dari kondisi berpikir konkrit (dengan cara memanipulasi benda konkrit) ke abstrak. Dengan kata lain, alat peraga dapat membantu siswa untuk memahami konsep abstrak dalam matematika dan kemudian dengan

bantuan guru, mereka dapat merepresentasikannya dalam simbol abstrak yang lazim dalam matematika.

Untuk membangun apresiasi terhadap matematika, siswa harus ditempatkan pada situasi atau kesempatan sehingga mereka dapat berpartisipasi dalam aktifitas yang dapat mengembangkan perasaan positif mereka terhadap beberapa aspek dalam matematika (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 256). Alat peraga dapat digunakan agar siswa dapat mengembangkan perasaan positif tersebut. Penggunaan alat peraga matematika oleh siswa dapat memberikan kesempatan kepada mereka untuk berpartisipasi secara aktif dalam mempelajari matematika.

Perkembangan teknologi tidak bisa dielakkan. Saat ini teknologi memiliki peran penting dalam setiap sendi kehidupan. Begitu juga dalam pembelajaran di sekolah. *“Technology is essential in teaching and learning mathematics; it influences the mathematics that is taught and enhances students’ learning”* (NCTM, 2000: 24). Pernyataan tersebut menegaskan bahwa teknologi perlu digunakan dalam pembelajaran matematika karena dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa. Dengan memanfaatkan teknologi dapat memberikan pengalaman yang beragam kepada siswa. Dengan kata lain, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi diyakini dapat meningkatkan kemampuan belajar.

Beberapa penelitian antara lain yang dilakukan oleh Bitter & Hatfield (1993), Kulik & Kulik (1987), Liao (1992), Niemic & Walberg (1992), dan Ryan (1991) menemukan bukti yang kuat bahwa pemberdayaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman kognitif siswa sehingga berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran (Suherman, et al., 2001: 240). Selain meningkatkan pemahaman, sejumlah penelitian juga mengungkapkan bahwa pemanfaatan komputer dalam pembelajaran juga berpotensi meningkatkan sikap positif siswa terhadap apa yang dipelajarinya. Banyak hasil penelitian menghasilkan temuan bahwa terjadi perubahan positif sikap siswa ketika teknologi digunakan di dalam kelas (Martin, Heller, & Mahmoud, 1992; Todman & Dick, 1993 dalam Elliot, et al., 2000: 361).

Terdapat hubungan yang positif antara penggunaan teknologi dengan prestasi belajar seperti yang terjadi di Singapura jika teknologi digunakan secara tepat. Hal tersebut berbeda dengan yang terjadi di Amerika Serikat di mana tidak terdapat hubungan di antara keduanya (Alsafran & Brown, 2012: 1). Artinya, belum tentu siswa yang mendapat pembelajaran yang menggunakan teknologi, dalam hal ini komputer, selalu mendapat prestasi yang baik jika tidak digunakan secara tepat. Tepat di sini dapat diartikan sesuai dengan kaidah penggunaan teknologi tersebut yaitu apa, kapan, dan bagaimana teknologi digunakan.

#### D. Aktifitas Pembelajaran

Pelajarilah uraian materi dengan seksama. Selanjutnya secara mandiri maupun berkelompok (4 hingga 6 orang), buatlah rangkuman atau *resume* dari subbab uraian materi dengan bahasa sendiri. Jika dipelajari secara berkelompok, tiap kelompok memilih minimal dua topik dari beberapa topik berikut yang akan dipelajari. Setiap topik diharapkan dipelajari/didiskusikan oleh minimal dua kelompok dan selanjutnya hasil diskusi dipresentasikan. Topik yang dipelajari yaitu:

1. Fungsi dan manfaat penggunaan media pembelajaran (yang bukan merupakan alat peraga manipulatif)
2. contoh manfaat penggunaan media pembelajaran (yang bukan merupakan alat peraga manipulatif)
3. manfaat penggunaan alat peraga manipulatif
4. contoh manfaat penggunaan alat peraga manipulatif

#### E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Jelaskan manfaat media pembelajaran secara umum dalam pembelajaran matematika dikaitkan dengan pengalaman Anda selama mengajar matematika.
2. Jelaskan manfaat alat peraga manipulatif dalam pembelajaran matematika dikaitkan dengan pengalaman Anda selama mengajar matematika.

## F. Rangkuman

Untuk merangkum kegiatan pembelajaran ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Jelaskan manfaat penggunaan media pembelajaran.
2. Jelaskan manfaat penggunaan alat peraga manipulatif dalam pembelajaran.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Tulislah hal-hal yang Anda pelajari/hal-hal baru yang Anda temukan setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.
2. Carilah referensi lain terkait fungsi dan manfaat media dalam pembelajaran matematika SMP/MTs untuk memperkaya pengetahuan Anda.
3. Untuk mengukur ketercapaian peserta diklat atau pembaca dalam mempelajari modul ini, lakukan evaluasi diri apakah Anda sudah mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini. Jika Ya, maka Anda dapat melanjutkan untuk mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Sebaliknya jika Anda masih merasa kebingungan atau belum mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini, ulangi mempelajari kegiatan pembelajaran ini.





## Kegiatan Pembelajaran 3

### Pemilihan Media Dalam Pembelajaran Matematika SMP/Mts

#### A. Tujuan

Dalam kegiatan pembelajaran ini, peserta diklat atau pembaca sebagai mempelajari cara pemilihan media pembelajaran Matematika SMP/MTs untuk menghindari kegagalan dalam menggunakan media pembelajaran yang berakibat pada tidak tercapainya tujuan pembelajaran. Tujuan kegiatan pembelajaran ini yaitu agar setelah mengerjakan tugas atau melakukan aktivitas dalam modul ini baik secara mandiri maupun kelompok, peserta diklat atau pembaca dapat:

1. menyebutkan penyebab kegagalan penggunaan media pembelajaran dan contohnya dalam pembelajaran matematika,
2. memberikan penjelasan cara pencegahan penggunaan media pembelajaran dan contohnya dalam pembelajaran matematika,
3. memberikan contoh metode pemilihan media pembelajaran secara terbuka dan tertutup,
4. memberikan penjelasan tentang kriteria pemilihan media pembelajaran khususnya alat peraga untuk menghindari kegagalan penggunaan media dan cara memperolehnya

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. menjelaskan penyebab kegagalan penggunaan media pembelajaran
2. memberikan contoh penyebab kegagalan penggunaan media dalam pembelajaran matematika
3. menjelaskan cara pencegahan kegagalan penggunaan media pembelajaran
4. memberikan contoh cara pencegahan kegagalan penggunaan media dalam pembelajaran matematika
5. menjelaskan metode pemilihan media pembelajaran terbuka dan tertutup

6. memberikan contoh penerapan metode pemilihan media pembelajaran secara terbuka dan tertutup
7. menjelaskan kriteria alat peraga yang baik dan cara memperolehnya

### C. Uraian Materi

#### 1. Kegagalan Penggunaan Media Pembelajaran

Penggunaan media (dalam hal ini alat peraga matematika) dalam pembelajaran tidak selalu dapat membuahkan hasil belajar yang lebih baik, lebih menarik, dan lebih efektif, bahkan ada kemungkinan menyebabkan hal yang kontra-produktif, yaitu menyebabkan kegagalan siswa dalam mencapai tujuan belajar. Ruseffendi dalam Pujiati dan Hidayat (2015: 34) menyatakan bahwa kegagalan itu akan nampak bila:

- a. generalisasi konsep abstrak dari representasi hal-hal yang kongkret tidak tercapai
- b. alat peraga yang digunakan hanya sekedar sajian yang tidak memiliki nilai-nilai yang menunjang konsep-konsep dalam matematika
- c. tidak disajikan pada saat yang tepat
- d. memboroskan waktu
- e. diberikan pada anak yang sebenarnya tidak memerlukannya
- f. tidak menarik dan mempersulit konsep yang yang dipelajari

Ketidaksiapan guru dalam memfasilitasi penggunaan alat peraga juga dapat menyebabkan kegagalan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Faktor dari luar juga dapat berpengaruh terhadap sukses tidaknya penggunaan media pembelajaran. Misalnya saja, ketika dalam pembelajaran tersebut perlu menggunakan peralatan yang membutuhkan listrik tetapi pada saat pembelajaran berlangsung terjadi pemadaman listrik. Oleh sebab itu, guru perlu membuat rencana cadangan jika terjadi hal-hal yang di luar dugaan.

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran perlu disertai pemahaman hubungan antara benda tersebut dengan ide-ide matematis yang digambarkannya. Pengguna alat peraga perlu menyadari bahwa matematika

merupakan subjek abstrak yang menghubungkan dengan dunia nyata melalui representasi fisik yang merupakan pendekatan dari ide-ide abstrak (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 266). Kata pendekatan di sini mengindikasikan bahwa ada kemungkinan media atau alat peraga tidak sempurna dalam merepresentasikan ide-ide abstrak dalam matematika. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Alexander dan Buehl (2004: 35 – 36) bahwa perlu ada penerimaan atau pemahaman akan ketidaksempurnaan obyek atau representasi dari benda dunia nyata. Obyek atau representasi tersebut dapat dianggap sebagai bentuk matematis yang “sempurna” dengan melakukan **idealisasi**.

Sebagai contoh, tidak ada benda nyata yang merupakan benda berbentuk kubus sempurna yang mensyaratkan panjang semua sisinya benar-benar sama dan sudut antara dua sisi yang berdekatan  $90^\circ$ . Benda nyata tersebut hanya mampu dibuat mendekati bentuk kubus yang sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan manusia. Bahkan tidak jarang pula dengan penggunaan media pembelajaran yang membutuhkan ketelitian pengukuran (misalnya dalam pengukuran panjang obyek, sudut kemiringan, dan sebagainya), siswa mengalami kebingungan karena menemukan hasil yang berbeda-beda padahal obyek yang diukur sama. Hal tersebut dapat disebabkan tingkat ketelitian yang siswa gunakan berbeda atau ketidaksempurnaan media secara fisik. Misalnya saja siswa menemukan hasil yang berbeda saat membandingkan keliling lingkaran dengan diameter suatu benda berbentuk lingkaran menggunakan tali.

Bangun geometri tidak mungkin untuk dibentuk secara sempurna. Begitu juga tali dapat meregang sehingga menghasilkan hasil pengukuran yang berbeda. Untuk masalah ketidaksempurnaan media, guru perlu memberikan pengertian tentang idealisasi obyek matematika jika menemukan masalah tersebut atau memberikan penekanan pada keseragaman tingkat ketelitian yang digunakan siswa.

## 2. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Ada beberapa persyaratan yang harus dipertimbangkan dalam memilih media pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Post dan Reys dalam

Pujiati dan Hidayat (2015: 33 – 34) memberikan dua kategori dalam pemilihan alat peraga, yaitu persyaratan secara pedagogik dan persyaratan secara fisik.

- a. Beberapa pertimbangan alat peraga secara pedagogik:
  - 1) memberikan perwujudan kebenaran alat untuk konsep-konsep matematika.
  - 2) secara jelas menunjukkan konsep matematika.
  - 3) memberikan motivasi bagi siswa. Alat peraga dengan karakteristik-karakteristik fisik yang menarik seringkali akan mendorong minat dan imajinasi siswa
  - 4) dapat berfaedah banyak. Idealnya, alat peraga dapat digunakan dalam pengembangan pembelajaran lebih dari hanya sekedar konsep tunggal.
  - 5) menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir abstrak bagi siswa
  - 6) memberikan keterlibatan individual bagi siswa. Sebagai contoh setiap siswa hendaknya mempunyai kesempatan yang cukup untuk menggunakan alat peraga
  
- b. Karakteristik pertimbangan alat peraga secara fisik
  - 1) tahan lama (dibuat dari bahan-bahan yang cukup kuat). Alat peraga hendaknya cukup kuat digunakan secara normal oleh siswa
  - 2) bentuk dan warnanya menarik. Perwujudan alat peraga hendaknya menimbulkan rasa ingin tahu siswa dan keinginan untuk menggunakannya.
  - 3) sederhana dan mudah dikelola
  - 4) ukuran alat yang sesuai (seimbang). Setiap alat hendaknya didesain sesuai dengan ukuran fisik siswa, agar mudah dalam melakukan manipulasi (dapat meraba, memegang, memindahkan, memasangkan, dan sebagainya). Dengan demikian siswa dapat belajar secara aktif baik secara individual maupun kelompok kecil. Seandainya alat tersebut akan digunakan untuk demonstrasi secara klasikal, maka hendaknya alat tersebut dapat dilihat siswa paling belakang.

---

5) Tidak terlalu mahal dan mudah dalam pemeliharaan

Untuk menghindari kegagalan dalam penggunaan media pembelajaran, seorang guru perlu melakukan pemilihan media secara tepat. Setiap media yang berbeda dapat menimbulkan interpretasi yang berbeda. *“Different materials give rise to different interpretations...”* (Fosnot, 1996 dalam Elliot, et al., 2000: 259). Salah satu contohnya, informasi yang disajikan dengan benda fisik akan menghasilkan interpretasi yang berbeda jika disampaikan melalui sajian audio. Hal tersebut mengakibatkan perbedaan pengonstruksian pemahaman tiap individu. Pernyataan tersebut semakna dengan pendapat Segall (Elliot, et al., 2000: 260), *“...the materials used influenced what gets represented in one’s cognitive constructions...”*. Alat atau bahan yang dipakai berpengaruh terhadap konstruksi kognitif seseorang. Ketika seseorang berinteraksi dengan suatu media akan mendapatkan pemahaman kognitif yang berbeda jika dihadapkan dengan media yang lain.

Guru perlu menyediakan panduan pembelajaran dan umpan balik serta bahan ajar dengan menggunakan berbagai media agar dapat memberikan situasi stimulus yang efektif (Gagne & Briggs, 1979: 33). Panduan tersebut dapat berupa rencana pembelajaran. Media yang akan digunakan juga perlu disiapkan dan dipilih agar menghasilkan pembelajaran yang efektif. Selain itu, guru perlu mendaftar media dan bahan ajar dalam rencana pembelajaran. Briggs dalam Gagne & Briggs (1979: 173) menyarankan bahwa dalam rencana pembelajaran perlu meliputi (1) pernyataan tentang tujuan pembelajaran; (2) daftar kejadian pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam pembelajaran; (3) daftar media, bahan ajar, dan aktivitas; serta (4) catatan peran dan aktivitas penting guru serta petunjuk yang akan diberikan kepada pebelajar.

Terdapat dua pendekatan dalam menentukan media, yaitu **model pemilihan terbuka** dan **tertutup**. Dalam model pemilihan tertutup, guru menentukan kemampuan yang akan dibelajarkan terlebih dahulu baru kemudian memilih atau mengembangkan media yang sesuai. Berbeda dengan model tersebut, dalam model pemilihan terbuka guru atau pengembang media memilih atau mengembangkan media terlebih dahulu dan selanjutnya ditentukan aktivitas yang sesuai atau kemampuan yang dapat diperoleh menggunakan media tersebut

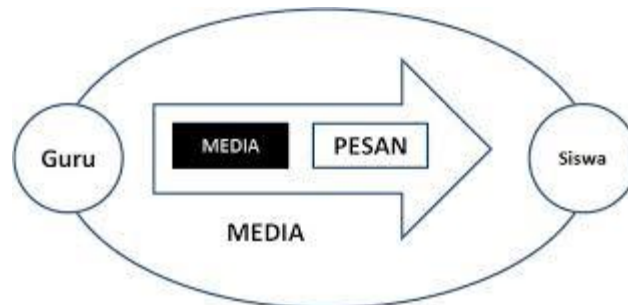
(Gagne & Briggs, 1979: 179). Kalimat tersebut memberikan penjelasan bahwa terdapat dua cara dalam memilih media pembelajaran, yaitu memilih media dulu baru menentukan bagaimana cara media tersebut akan digunakan atau merancang dahulu rencana pembelajarannya kemudian memilih media yang dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran.

Jackson dan Phillips (1973: 303 – 304) memberikan kriteria alat peraga yang baik dalam membelajarkan matematika dan petunjuk umum dalam memilih serta menggunakan alat peraga, antara lain:

- 1) relevan dengan konten matematika yang sesuai dengan tujuan pembelajaran,
- 2) dapat mengeksplorasi pikiran sedalam mungkin,
- 3) dapat tahan lama sepadan dengan biaya dan keterpakaian,
- 4) dapat dikonstruksi sedemikian hingga kedetailannya akurat,
- 5) berkualitas sehingga tidak mudah rusak,
- 6) menarik,
- 7) dapat dirawat dengan mudah dengan biaya yang sesuai,
- 8) disesuaikan fasilitas sekolah dengan mempertimbangkan mobilitas dan kenyamanan dalam penyimpanan,
- 9) sederhana untuk dirakit,
- 10) fleksibel dan memunyai kegunaan yang bervariasi,
- 11) sederhana untuk digunakan,
- 12) cukup besar untuk dapat dilihat semua siswa jika digunakan untuk demonstrasi;
- 13) termasuk bagian yang bergerak atau sesuatu yang digerakkan dalam proses mengilustrasikan prinsip matematika yang terlibat.

Lebih lanjut, beberapa saran agar model dapat digunakan secara efektif antara lain guru perlu (1) mengamati apakah model perlu digunakan di suatu kelas atau tidak; (2) membuat perencanaan awal sebelum menggunakan model; (3) mengembangkan strategi penggunaan model dan bila perlu, teknik pembelajaran diubah; (4) memiliki kemauan untuk menggunakan model; (5) berupaya agar siswa terlibat dalam kegiatan penemuan, dan (6) menyediakan lembar panduan

yang digunakan siswa ketika sedang melakukan penyelidikan secara mandiri (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 264 – 265).



(Suherman, et al., 2001: 201)

Gambar 7. Hubungan antara Media, Pesan, dan Metode Pembelajaran

Gambar 7 menunjukkan bahwa antara guru dan siswa perlu ada suatu media dan metode dalam “menjembatani” pemahaman siswa terhadap pesan, yang dalam hal ini ilmu pengetahuan, bukan hanya guru menyampaikan/memberikan pesan berupa pengetahuan kepada siswanya. Media memfasilitasi guru dalam membimbing siswa untuk membangun pengetahuannya. Hal tersebut juga perlu didukung metode pembelajaran yang sesuai. Antara media dan metode pembelajaran harus sesuai dan saling melengkapi. Jika tidak, maka potensi kegagalan untuk mencapai tujuan pembelajaran cukup besar.

Dalam memfasilitasi pembelajaran, guru seharusnya memberikan petunjuk yang jelas tentang hal yang akan dilakukan siswa atau informasi lain yang berguna.

*“The different groups will probably gather and work in different parts of the classroom. Under such conditions, it is impossible to you to be with each group. Therefore, you must provide students with clear guidelines regarding their task and responsibilities”* (Moore, 2009: 174).

Siswa mungkin akan mendapatkan pemahaman yang berbeda-beda jika petunjuk yang diberikan guru tidak jelas. Oleh karena itu, guru perlu menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan selama pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar siswa memahami tugas dan tanggung jawab dalam membangun pengetahuan mereka ketika pembelajaran berlangsung. Selain secara lisan, akan lebih baik jika

petunjuk guru dapat diberikan secara tertulis baik untuk masing-masing siswa maupun kelompok. Untuk itu, ketika menggunakan media pembelajaran, khususnya alat peraga manipulatif, siswa perlu difasilitasi dengan petunjuk tentang tujuan dan cara menggunakan media.

Secara lebih tegas, Phillips, Norris, & Macnab (2010: 34) mengemukakan bahwa media visual seharusnya digunakan sebagai suplemen dan bukan pengganti bahan belajar teks. Menggabungkan bahan belajar visual dan cetak memungkinkan siswa dengan gaya belajar yang berbeda untuk mendapatkan informasi baik melalui teks, visual, atau keduanya. Pernyataan tersebut menegaskan bahwa penggunaan media seharusnya diiringi oleh bahan ajar teks. Bahan ajar tersebut dapat berupa LKS atau manual penggunaan media. Penggabungan beberapa media memungkinkan meningkatkan kualitas pembelajaran karena dapat memfasilitasi siswa dengan gaya belajar yang beragam dalam membangun pengetahuan.

Menurut Darhim dalam Pujiati dan Hidayat (2015: 34 - 35) kriteria yang harus dipenuhi dalam penggunaan alat peraga adalah sebagai berikut.

1) Tujuan

Tujuan yang dimaksud adalah tujuan dari pengajaran matematika itu sendiri, apakah pembelajaran untuk penanaman konsep, pemahaman konsep atau pembinaan keterampilan

2) Materi Pelajaran

Pembelajaran matematika pada umumnya menggunakan pendekatan spiral. Sifat pendekatan tersebut memungkinkan suatu topik atau materi tersebut diulang pada tingkat berikutnya dengan ruang lingkup dan tingkat kesukaran yang berbeda, sehingga terdapatlah materi-materi yang menjadi prasyarat untuk materi lainnya. Peragaan materi yang menjadi dasar itulah yang harus diutamakan dari pada materi atau topik lanjutannya. Perlu pula diingat bahwa tidak setiap materi atau topik dalam pembelajaran matematika dapat dibuat alat peraganya, karena jika diperagakan justru akan mempersulit siswa dalam memahaminya. Dapatkah Anda memikirkan materi/topik pembelajaran matematika yang mempersulit siswa dalam memahaminya?



### 3) Strategi belajar mengajar

Alat peraga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang beraneka ragam. Oleh karena itu, guru hendaknya dapat memilih salah satu atau beberapa diantaranya untuk digunakan dalam menyusun strategi pembelajaran.

### 4) Kondisi

Yang dimaksudkan dengan kondisi adalah lingkungan/keadaan dimana siswa berada, misalnya ruangan kelas, banyaknya siswa, lingkungan di luar kelas, dan lain-lain. Rata-rata jumlah siswa satu kelas di Indonesia lebih dari 30 orang, dengan menggunakan alat peraga diharapkan akan lebih menguntungkan karena guru dapat mengaktifkan semua siswa. Selain itu, guru dapat berkeliling untuk memfasilitasi siswa.

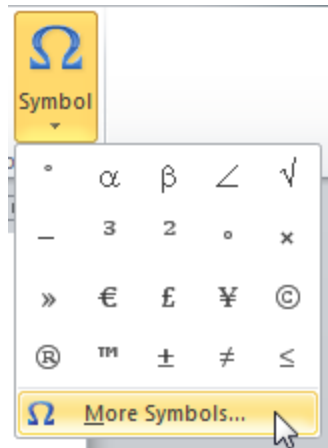
### 5) Siswa

Memilih alat peraga hendaknya juga disesuaikan dengan kesenangan siswa.

## 3. Pemilihan Media Berbasis TIK

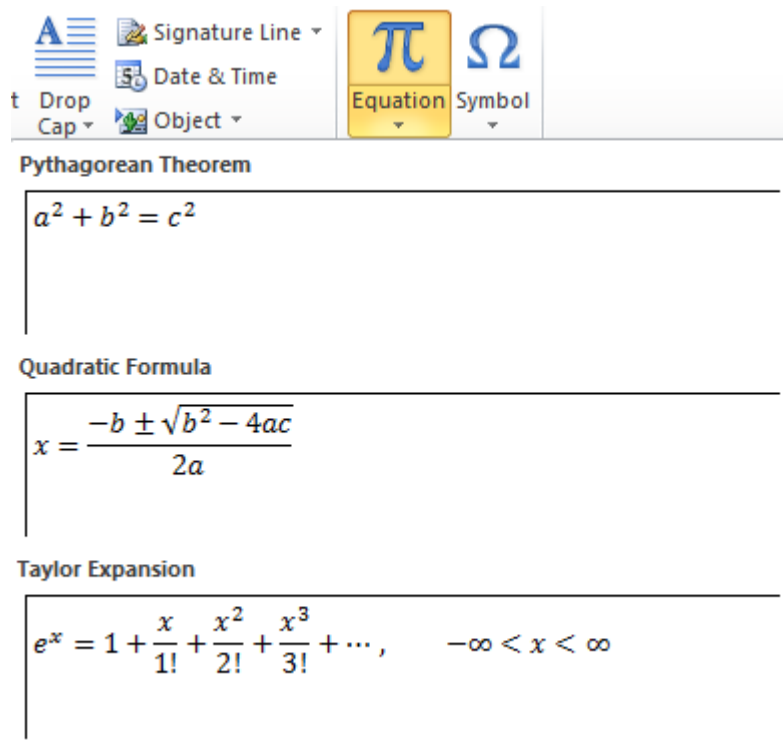
Untuk media berbasis TIK, pemilihan media pembelajaran hendaknya memerhatikan juga karakteristik dari media tersebut semisal karakteristik hardware dan software. Untuk pemilihan hardware tidak terlalu banyak masalah mengingat pilihan hardware tidak terlalu banyak, yakni cuma komputer. Untuk jenis software yang digunakan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut.

**Aplikasi Pengolah Kata.** Untuk software pengolah kata dapat dimanfaatkan sebagai pengolah dokumen yang tujuan akhirnya untuk dicetak, misalnya untuk menulis artikel, buku, soal, dll. Dalam konteks dokumen terkait pembelajaran matematika dokumen yang diolah memiliki karakteristik tertentu, misalnya terkait penulisan simbol dan notasi atau grafik. Dalam pengolah kata memiliki fitur-fitur khusus terkait hal ini. Sebagai contoh, pada salah satu aplikasi pengolah kata, yaitu MS Word, untuk menuliskan simbol matematika yang tidak ada di keyboard maka kita dapat menggunakan menu **Symbol**, yaitu di **Insert-Symbol**.



Gambar 8. Fitur Symbol dalam MS Word.

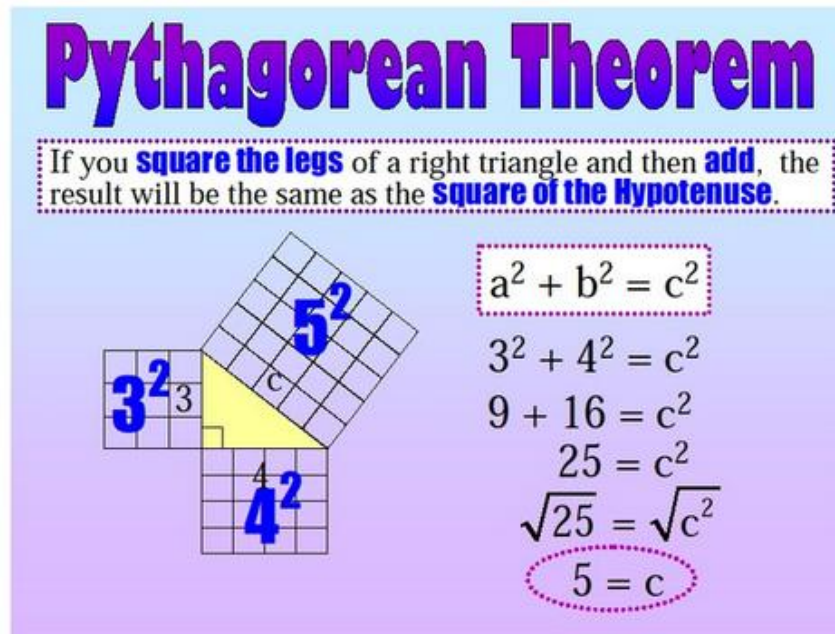
Untuk simbol dan notasi yang lebih kompleks dapat memanfaatkan Equation, yaitu di menu **Insert-Equation**.



Gambar 9. Fitur Equation dalam MS Word.

**Aplikasi Pengolah Presentasi.** Aplikasi jenis ini digunakan untuk membuat dan mengolah media presentasi yang nantinya akan ditampilkan di depan audien (dalam hal ini adalah kelas) sebagai media bantu mengajar. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur animasi yang memungkinkan untuk menampilkan teks,

gambar, suara, animasi dan video. Dengan menggunakan aplikasi ini dapat dimanfaatkan sebagai media visual agar siswa dapat memahami konsep materi agar lebih baik. Untuk aplikasi pengolah presentasi yang sering digunakan adalah MS PowerPoint.

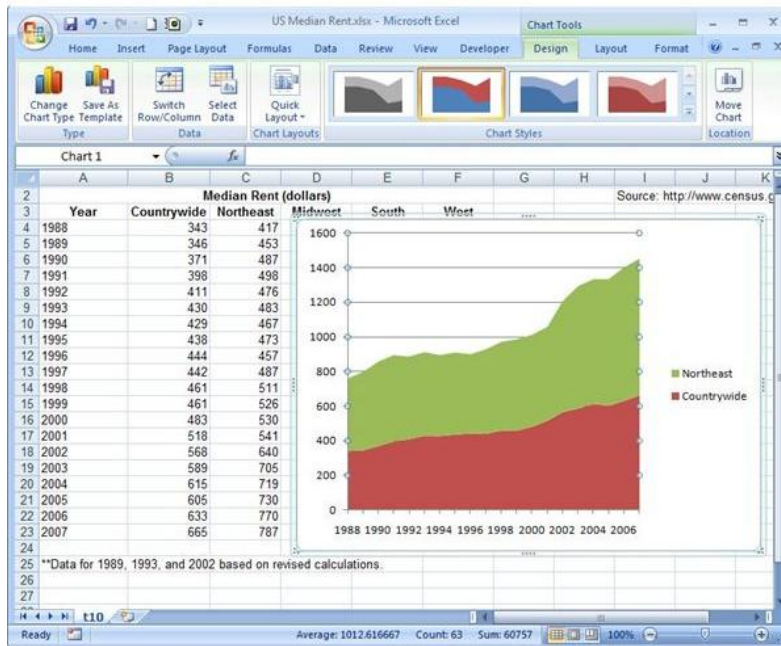


(Sumber: conroeisd.net)

Gambar 10. Aplikasi presentasi dalam pembelajaran matematika.

**Aplikasi Pengolah Angka.** Aplikasi pengolah angka atau juga dikenal sebagai aplikasi *spreadsheet* adalah sebuah program aplikasi komputer interaktif untuk organisasi dan analisis data dalam bentuk tabel. Data direpresentasikan sebagai sel dari array, yang ditampilkan dalam baris dan kolom. Data ini dapat diolah dan hasil dari formula secara otomatis menghitung dan menampilkan nilai berdasarkan isi sel lain.

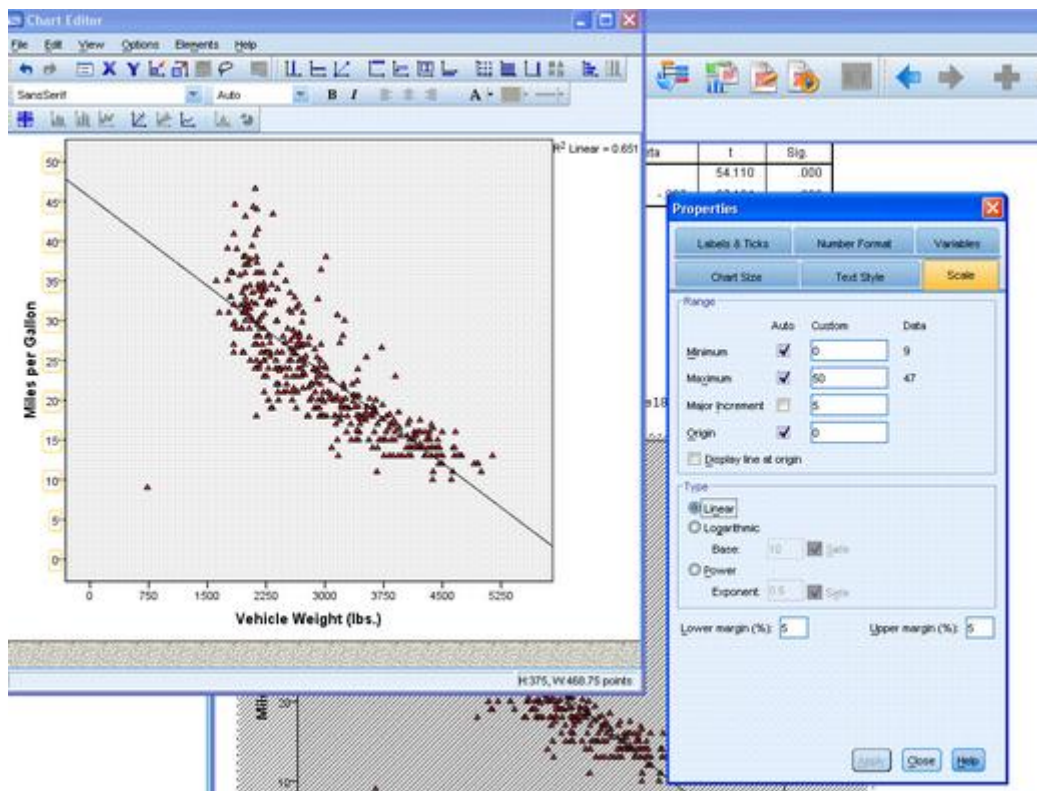
Dengan menggunakan aplikasi ini maka kita dapat melakukan kalkulasi data dengan formula tertentu dan memperoleh hasil dengan cepat tanpa perlu perhitungan manual yang lama membosankan. Aplikasi ini dapat menampilkan data kedalam berbagai format, termasuk format grafik sehingga data dapat dibaca secara mudah dan cepat. Aplikasi jenis ini yang sering digunakan adalah MS Excel.



(Sumber: Brighthub.com)

Gambar 11. Aplikasi pengolah Angka digunakan untuk menampilkan grafik dari kumpulan data

**Aplikasi Statistik.** Aplikasi statistik dimanfaatkan untuk kalkulasi atau perhitungan yang khusus untuk bidang statistik. Agak berbeda dengan aplikasi pengolah angka yang digunakan untuk mengolah angka dan data dalam bentuk tabel dan kalkulasi yang relatif lebih sederhana, untuk aplikasi statistik jauh lebih lengkap dan memang dimanfaatkan untuk pengolahan data statistik. Contoh aplikasi statistik adalah SPSS. Beberapa contoh perangkat lunak komersial yang populer di Indonesia adalah SPSS, MiniTab, SAS, Lisrel, dan SPlus. Sedangkan contoh yang masuk *freeware* statistik adalah Epi Info, R, OpenStats, ViSta dan SOFA.



(Sumber [www.unt.edu](http://www.unt.edu))

Gambar 12. Aplikasi statistika SPSS

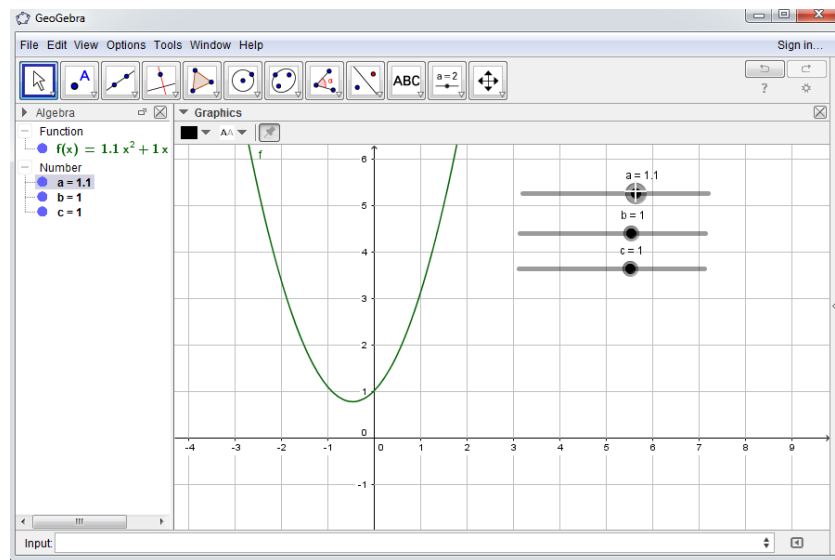
Aplikasi Disain Grafis. Untuk keperluan disain grafis baik dalam rangka untuk dicetak maupun non-cetak (misalnya untuk ditampilkan secara online) diperlukan aplikasi khusus. Meskipun dengan menggunakan aplikasi pengolahan kata juga dapat digunakan untuk membuat disain grafis namun hasilnya kurang maksimal. Dengan menggunakan aplikasi disain grafis maka fitur-fitur khusus terkait disain disediakan oleh aplikasi tersebut, misalnya untuk efek-efek, pengaturan warna, intensitas dll. Beberapa aplikasi yang termasuk disain grafis ini misalnya Corel Draw, Adobe Illustrator, GIMP, dll.

**Computer Algebra System (CAS)** atau sistem aljabar menggunakan komputer adalah perangkat lunak yang memfasilitasi ekspresi matematika dalam bentuk simbolik seperti menyederhanakan ekspresi ke bentuk yang sederhana atau bentuk standar, substitusi simbol atau nilai ke persamaan tertentu, menghitung integral, diferensial dan sebagainya. Beberapa perangkat lunak yang masuk kategori ini adalah Maple, Mathlab, Derive,

Mathematica, Maxima (*Freeware* dan *Open Source*), dan GeoGebra versi 5 Beta dengan fitur CAS.

**Dynamic Geometry Software (DGS)** atau Perangkat lunak Geometri Dinamis adalah perangkat lunak yang utamanya digunakan untuk mengkonstruksi, membuat dan memanipulasi berbagai macam bentuk-bentuk geometri. Yang termasuk DGS generasi awal adalah Cabri Geometre II+ ([www.cabri.com](http://www.cabri.com)) dan Geometer'sSketchpad ([www.keypress.com/sketchpad](http://www.keypress.com/sketchpad)). Keduanya adalah DGS komersial yang berfokus pada geometri 2 dimensi. Kemudian beberapa DGS pada dekade terakhir memberikan kemampuan untuk geometri 2 dan 3 dimensi seperti GeoGebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)), Autograph ([www.autograph-maths.com](http://www.autograph-maths.com)), CaR (<http://zirkel.sourceforge.net>) dan Cinderella ([www.cinderella.de](http://www.cinderella.de)). Beberapa DGS yang khusus untuk 3 dimensi adalah Cabri 3D dan Yenka 3D shapes (<http://yenka.com>)

Penggunaan aplikasi dinamis seperti DGS ini memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi dalam menemukan konsep-konsep matematika sehingga pembelajaran menjadi lebih berorientasi kepada siswa dan bersifat konstruktif. Sebagai contoh dengan menggunakan aplikasi DGS seperti GeoGebra siswa dapat melakukan aktivitas untuk mengubah-ubah nilai variabel tertentu dan kemudian melihat perubahan grafiknya di layar komputer secara cepat untuk kemudian mengamati dan mengambil dugaan atau kesimpulan. Misalnya dalam grafik persamaan kuadrat  $y=ax^2+bx+c$ , siswa dapat mengubah nilai koefisien  $a$ ,  $b$  dan  $c$  secara dinamis dan kemudian melihat perubahan grafiknya. Siswa, misalnya ketika mendapati jika  $a$  bernilai negatif, akan berbeda dengan ketika  $a$  bernilai positif atau  $a=0$ .



Gambar 13. Aplikasi GeoGebra digunakan untuk pembelajaran geometri secara dinamis.

#### D. Aktifitas Pembelajaran

Pelajarilah uraian materi dengan seksama. Selanjutnya secara mandiri maupun berkelompok (4 hingga 6 orang), buatlah rangkuman atau resume dari subbab uraian materi dengan bahasa sendiri. Jika dipelajari secara berkelompok, tiap kelompok memilih minimal dua topik dari beberapa topik berikut yang akan dipelajari. Setiap topik diharapkan dipelajari/didiskusikan oleh minimal dua kelompok dan selanjutnya hasil diskusi dipresentasikan. Topik yang dipelajari yaitu:

1. contoh kegagalan penggunaan media dalam pembelajaran matematika dan penyebabnya
2. idealisasi bentuk matematis dari suatu obyek yang merepresentasikan ide-ide abstrak dalam matematika beserta contoh yang pernah dialami
3. pertimbangan-pertimbangan dalam memilih media pembelajaran/alat peraga dan alasannya
4. model pemilihan media pembelajaran
5. kriteria alat peraga yang baik dan penjelasannya
6. cara agar media pembelajaran dapat digunakan secara efektif dan contohnya dalam pembelajaran matematika
7. pentingnya penggabungan beberapa media pembelajaran yang saling melengkapi

### E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Jelaskan hal-hal yang menyebabkan kegagalan penggunaan media pembelajaran dan berikan contohnya dalam pembelajaran matematika.
2. Jelaskan cara pencegahan kegagalan penggunaan media pembelajaran dan berikan contohnya dalam pembelajaran matematika.
3. Berikan contoh penerapan pemilihan media pembelajaran secara terbuka dan tertutup.
4. Jelaskan kriteria alat peraga yang baik dan cara memperolehnya.
5. Jelaskan kelemahan alat peraga pengukuran dan idealisasi dalam penggunaan alat peraga tersebut.

### F. Rangkuman

Ada kalanya terjadi kegagalan penggunaan media pembelajaran. Guru perlu mengantisipasi/mencegah kegagalan pembelajaran yang disebabkan oleh kegagalan penggunaan media pembelajaran. Selain itu diperlukan pemilihan media pembelajaran secara tepat. Terdapat kriteria-kriteria yang harus dipenuhi dalam penggunaan alat peraga agar dengan bantuan alat tersebut siswa dapat menguasai kompetensi sesuai tujuan pembelajaran.

### G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Tulislah hal-hal yang Anda pelajari/hal-hal baru yang Anda temukan setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.
2. Carilah referensi lain terkait cara pemilihan media dalam pembelajaran matematika SMP/MTs untuk memperkaya pengetahuan Anda.
3. Untuk mengukur ketercapaian peserta diklat atau pembaca dalam mempelajari modul ini, lakukan evaluasi diri apakah Anda sudah mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini. Jika Ya, maka Anda dapat melanjutkan untuk mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Sebaliknya jika Anda masih merasa kebingungan atau belum mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini, ulangi mempelajari kegiatan pembelajaran ini.



## Kegiatan Pembelajaran 4

### Pemanfaatan Media Dalam Pembelajaran Matematika

#### SMP/MTs

##### A. Tujuan

1. Peserta diklat/pembaca mampu mempersiapkan media pembelajaran sesuai dengan rancangan kegiatan pembelajaran matematika yang telah disusun
2. Peserta diklat/pembaca mampu memanfaatkan media matematika sesuai dengan rancangan kegiatan pembelajaran matematika yang telah disusun

##### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mempersiapkan media pembelajaran sesuai dengan rancangan kegiatan pembelajaran matematika yang telah disusun
2. Mengidentifikasi penggunaan alat peraga yang sesuai dengan KD dan materi pembelajaran matematika SMP/MTs yang dipelajari siswa.
3. Menggunakan media pembelajaran sesuai dengan fungsinya dengan tepat
4. Menggunakan alat peraga matematika dalam pembelajaran matematika SMP/MTs secara tepat dan efektif.

##### C. Uraian Materi

Untuk dapat memanfaatkan media dalam pembelajaran matematika, guru perlu mengetahui dan memiliki kemampuan untuk menggunakan media tersebut secara tepat dan efektif. Berikut beberapa bentuk media pembelajaran dan penggunaannya dalam pembelajaran matematika:

###### 1. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Ada baiknya guru selain mempersiapkan media pembelajaran yang akan digunakan, juga mempersiapkan lembar kegiatan, LKS, atau petunjuk tertulis

yang dapat menggiring siswa untuk mencapai kompetensi yang dibelajarkan. LKS disini bukan berupa soal-soal untuk menerampilkan konsep matematika, tetapi sebagai petunjuk kerja/perintah/isian yang berupa alur kegiatan langkah demi langkah. Lembar kerja siswa (LKS) atau *worksheet* merupakan salah satu bentuk media pembelajaran berupa bahan ajar cetak (Smaldino, et al., 2005: 216; Newby, et al., 2006: 120; Kemp, Morrison, & Ross, 1994: 216). Berarti, LKS merupakan suatu sekumpulan teks yang tercetak di kertas yang dapat memberikan informasi yang berguna dalam proses pembelajaran. LKS dapat digunakan peserta didik secara mandiri maupun dalam kelompok. Sebagai salah satu media pembelajaran, LKS harus dikembangkan untuk dapat memfasilitasi penyampaian informasi guna mencapai suatu tujuan belajar. Sesuai dengan prinsip konstruktivisme, LKS seharusnya dikembangkan agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan pengetahuannya sendiri melalui interaksinya dengan media tersebut sebagai sumber belajar. Untuk itu, LKS perlu disusun menggunakan urutan-urutan yang dapat menggiring peserta didik untuk membangun pemahaman tentang hal yang sedang dipelajarinya.

Penggunaan yang paling umum dari bahan ajar cetak yaitu untuk menyajikan informasi dengan cara peserta didik membaca teks untuk mempelajari konten. Selain itu, LKS dapat dipergunakan untuk melengkapi penyajian secara verbal maupun pembelajaran menggunakan media yang lain (Newby, et al., 2006: 120). Bahan ajar tersebut dapat digunakan bersamaan saat penyajian guru maupun secara terpisah, artinya dapat pula dipelajari secara mandiri oleh peserta didik.

Dalam memfasilitasi pembelajaran, guru seharusnya memberikan petunjuk yang jelas tentang hal yang akan dilakukan peserta didik atau informasi lain yang berguna.

*“The different groups will probably gather and work in different parts of the classroom. Under such conditions, it is impossible to you to be with each group. Therefore, you must provide students with clear guidelines regarding their task and responsibilities”* (Moore, 2009: 174).

Peserta didik mungkin akan mendapatkan pemahaman yang berbeda-beda jika petunjuk yang diberikan guru tidak jelas. Oleh karena itu, guru perlu menjelaskan

langkah-langkah yang akan dilakukan selama pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik memahami tugas dan tanggung jawab dalam membangun pengetahuan mereka ketika pembelajaran berlangsung. Selain secara lisan, akan lebih baik jika petunjuk guru dapat diberikan secara tertulis baik untuk masing-masing peserta didik maupun kelompok tergantung metode pembelajaran yang dipakai. Petunjuk tertulis tersebut dapat berupa bahan ajar cetak yaitu LKS yang memuat langkah-langkah yang perlu dilakukan dan atau isian sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi yang dibelajarkan.

**LKS**  
**Ukuran Unsur-unsur Balok**

Kelompok: .....		A. Kompetensi Dasar 5.1. Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma, dan limas serta bagian-bagiannya B. Indikator • Menentukan ukuran unsur-unsur balok
Nama Anggota	No. Presensi	
1.		
2.		
3.		
4.		

**Petunjuk:**

- Kerjakanlah LKS ini bersama kelompokmu sesuai petunjuk!
- Bagilah tugas kepada setiap anggota kelompok!
- Hasil pengerjaan LKS akan kalian presentasikan di hadapan teman-temanmu.
- Waktu: 20 menit

1. Perhatikan model kerangka balok dan hitunglah panjang, lebar, dan tinggi balok (sampai satu desimal, misal 2cm lebih 7mm ditulis 2,7cm)!

Panjang ( $p$ ) balok = ... cm dengan banyak rusuk yang sama panjang yaitu ada ....

Lebar ( $l$ ) balok = ... cm dengan banyak rusuk yang sama panjang yaitu ada ....

Tinggi ( $t$ ) balok = ... cm dengan banyak rusuk yang sama panjang yaitu ada ....

Jadi, panjang seluruh rusuk (kerangka kawat) balok tersebut

$$= ( \dots \times \dots \text{ cm} ) + ( \dots \times \dots \text{ cm} ) + ( \dots \times \dots \text{ cm} ) = \dots \text{ cm}.$$

Jika diilustrasikan dan diberi nama balok  $ABCD.EFGH$ , akan terlihat seperti gambar di samping!

2. Panjang Diagonal Bidang

a. Hubungkan titik sudut  $E$  dan  $B$  dengan tali sehingga membentuk diagonal bidang  $EB$ . Dengan menggunakan busur derajat, besar sudut bangun datar yang terbentuk dari  $AB$ ,  $AE$ , dan  $EB$  di titik  $A$  sebesar .....

b. Dengan demikian, bangun datar yang terbentuk dari  $AB$ ,  $AE$ , dan  $EB$  berupa .....

c. Ukurlah panjang  $AB$ ,  $AE$ , dan  $EB$ !

$AB = \dots$  cm,  $AE = \dots$  cm, dan  $EB = \dots$  cm.

a. Dengan menggunakan kalkulator, hitunglah  $\sqrt{AB^2 + AE^2} = \sqrt{\dots^2 + \dots^2}$  cm

$$= \sqrt{\dots + \dots} \text{ cm} = \sqrt{\dots} \text{ cm} = \dots \text{ cm}.$$

d. Apa hubungan antara  $EB$  dengan  $\sqrt{AB^2 + AE^2}$  ? .....

e. Diagonal bidang mana saja yang sama panjang dengan  $EB$ ? .....

f. Dengan cara yang sama, bagaimana cara mengetahui panjang  $BG$  tanpa menggunakan penggaris jika diketahui panjang  $BC$  dan  $CG$ ? .....

Gambar 14. Contoh LKS yang Memanfaatkan Alat Peraga Model Bangun Ruang

Smaldino, et al. (2005: 216 – 217) mengemukakan beberapa keuntungan penggunaan bahan ajar cetak dalam pembelajaran antara lain dapat disiapkan dalam berbagai topik dan format, fleksibel untuk digunakan pada berbagai lingkungan belajar, mudah untuk dibawa dan tidak membutuhkan peralatan khusus maupun listrik, mudah digunakan, serta murah dan dapat dirancang agar bisa digunakan ulang. Walaupun demikian, bahan ajar cetak khususnya LKS juga tidak lepas dari keterbatasan yang mengakibatkan peserta didik kesulitan dalam menggunakannya. Pebelajar yang mengalami hal tersebut adalah peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan membaca yang rendah, pengetahuan awal yang kurang, kemampuan mengingat fakta dan definisi yang lemah, perbendaharaan kata yang kurang, kecenderungan pembelajaran dilaksanakan secara pasif, terkadang isinya tidak mendukung kurikulum, serta kekurangtelitian dalam pemilihan.

Penyediaan lembar panduan penggunaan model ketika kegiatan eksperimen dapat membantu peserta didik dalam melakukan penemuan dan merumuskan generalisasi (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 267). Lembar panduan penggunaan model dapat dirancang agar dapat membantu peserta didik dalam membangun pemahaman melalui penyelidikan terhadap model tersebut. Secara lebih tegas, Phillips, Norris, & Macnab (2010: 34) mengemukakan bahwa media visual seharusnya digunakan sebagai suplemen dan bukan pengganti bahan belajar teks. Menggabungkan bahan belajar visual dan cetak memungkinkan peserta didik dengan gaya belajar yang berbeda untuk mendapatkan informasi baik melalui teks, visual, atau keduanya. Pernyataan tersebut menegaskan bahwa penggunaan media seharusnya diiringi oleh bahan ajar teks. Bahan ajar tersebut dapat berupa LKS. Penggabungan beberapa media memungkinkan meningkatkan kualitas pembelajaran karena dapat memfasilitasi peserta didik dengan gaya belajar yang beragam dalam membangun pengetahuan.

Ketika dalam pembelajaran digunakan bahan ajar cetak, maka salah satu peran guru yang utama yaitu bagaimana agar peserta didik terlibat secara aktif/berinteraksi dengan bahan ajar tersebut (Smaldino, et al., 2005: 218). Kalimat ini dapat memberikan arti bahwa guru perlu memberikan

pendampingan ketika peserta didik berinteraksi dengan bahan ajar cetak agar mereka tidak kebingungan dalam menggunakannya. Bahan ajar cetak, dalam hal ini LKS, harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, tidak semata-mata mendikte apa yang harus mereka lakukan. Guru perlu menentukan tujuan belajar terlebih dahulu kemudian memilih bahan ajar yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk mencapai tujuan tersebut (Newby, et al., 2006: 120). Dengan begitu, guru perlu memilih atau mengembangkan bahan ajar yang sekiranya dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

## 2. Pemanfaatan alat peraga volume limas

Secara prinsip penggunaan alat peraga volume limas adalah untuk menunjukkan bahwa adalah

$$V_{\text{limas segiempat}} = \frac{1}{3} \times V_{\text{balok}}$$

Alat yang digunakan untuk menunjukkan rumus di atas adalah:

- Sebuah balok dengan ukuran  $= p \times l \times t$
- Sebuah limas dengan alas berbentuk persegi panjang ukuran  $= p \times l$  dan tingginya  $= t$
- Pasir halus (atau air jika balok dan limas yang digunakan berasal dari bahan yang tidak rusak jika terkena air)

Cara penggunaan alat peraga tersebut adalah sebagai berikut:

- Isi limas dengan pasir/air sehingga rata memenuhi permukaan limas.
- Tuangkan pasir/air dari limas ke dalam balok (usahakan jangan sampai ada pasir/air yang tumpah)
- Ulangi proses di atas sehingga tabung menjadi penuh

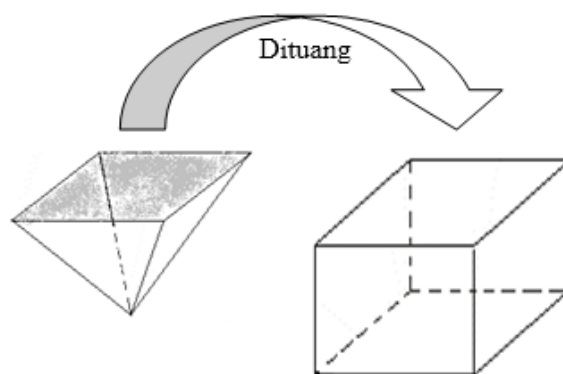
Dapat dilihat bahwa balok akan penuh setelah tiga kali penakaran, sehingga diperoleh hubungan:

$$\text{Volume balok} = p \times l \times t$$

$$\text{Volume balok} = 3 \times \text{Volume limas segiempat}$$

$$\text{Volume limas segiempat} = \frac{1}{3} \times \text{Volume balok}$$

$$= \frac{1}{3} \times p \times l \times t$$



Gambar 15. Penemuan Rumus Volume Limas

Hal yang perlu diingat dari penggunaan alat peraga ini adalah terkadang karena kurang akuatnya ukuran balok ataupun limas yang digunakan, maka pasir yang dituang terkadang tidak selalu tepat memenuhi balok, pada proses pembuatan, maka yang diukur adalah balok dan limas bagian dalam, bukan bagian luar, hal ini juga dimungkinkan karena adanya pasir yang tertumpah sehingga pada penggunaan alat peraga ini perlu diberikan pemahaman akan hal tersebut.

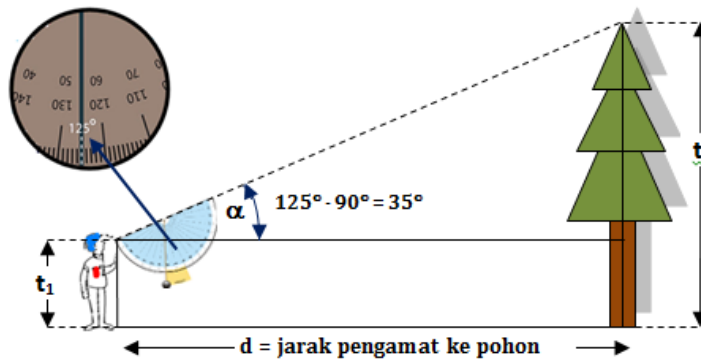
### 3. Pemanfaatan Klinometer untuk melakukan pengukuran tinggi objek secara tidak langsung

Klinometer adalah suatu alat untuk mengukur sudut kemiringan suatu obyek menggunakan prinsip gaya gravitasi. Klinometer juga dapat dipergunakan untuk mengukur ketinggian suatu obyek secara tidak langsung menggunakan aturan tangen dalam trigonometri pada suatu segitiga siku-siku yang dibentuk antara pengamat, lokasi obyek, dan titik puncak obyek. Selain menggunakan aturan tangen, klinometer dapat digunakan dalam pengukuran ketinggian obyek menggunakan konsep perbandingan dua segitiga siku-siku yang kongruen. Klinometer juga dikenal dengan nama *inclinometer*, *declinometer*, *tilt meter*, *tilt*

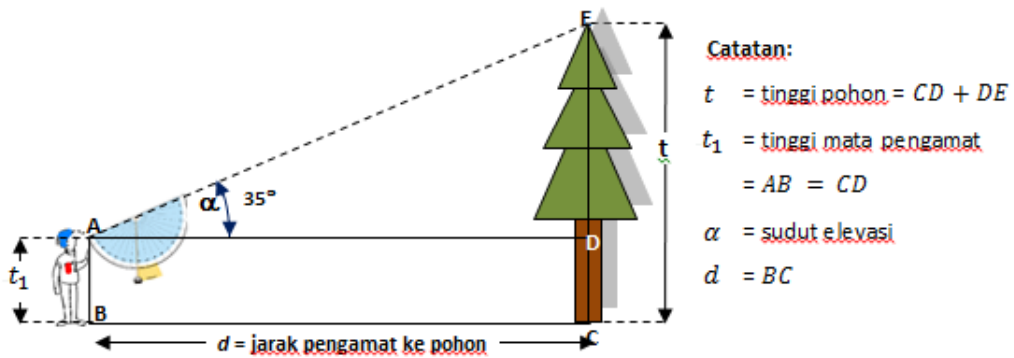
*indicator, slope alert, slope gauge, gradient meter, gradiometer, level gauge, level meter, declinometer, dan pitch&roll indicator.* Alat-alat yang diperlukan adalah klinometer, meteran gulung, alat tulis untuk mencatat, dan kalkulator. Kemampuan prasyarat siswa yang diperlukan adalah konsep skala/perbandingan. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa dapat dikelompokkan dengan pembagian tugas untuk setiap anggota kelompok, yaitu sebagai pengukur jarak, pengamat, pembaca sudut pada klinometer, dan pencatat hasil. Dengan bantuan klinometer, siswa dapat mengukur tinggi suatu benda di sekitar (misalnya pohon, gedung, tiang dan lain-lain). Klinometer sendiri berfungsi dalam membantu menentukan besarnya suatu sudut elevasi dan depresi. Dalam menggunakan klinometer sebaiknya dilakukan oleh dua orang, satu orang memegang dan membidik sasaran yang akan diukur dan satu orang yang lain melakukan pengamatan dengan membaca sudut dan mencatat hasilnya.

Pada pembelajaran matematika ini, guru dapat membuat petunjuk penugasan pada kegiatan ini adalah sebagai berikut.

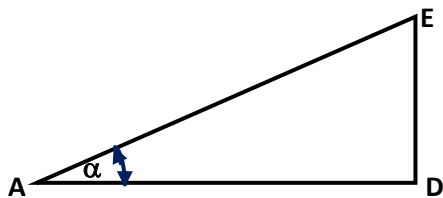
- a. Bekerjalah secara berkelompok dan pengamat berdiri agak jauh dari objek yang akan diukur. Hal ini bertujuan untuk melakukan perbandingan hasil dari dua kegiatan.
- b. Pengamat, mengamati puncak pohon yang tinggi melalui lubang pipa klinometer. Tahan klinometer sehingga bagian yang melengkung dari busur derajat menghadap ke bawah. Miringkan klinometer hingga Anda bisa melihat puncak pohon melalui pipa.
- c. Buat klinometer supaya stabil di posisi itu, sampai benang yang terjuntai menjadi stabil. Pembaca sudut membaca sudut elevasi dan menghitung sudut antara bagian tengah busur derajat ( $90^\circ$ ) dengan titik di mana benang melewati pinggirannya. Sebagai contoh, jika benang melewati bagian di sudut  $60^\circ$ , maka sudut elevasinya pengamat dan puncak objek adalah  $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ . Jika benang melewati  $90^\circ$ , misal:  $125^\circ$ , maka sudut elevasinya ( $\alpha$ ) adalah  $125^\circ - 90^\circ = 35^\circ$ .



- d. Pengukur jarak mengukur jarak antara pengamat dengan dasar pohon ( $d$ ) dan tinggi pengamat ( $t_1$ ).



- e. Tentukan skalanya dan gambarlah grafiknya berdasarkan ukuran-ukuran yang telah diketahui (panjang  $AD$  dan besar sudut  $\alpha$ ).



Dengan mengukur, maka dapat diketahui panjang .

Panjang dan tinggi pohon sebenarnya dapat ditentukan.

- f. Anda dapat mengulang mengukur tinggi pohon dari beberapa tempat yang berbeda, hasilnya dapat Anda tuliskan pada representasi data di bawah ini.



### Representasi data

Gunakan tabel berikut untuk menuliskan hasil pengukuran dan estimasi tinggi pohon dengan berbagai variasi pengukuran.

No.	Jarak pengamat ke pohon ( $d$ )	Sudut elevasi $\theta$	Tinggi mata pengamat ( $t_1$ )	Tinggi pohon ( $t$ ) ( $CD + DE$ )
1.				
2.				
...				

### D. Aktivitas Pembelajaran

Secara mandiri maupun berkelompok (4 hingga 6 orang), kerjakan aktivitas berikut:

1. Buatlah rangkuman mengenai LKS pada subbab uraian materi menggunakan bahasa sendiri.
2.
  - a. buatlah cara/manual penggunaan alat peraga pembuktian volum limas.
  - b. buatlah RPP yang memanfaatkan alat peraga pembuktian volum limas dan dilengkapi dengan LKS/lembar kegiatan.
3.
  - a. buatlah cara/manual penggunaan klinometer dalam memperkirakan tinggi tiang bendera.
  - b. buatlah RPP yang memanfaatkan klinometer dalam memperkirakan tinggi tiang bendera dan dilengkapi dengan LKS/lembar kegiatan.
4. buatlah cara/manual penggunaan 2 (dua) media pembelajaran selain alat peraga pembuktian volum limas dan alat bantu pengukuran sudut elevasi/depresi (klinometer).

### E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Apa yang harus dipersiapkan guru dalam menggunakan media pembelajaran?

2. Jelaskan secara singkat pembuktian volum limas sama dengan sepertiga volum balok yang memiliki bentuk alas yang sama dengan limas tersebut menggunakan alat peraga.
3. Jelaskan secara singkat cara pengukuran tinggi obyek tak langsung menggunakan klinometer.

## F. Rangkuman

Dalam rencana pelaksanaan pembelajaran, guru perlu mempersiapkan media yang akan digunakan. Guru perlu mengetahui dan memiliki kemampuan untuk menggunakan media tersebut secara tepat dan efektif. Guru perlu mempersiapkan lembar kegiatan, LKS, atau petunjuk tertulis dalam menggunakan media pembelajaran.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Tulislah hal-hal yang Anda pelajari/hal-hal baru yang Anda temukan setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.
2. Carilah referensi lain terkait pemanfaatan media pembelajaran matematika SMP/MTs untuk memperkaya pengetahuan Anda.
3. Untuk mengukur ketercapaian peserta diklat atau pembaca dalam mempelajari modul ini, lakukan evaluasi diri apakah Anda sudah mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini. Jika Ya, selamat, Anda telah selesai mempelajari semua bagian modul ini. Selanjutnya, silakan mengerjakan evaluasi untuk mengukur kemampuan Anda dalam mempelajari modul ini. Sebaliknya jika Anda masih merasa kebingungan atau belum mencapai tujuan pembelajaran pada kegiatan pembelajaran ini, ulangi mempelajari kegiatan pembelajaran ini.

## Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

### Kegiatan Pembelajaran 1:

1. Pengertian media pembelajaran dapat diperoleh dari penggabungan beberapa pengertian tentang media dan pembelajaran. Adapun alat peraga merupakan bagian dari media pembelajaran yang memiliki ciri khusus. Untuk dapat menjelaskan perbedaan pengertian media pembelajaran dengan alat peraga yaitu yang menjadi penekanan pada pengertian alat peraga yaitu kata peraga.
2. Macam media dapat dijelaskan menurut bentuk atau fungsinya.
3. Ciri-ciri alat peraga manipulatif dapat diperoleh dari pengertian alat peraga ditambah pengertian kata manipulatif.

### Kegiatan Pembelajaran 2:

1. Penjelasan manfaat media pembelajaran dalam pembelajaran matematika secara umum dapat diperoleh dari gabungan pendapat Kemp, Morrison, dan Ross (1994: 215 – 216), serta Newby, et al. (2006: 20 – 21) ditambah dengan pengalaman Anda dalam menggunakan media pembelajaran selama ini.
2. Penjelasan manfaat alat peraga manipulatif dalam pembelajaran matematika dapat diperoleh dari beberapa pendapat yang termuat dalam uraian materi ditambah dengan pengalaman Anda dalam menggunakan media pembelajaran selama ini.

### Kegiatan Pembelajaran 3:

1. Kegagalan penggunaan media pembelajaran bisa disebabkan dari faktor guru, siswa, media pembelajaran yang digunakan, dan lain-lain. Penjelasan dan contohnya dapat diperoleh dari uraian materi tentang kegagalan penggunaan media pembelajaran dan dari pengalaman Anda ketika memfasilitasi pembelajaran matematika.

2. Kata kunci dari cara pencegahan terjadinya kegagalan penggunaan media pembelajaran yaitu harus memperhatikan beberapa pertimbangan ketika memilih media pembelajaran tersebut serta kesiapan guru dan siswa dalam menggunakannya.
3. Untuk dapat memberikan contoh penerapan pemilihan media pembelajaran secara terbuka dan tertutup, sebelumnya Anda perlu memahami pengertiannya terlebih dahulu.
4. Kriteria dan cara memperoleh alat peraga yang baik dapat disarikan dari pendapat Jackson dan Phillips (1973: 303 - 304), Darhim dalam Pujiati dan Hidayat (2015: 34 - 35), atau pendapat yang lain yang relevan.
5. Kata kunci dari kelemahan alat peraga khususnya alat peraga pengukuran yaitu ketidakmampuan manusia untuk membuat benda yang sempurna yang berpengaruh pada ketelitian pengukuran sehingga memerlukan idealisasi.

Kegiatan Pembelajaran 4:

1. Persiapan guru sebelum menggunakan media pembelajaran yaitu menyiapkan media sebelum digunakan, mempelajari penggunaannya, menyiapkan hal-hal lain yang akan digunakan dalam penggunaan media tersebut, dan sebagainya.
2. Pemanfaatan alat peraga pembuktian volum limas dapat dilihat pada uraian materi.
3. Pembelajaran matematika tentang pengukuran tinggi obyek tak langsung dengan memanfaatkan klinometer dapat dilihat pada uraian materi.

## Penutup

Kegiatan pembelajaran ini disusun agar membantu peserta diklat atau pembaca dalam memahami media pembelajaran. Melalui aktivitas serta latihan yang ada diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang media pembelajaran khususnya alat peraga matematika. Selain itu, guru perlu membiasakan diri untuk membuat karya inovasi untuk pengembangan keprofesiannya, salah satunya dengan mengembangkan paling tidak alat peraga sederhana. Yang paling utama dari pengembangan alat peraga tersebut yaitu agar dapat memfasilitasi siswa dalam memperoleh kompetensi yang diharapkan dimiliki setelah melalui proses pembelajaran.

Semoga modul ini bermanfaat bagi pengembangan kompetensi peserta diklat atau pembaca dalam pengembangan dan pemanfaatan media pembelajaran khususnya pembelajaran matematika SMP/MTs. Saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan guna penyempurnaan modul ini.

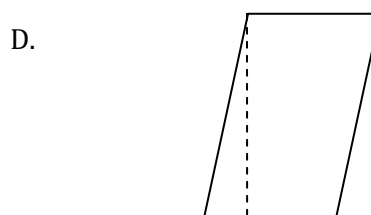
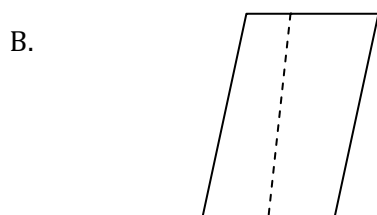
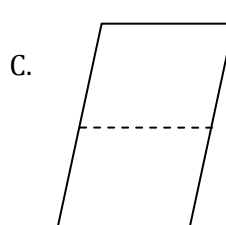
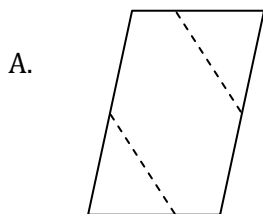
Penutup

---

## Evaluasi

Untuk mengukur penguasaan akhir peserta diklat atau pembaca dalam mempelajari modul ini, lakukan evaluasi diri berupa mengerjakan soal evaluasi berikut.

1. Kriteria yang harus dipenuhi dalam penggunaan alat peraga adalah sebagai berikut, kecuali ... .
  - a. cocok dengan materi pelajaran
  - b. cocok dengan strategi pembelajaran
  - c. harus dapat berfungsi ganda
  - d. sesuai tujuan pembelajaran matematika
2. Dalam pemilihan media pembelajaran, guru perlu mempertimbangkan hal-hal berikut, kecuali ... .
  - a. kualitas fisik media
  - b. kualitas foto media
  - c. kuantitas media
  - d. ukuran media
3. Pak Andi akan membelajarkan cara menentukan luas daerah jajargenjang menggunakan potongan kertas. Media yang cocok digunakan adalah potongan kertas yang berbentuk ... .



4. Guru matematika akan membelajarkan cara menentukan volum kubus. Media yang paling sesuai adalah ...
  - a. model kubus dari kertas manila
  - b. model kubus rangka
  - c. model kubus pejal
  - d. model dadu kubus
  
5. Jenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membelajarkan grafik fungsi kuadrat dengan mengatur nilai koefisien dan konstanta yang dinamis, sehingga siswa memahami pengaruh perubahan nilai koefisien dan konstanta pada grafik fungsi kuadrat adalah ...
  - a. Aplikasi Pengolah Grafis
  - b. Aplikasi geometri dinamis (DGS)
  - c. CAS (computert algebra system)
  - d. Aplikasi Pengolah presentasi



## Kunci Jawaban Evaluasi

No	1	2	3	4	5
Kunci	C	B	D	C	B



## Glosarium

- Hand's-on* : dipegang/disentuh/digerakkan/diotak-atik/dimanipulasi dengan tangan
- Idealisasi : penganggapan obyek atau representasi obyek matematis sebagai bentuk matematis yang “sempurna” dikarenakan keterbatasan kemampuan ketelitian pengukuran atau kesulitan pembuatan bentuk matematis yang sempurna.
- Klinometer : alat untuk menentukan kemiringan lintasan atau menentukan sudut antara dari pengamat ke puncak obyek dalam rangka menentukan ketinggian obyek



## Daftar Pustaka

- Alexander, P. A. & Buehl, M. M. (2004). *Seeing the possibilities: constructing and validating measures of mathematical and analogical reasoning for young children*. Dalam Lyn D. English (Eds.), *Mathematical and analogical reasoning of young learners* (pp. 23–45). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Alsafran, E. & Brown, D. S. (2012). The relationship between classroom computer technology and students academic achievement [Versi elektronik]. *Research in Higher Education Journal*, 15, 1–19. Diambil pada tanggal 23 Februari 2013, dari <http://www.aabri.com/manuscripts/111021.pdf>.
- Arends, R.I. (2012). *Learning to teach*. (9<sup>th</sup>ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Attard, C. (2012). Transitions from primary to secondary school mathematics: Students' perceptions. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, Vol. 2 No. 2, 31-43.
- Boggan, M., Harper, S., & Whitmire, A. (2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics [Versi elektronik]. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1–6. Diambil pada tanggal 23 Februari 2013, dari <http://www.aabri.com/manuscripts/10451.pdf>.
- Burns, M. (2007). *About teaching mathematics: a K-8 resource* (3<sup>rd</sup> ed.). Sausalito, CA: Math Solutions Publications.
- Elliot, S. N., et al. (2000). *Educational psychology: Effective teaching, effective learning*. (3<sup>rd</sup>ed.). New York, NY: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Fadjar N.H & Joko Purnomo. Penggunaan Software Pembelajaran Matematika, PPPPTK Matematika.
- Forsyth, I., Jolliffe, A., & Stevens, D. (2004). *Practical strategies for teachers, lectures, and trainers: Delivering* (Vol 3). New Delhi: Crest Publishing House.
- Gagne, R. M. & Briggs, L. J. (1979). *Principles of instructional design*. (2<sup>nd</sup>ed.). New York: Holt, Rinehart, and Winston.

- Jackson, R. L. & Phillips, G. (1973). Manipulative device in elementary school mathematics. Dalam Emil J. Berger (Eds.), *Instructional aids in mathematics* (pp. 299 – 344). Northwest, Washington, D.C.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Johnson, D. A., Berger, E. J., & Rising, G. R. (1973). Using models as instructional aids. Dalam Emil J. Berger (Eds.), *Instructional aids in mathematics* (pp. 233 – 296). Northwest, Washington, D.C.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kemendiknas. (2010). *Buku 4: Pedoman kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) dan angka kreditnya*. Jakarta: Ditjen PMPTK.
- Kemp, J. E., Morrison, G. R., & Ross, S. M. (1994). *Designing effective instruction*. New York, NY: Macmillan College Publishing Company.
- Kryiaccou, C. (2009). *Effective teaching in schools: Theory and practice*. (3<sup>rd</sup>ed.). London: Nelson Thornes, Ltd.
- Moore, K. D. (2009). *Effective instructional strategies: From theory to practice*. (2<sup>nd</sup> ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Newby, T. J., et al. (2006). *Education technology for teaching and learning*. (3<sup>rd</sup>ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Phillips, L. M., Norris, S. P., & Macnab, J. S. (2010). *Models and modelling in science education: Visualization in mathematics, reading, and science education*. Dordrecht: Springer.
- Pujiati & Hidayat, F. N. 2015. *Pemanfaatan media dalam pembelajaran Matematika jenjang SMA*. Bahan belajar diklat pasca UKG berbasis MGMP dengan pola in on in, tidak diterbitkan, PPPPTK Matematika, Yogyakarta.
- Posamentier, A. S., Smith, B. S., & Stepelman, J. (2010). *Teaching secondary mathematics: Teaching and enrichment units*. (8<sup>th</sup>ed.). Boston, MA: Pearson Education, Inc.

Rafiuddin. (2009). *Keefektifan penggunaan alat peraga dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di MIN Yogyakarta I*. Tesis magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.

Smaldino, S. E., et al. (2005). *Instructional technology and media for learning*. (8<sup>th</sup>ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.

Suherman, E., et. al. (2001). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: JICA – Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Yuliana Wahyu. (2009). *Peningkatan keterampilan proses dan hasil belajar melalui penggunaan alat peraga sederhana dalam pembelajaran sains kelas V di SDN Sumber I Berbah Sleman Yogyakarta*. Tesis magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.







# **GURU PEMBELAJAR**

## **MODUL MATEMATIKA SMP**

### **KELOMPOK KOMPETENSI I**

#### **PROFESIONAL**

## **PENGEMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP**

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



Penulis:

1. Dr. Sumardiyono, M.Pd., 081328516171, smrdyn2007@gmail.com
2. Al. Krismanto, M.Sc., 081328011398, kristemulawak@yahoo.co.id

Penelaah:

1. Dra. Atmini Dhoruri, M.S., 08122744139, atmini\_uny@yahoo.co.id

Ilustrator:

Joko Setiyono

*Copyright* © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.



## Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah pusat maupun daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung keberhasilan belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan *output* dan *outcome* pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) Tahun 2015. UKG tersebut dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat untuk memperoleh gambaran objektif kompetensi guru, baik profesional maupun pedagogik. Hasil UKG kemudian ditindaklanjuti melalui Program Guru Pembelajar sehingga diharapkan kompetensi guru yang masih belum optimal dapat ditingkatkan.

PPPPTK Matematika sebagai Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dibawah pembinaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan mendapat tugas untuk menyusun modul guna mendukung pelaksanaan Guru Pembelajar. Modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar bagi guru dalam meningkatkan kompetensinya sehingga mampu mengambil tanggung jawab profesi dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, Maret 2016  
Kepala PPPPTK Matematika

Ttd

Dr. Daswatia Astuty

## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran .....	xi
Pendahuluan .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Peta Kompetensi.....	2
D. Ruang Lingkup .....	3
E. Saran cara penggunaan modul.....	4
Kegiatan Pembelajaran 1	
Karakteristik Matematika SMP .....	5
A. Tujuan .....	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	5
C. Uraian Materi .....	5
1. Karakteristik Matematika .....	5
2. Karakteristik Matematika Sekolah .....	14
3. Karakteristik Matematika di SMP .....	16
D. Aktivitas Pembelajaran .....	17
Aktivitas 1 .....	17
Aktivitas 2 .....	18
E. Latihan/ Kasus /Tugas .....	18
F. Rangkuman .....	18
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	19
Kegiatan Pembelajaran 2	
Ruang Lingkup Materi Pembelajaran Matematika SMP Berdasarkan Kurikulum .....	19
A. Tujuan .....	19
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	19
C. Uraian Materi .....	19

## Daftar Isi

---

1. Kompetensi dan Topik Matematika dalam Kurikulum 2006 .....	19
2. Kompetensi dan Topik Matematika dalam Kurikulum 2013 .....	24
D. Aktivitas Pembelajaran .....	32
Aktivitas 1 .....	32
Aktivitas 2 .....	33
E. Latihan/Kasus /Tugas .....	33
F. Rangkuman .....	33
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	34
Kegiatan Pembelajaran 3	
Prinsip Pengembangan, Cakupan, dan Urutan Materi	
Pembelajaran Matematika SMP .....	35
A. Tujuan .....	35
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	35
C. Uraian Materi .....	35
1. Prinsip-Prinsip Pengembangan Materi Pembelajaran .....	35
2. Cakupan Materi Pembelajaran .....	37
3. Urutan Materi Pembelajaran .....	38
D. Aktivitas Pembelajaran .....	41
Aktivitas 1 .....	41
Aktivitas 2 .....	41
E. Latihan/ Kasus /Tugas .....	42
F. Rangkuman .....	42
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	42
Kegiatan Pembelajaran 4	
Analisis Materi Pembelajaran Matematika SMP	
dan Peta Konsep .....	43
A. Tujuan .....	43
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	43
C. Uraian Materi .....	43
1. Pengantar .....	43
2. Analisis Materi Pembelajaran .....	44



3. Objek Belajar Matematika .....	45
4. Analisis Objek Belajar Matematika dan Peta Konsep .....	49
D. Aktivitas Pembelajaran .....	53
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	53
F. Rangkuman .....	54
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	54
Kegiatan Pembelajaran 5	
Pemilihan dan Pengolahan Materi Pembelajaran Matematika SMP .....	55
A. Tujuan .....	55
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	55
C. Uraian Materi .....	56
1. Analisis Silabus .....	56
2. Analisis Buku Siswa dan Buku Guru .....	57
3. Analisis Buku Sumber dan Suplemen.....	59
4. Diagram AMP dan Peta Konsep .....	60
5. Menyusun RPP .....	63
D. Aktivitas Pembelajaran .....	63
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	64
F. Rangkuman .....	65
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .....	65
Evaluasi.....	69
Penutup.....	75
Daftar Pustaka .....	77



## Daftar Gambar

Gambar 1. Peta Konsep Persamaan Kuadrat.....	51
Gambar 2. Peta Konsep Menemukan Rumus Akar-akar Persamaan Kuadrat.....	52
Gambar 3. Peta Konsep Garis dan Sudut .....	59
Gambar 4. Diagram AMP Pembelajaran Himpunan .....	61
Gambar 5. Peta Konsep Himpunan .....	62

## Daftar Gambar

---

## Daftar Tabel

Tabel 1. Klasifikasi Kajian Matematika (AMS-MSC) .....	8
--	---

## Daftar Tabel

---

# Pendahuluan

## A. Latar Belakang

Dengan berkembangnya keilmuan menjadi semakin luas, semakin dalam, dan semakin tidak jelas batas-batasnya, maka trend perkembangan kurikulum ke arah kurikulum berbasis kompetensi menjadi suatu keniscayaan (tidak bisa dihindari). Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013 merupakan contoh kurikulum berbasis kompetensi.

Salah satu komponen yang berpengaruh dalam proses pembelajaran adalah pemilihan materi pelajaran sesuai dengan kurikulum dan sesuai pula dengan tingkat perkembangan siswa SMP. Pemilihan materi pelajaran dan pembelajaran yang tepat akan sangat mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran dan pada akhirnya mempengaruhi ketercapaian tujuan kurikulum, dari skala nasional hingga skala kelas (RPP).

Namun demikian, tidak jarang terjadi salah persepsi terhadap kurikulum yang ada. Kurikulum yang telah berubah wujud menjadi sekumpulan kompetensi, masih saja dipersepsikan sebagai kumpulan materi atau topik matematika saja, sehingga tidak jarang apa yang dibelajarkan kepada siswa menjadi tidak berbeda dari kurikulum-kurikulum sebelumnya. Selain itu, pemilihan materi matematika dari ilmunya secara serampangan akan mengakibatkan materi pelajaran matematika menjadi terlalu abstrak atau terlalu sulit bagi siswa yang mengindikasikan ketidaksesuaian dengan tingkat perkembangan siswa SMP.

Oleh karena itu, pengetahuan dan keterampilan mengenai batas-batas kedalaman dan keluasan materi pelajaran matematika di SMP berdasarkan kompetensi yang ingin dicapai harus dikuasai guru sepenuhnya. Ketergantungan semata-mata pada buku-buku ajar yang beredar sudah semestinya dihindari, karena seharusnya guru lebih mengetahui tingkat kemampuan peserta didiknya. Pengetahuan guru mengenai karakteristik matematika juga menambah keterampilan dalam mengelola materi pelajaran secara kreatif sehingga peserta didik menjadi terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

Kesemuanya pengetahuan dan keterampilan di atas berhubungan dengan analisis materi pembelajaran yang diperlukan guru dalam merancang proses pembelajaran dalam sebuah RPP. Analisis materi pembelajaran berupa suatu usaha untuk memahami karakteristik topik atau bahan ajar dan mengalihkannya menjadi kegiatan peserta didik (*turning topic into activities*). Dengan demikian kegiatan berlangsung minimal sejak seorang guru mulai meneliti isi silabus, lalu mengkaji materi ajar dan menjabarkannya serta mempertimbangkan penyajiannya. Kegiatan pemilihan materi pembelajaran yang dianggap memiliki strategis atau essensial, dan juga memikirkan bagaimana terjadinya pemerolehan konsep sehingga mudah diserap dan dipahami siswa.

### B. Tujuan

Tujuan modul ini adalah untuk mengantar guru memahami karakteristik materi pembelajaran matematika dalam usaha memilih dan mengolahnya dalam proses pembelajaran sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik di SMP.

### C. Peta Kompetensi

Kompetensi yang akan dicapai atau ditingkat dengan mempelajari modul ini adalah terkait dengan kompetensi profesional, yaitu kompetensi inti no.22.

STANDAR KOMPETENSI GURU		
KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN/KELAS /KEAHLIAN/BK	Indikator Esensial/ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
22. Mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif.	22.1 Memilih materi pembelajaran yang diampu sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.	22.1.1 Menentukan materi pembelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMP/MTs
		22.1.2 Menentukan materi pembelajaran pada kegiatan memecahkan masalah matematika yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SMP/MTs
	22.2 Mengolah materi pelajaran	22.2.1 Menentukan materi pembelajaran yang dapat



yang diampu secara kreatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.	mengoptimalkan kemampuan siswa dengan kecepatan belajar beragam dalam pembelajaran matematika SMP/MTs
	22.2.2 Menentukan materi pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kemampuan siswa dengan kecepatan belajar tinggi dalam pembelajaran matematika SMP/MTs
	22.2.3 Menentukan materi pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kemampuan siswa dengan kecepatan belajar lambat dalam pembelajaran matematika SMP/MTs
	22.2.4 Meyusun bahan ajar matematika yang kontekstual dengan tingkat perkembangan siswa SMP/MTs dan perkembangan jaman

Pencapaian kompetensi di atas dikaitkan dengan kompetensi pedagogik no.3 bagian 3.4 dan 3.5, yaitu:

- 1.4. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
- 1.5. Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik.

#### D. Ruang Lingkup

Agar tujuan di atas dapat tercapai maka modul ini disusun dalam beberapa kegiatan belajar/pembelajaran, yang meliputi:

1. Karakteristik matematika SMP.
2. Ruang lingkup materi pembelajaran matematika dalam kurikulum SMP.
3. Prinsip Pengembangan, Cakupan, dan Urutan Materi Pembelajaran Matematika SMP.
4. Analisis Materi Pembelajaran Matematika SMP dan Peta Konsep.
5. Pemilihan dan Pengolahan Materi Pembelajaran Matematika SMP.

## E. Saran cara penggunaan modul

Modul ini secara khusus diperuntukkan bagi guru yang mengikuti diklat pasca UKG atau diklat Guru Pembelajar. Berikut ini beberapa saran dalam cara penggunaan dan pemanfaatan modul.

1. Bacalah modul ini secara runtut, dimulai dari Bab Pendahuluan, agar dapat lebih mudah dan lancar dalam mempelajari kompetensi dan materi dalam modul ini.
2. Lakukan aktivitas belajar yang terdapat pada modul. Dalam melakukan aktivitas belajar tersebut, sesekali dapat melihat kembali materi di dalam modul.
3. Materi di dalam modul lebih bersifat ringkas dan padat, sehingga dimungkinkan untuk menelusuri literatur lain yang dapat menunjang penguasaan kompetensi.
4. Setelah melakukan aktivitas belajar, barulah berusaha sekuat pikiran, untuk menyelesaikan latihan dan/atau tugas yang ada. Jangan tergoda untuk melihat kunci dan petunjuk jawaban. Kemandirian dalam mempelajari modul akan menentukan seberapa jauh penguasaan kompetensi.
5. Setelah mendapatkan jawaban atau menyelesaikan tugas, bandingkan dengan kunci atau petunjuk jawaban.
6. Lakukan refleksi berdasarkan proses belajar yang telah dilakukan dan penyelesaian latihan/tugas. Bagian rangkuman dapat dijadikan modal dalam melakukan refleksi. Hasil refleksi yang dapat terjadi antara lain ditemukan beberapa bagian yang harus direviu dan dipelajari kembali, ada bagian yang perlu dipertajam atau dikoreksi, dan lain lain.
7. Setelah mendapatkan hasil refleksi, rencanakan dan lakukan tindak lanjut yang relevan. Baik dalam sesi pelatihan maupun di luar sesi pelatihan.

## Kegiatan Pembelajaran 1

### Karakteristik Matematika SMP

#### A. Tujuan

Setelah membaca modul ini, diharapkan guru dapat:

1. mengidentifikasi karakteristik matematika di SMP dengan tepat dan jelas.
2. menjelaskan berbagai alur penyajian materi SMP secara tepat dengan disertai contoh-contoh.

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Diharapkan guru setelah membaca modul ini dapat:

1. menjelaskan beberapa karakteristik pokok matematika khususnya matematika sekolah dengan tepat.
2. menjelaskan deskripsi matematika dengan spektrum yang lebih luas.
3. menjelaskan karakteristik matematika di SMP dikaitkan dengan tingkat perkembangan peserta didik.

#### C. Uraian Materi

##### 1. Karakteristik Matematika

Jika ditanyakan “matematika itu apa?”. Tampaknya 1000 orang akan menjawab dengan 1000 cara yang belum tentu sama. Satu hal yang perlu disadari oleh guru bahwa matematika itu adalah ilmu dasar yang karena itu meluas dan mendalam dalam segala aspek kehidupan kita. Singkat kata, matematika memiliki banyak sekali “muka” yang dapat kita kenali.

Mengutip Sumardiono (2015: 10-11), berikut ini beberapa deskripsi mengenai matematika yang semuanya saling terkait satu dengan yang lain.

**a. *Mathematics is a deductive structure***

Berbeda dengan ilmu dan pengetahuan yang lain, matematika merupakan suatu bangunan struktur yang terorganisir. Sebagai sebuah struktur, ia terdiri dari beberapa komponen yang meliputi aksioma/postulat, pengertian pangkal/primitif, dan dalil/teorema. Bangunan tersebut dibentuk dengan penalaran yang logis dan deduktif.

Jika kebenaran dalam sains ditentukan oleh fakta yang dapat dibenarkan oleh indera manusia, maka kebenaran dalam matematika ditentukan oleh konsistensi dalam sistem deduksinya. Oleh karena itu, kebenaran matematika jauh melebihi kebenaran sains. "*Mathematics is the queen of science...*" demikian Karl Frederich Gauss menganalogikannya beberapa abad yang lalu.

**b. *Mathematics is a tool***

Matematika juga sering dipandang sebagai alat dalam mencari solusi berbagai masalah kehidupan sehari-hari. Dengan matematika, masalah sains dapat dikaji secara lebih teliti dan sistematis. Banyak penemuan di bidang sains yang didukung dan ditopang dengan bantuan matematika. "*Mathematics is ... the servant of science...*" demikian pula ungkapan Karl Frederich Gauss.

**c. *Mathematics is a way of thinking***

Matematika dapat pula dipandang sebagai cara bernalar. Matematika memiliki cara sendiri dalam pembuktian yang sah (valid). Pembuktian dan pemecahan masalah di dalam matematika memiliki kekhasan tersendiri, yang dengannya hasil penalaran matematis jauh lebih bisa diandalkan (valid) dibanding tanpa menggunakan cara berpikir matematis.

**d. *Mathematics is a (artificial) language***

Penggunaan simbol merupakan ciri paling menonjol dalam matematika. Bahasa matematika adalah bahasa simbol yang bersifat artifisial, yang baru memiliki arti bila dikenakan pada suatu konteks. Namun, inilah mengapa kemudian matematika memiliki *power* yang luar biasa.

**e. *Mathematics is a study of pattern***

Pola (*pattern*) merupakan kajian matematika, karena apa pun yang dikaji dalam matematika mengikuti pola-pola tertentu secara abstrak sebagai hasil generalisasi dan idealisasi. Istilah lain yang berkaitan dengan pola adalah bentuk, aturan, sistematis, teratur, atau model. Tanpa mengenal pola, sebenarnya matematika tidak mempelajari apa-apa.

**f. *Mathematics is a creative art***

Penalaran yang logis dan efisien serta perbendaharaan ide-ide dan pola-pola yang kreatif dan menakjubkan, maka matematika sering pula disebut sebagai seni, khususnya merupakan seni berpikir yang kreatif. Selain itu, buah dari pemikiran itu juga dapat ditampilkan secara geometris, yang menyuguhkan seni kreatif tersendiri. Sebagai contoh pola-pola geometris, kurva-kurva cantik dari persamaan matematika, dan sejenisnya. Selain itu, sifat indah, cermat, efektif, efisien, juga menggugah pikiran dan rasa, yang kesemuanya ini mirip dengan rasa seni, yaitu merasakan nyaman (*enjoy*) untuk bertahan dalam bekerja matematika.

**g. *Mathematics is a culture***

Matematika tidak dapat dipungkiri tidaklah turun dari langit. Matematika seperti juga ilmu pengetahuan lain, memiliki sejarahnya sendiri. Matematika juga memiliki asal usul dan tokoh-tokoh penemu/perintis. Bahkan dengan mempelajari sejarah dan evolusinya, kita dapat mengenal dan memahami matematika dengan lebih baik.

**h. *Mathematics is a rule of nature***

Tidak saja aspek kehidupan manusia yang disentuh dengan matematika. Seperti kata pepatah tokoh Yunani kuno, "*Number rules nature*" atau "*God is a mathematician*", maka matematika berada di balik banyak fenomena dan penampakan alam. Kita dapat menemukan matematika dalam proses sintesis tumbuhan, dalam peredaran benda-benda langit di alam semesta, bahkan dalam tubuh kita sendiri.

Dengan banyaknya deskripsi matematika di atas, mengindikasikan bahwa matematika telah masuk dan ada dalam setiap aspek kehidupan manusia. Sebagai implikasinya, matematika itu sendiri terus berkembang dengan berbagai cabangnya.

Jika mula-mula matematika dikenal lewat kegiatan berhitung, kemudian bercabang menjadi teori bilangan, geometri, aljabar, dan kalkulus, kini matematika sudah sedemikian berkembang menjadi berbagai macam cabang kajian. Salah satu klasifikasi cabang matematika yang banyak diacu berasal dari AMS. Berdasarkan data dari AMS (*American mathematics Society*) sudah terdapat puluhan cabang besar matematika yang dikaji dewasa ini, mulai dari cabang filsafat matematika hingga cabang pendidikan matematika. Klasifikasi kajian matematika yang dikenal dengan nama MSC (*mathematical subject clasification*) ini memiliki aturan untuk mengidentifikasi kajian apa saja yang terkait matematika dan sudah banyak dipergunakan dalam penulisan berbagai makalah hasil kajian matematika.

Tabel 1. Klasifikasi Kajian Matematika (AMS-MSC)

No.	Area level-1 (cabang besar matematika)	No.	Area level-1 (cabang besar matematika)
1	General mathematics	33	Integral equations
2	History; biography	34	Functional analysis
3	Mathematical logic	35	Operator theory
4	Combinatorics	36	Calculus of variations and optimal control; optimization
5	Ordered structures	37	Geometry
6	General algebraic systems	38	Convex and discrete geometry
7	Number theory	39	Differential geometry
8	Field theory and polynomials	40	General topology
9	Commutative algebra	41	Algebraic topology

10	Algebraic geometry	42	Manifolds and cell complexes
11	Linear and multilinear algebra; matrix theory	43	Global analysis, analysis on manifolds
12	Associative rings and algebras	44	Probability theory and stochastic processes
13	Nonassociative rings and algebras	45	Statistics
14	Category theory, homological algebra	46	Numerical analysis
15	K-theory	47	Computer science
16	Group theory and generalizations	48	Mechanics of particles and systems
17	Topological groups, Lie groups	49	Mechanics of deformable solids
18	Real functions	50	Fluid mechanics
19	Measure and integration	51	Optics, electromagnetic theory
20	Functions of a complex variable	52	Classical thermodynamics, heat transfer
21	Potential theory	53	Quantum Theory
22	Functions of several complex variables and analytic spaces	54	Statistical mechanics, structure of matter
23	Special functions	55	Relativity and gravitational theory
24	Ordinary differential equations (ODE)	56	Astronomy and astrophysics
25	Partial differential equations (PDE)	57	Geophysics
26	Dynamical systems and ergodic theory	58	Optimization
27	Difference and functional equations	59	Game theory, economics, social and behavioral sciences
28	Sequences, series, summability	60	Applications of mathematics to Biology and other natural sciences
29	Approximation and expansions	61	Systems theory; control
30	Fourier analysis	62	Information and communication, circuits
31	Abstract harmonic analysis	63	Mathematics education
32	Integral transforms, operational calculus		

Dengan begitu banyaknya deskripsi matematika dan cabang matematika di atas, sesungguhnya apa saja yang menjadi kekuatan matematika? Untuk itu, perlu diketahui beberapa karakteristik matematika.

Pada Permendikbud no. 058 tahun 2014, Lampiran III, disebutkan bahwa beberapa karakteristik matematika, antara lain:

- a. Objek yang dipelajari abstrak.  
Sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia.
- b. Kebenarannya berdasarkan logika.  
Kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Artinya kebenarannya tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi. Contohnya nilai  $\sqrt{-2}$  tidak dapat dibuktikan dengan kalkulator, tetapi secara logika ada jawabannya sehingga bilangan tersebut dinamakan bilangan imajiner (khayal).
- c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu.  
Pemberian atau penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus. Artinya dalam mempelajari matematika harus secara berulang melalui latihanlatihan soal.
- d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya.  
Materi yang akan dipelajari harus memenuhi atau menguasai materi sebelumnya. Contohnya ketika akan mempelajari tentang volume atau isi suatu bangun ruang maka harus menguasai tentang materi luas dan keliling bidang datar.
- e. Menggunakan bahasa simbol.  
Dalam matematika penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum. Misalnya penjumlahan menggunakan simbol “+” sehingga tidak terjadi dualisme jawaban.
- f. Diaplikasikan dibidang ilmu lain.



Materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain. Misalnya materi fungsi digunakan dalam ilmu ekonomi untuk mempelajari fungsi permintaan dan fungsi penawaran.

Melengkapi karakteristik matematika di atas, mengutip Sujadi dalam Sumardiyono (2015) dinyatakan bahwa matematika memiliki beberapa karakteristik berikut ini.

**a. Memiliki objek kajian yang abstrak**

Matematika mempunyai objek kajian yang bersifat abstrak, walaupun tidak setiap objek abstrak adalah matematika. Sementara beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu “konkret” dalam pikiran mereka, maka kita dapat menyebut objek matematika secara lebih tepat sebagai objek mental atau pikiran. Ada empat objek kajian matematika, yaitu fakta, operasi (atau relasi), konsep, dan prinsip.

Fakta adalah pemufakatan atau konvensi dalam matematika yang biasanya diungkapkan lewat simbol tertentu. Konsep adalah idea abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengategorikan sekumpulan objek, yaitu apakah objek tertentu merupakan contoh konsep atau bukan. Operasi adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika lainnya. Sementara relasi adalah hubungan antara dua atau lebih elemen. Prinsip adalah objek matematika yang kompleks, yang terdiri atas beberapa fakta dan beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi atau pun operasi. Secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa prinsip merupakan hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Contoh prinsip adalah dalil/teorema.

**b. Bertumpu pada kesepakatan**

Simbol dan istilah dalam matematika merupakan kesepakatan atau konvensi yang penting. Dengan simbol dan istilah yang telah disepakati dalam matematika, maka pembahasan selanjutnya akan menjadi mudah dilakukan dan dikomunikasikan. Bagaimana asal kesepakatan tidak seperti di dalam ilmu sains yang seringkali ditentukan oleh sebuah

organisasi sains, kesepakatan di matematika lebih ditentukan oleh perjalanan sejarah matematika.

Contoh.

Lambang bilangan yang digunakan sekarang: “1”, “2”, “3”, dan seterusnya merupakan contoh sederhana sebuah kesepakatan dalam matematika. Istilah “fungsi” kita batasi pengertiannya sebagai aturan yang mengawankan setiap elemen dari himpunan yang satu ke tepat sebuah elemen di himpunan yang lain. Pengertian fungsi di atas merupakan contoh kesepakatan dalam matematika.

Dalam matematika, kesepakatan atau konvensi merupakan tumpuan yang amat penting. Kesepakatan yang amat mendasar adalah aksioma (postulat, pernyataan pangkal yang tidak perlu pembuktian) dan konsep primitif (pengertian pangkal yang tidak perlu didefinisikan, *undefined term*). Aksioma diperlukan untuk menghindari pembuktian yang berputar-putar (*circulus in probando*). Sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindari pendefinisian yang berputar-putar (*circulus in definiendo*).

### c. Berpola pikir deduktif

Dalam matematika hanya diterima pola pikir yang bersifat deduktif. Dalam pembuktian secara deduktif, penarikan kesimpulan didasarkan pada logika yang jelas dan sah (valid). Pola pikir yang menjadi dasar penarikan kesimpulan itu bersifat umum dan konsisten.

Contoh.

*“Teorema Pythagoras” dapat “ditemukan” melalui pengamatan atau percobaan. Hasil pengamatan tersebut harus dibuktikan secara deduktif untuk menjadi suatu teorema, tentu saja dengan menggunakan teorema dan definisi terdahulu yang telah diterima*

---

***kebenarannya. Pembuktian deduktif ini merupakan salah satu contoh pola pikir deduktif.***

**d. Konsisten dalam Sistemnya**

Dalam matematika terdapat berbagai macam sistem yang dibentuk dari beberapa aksioma dan memuat beberapa teorema. Ada sistem-sistem yang berkaitan, ada pula sistem-sistem yang dapat dipandang lepas satu dengan lainnya. Sistem-sistem aljabar dengan sistem-sistem geometri dapat dipandang lepas satu dengan lainnya. Di dalam sistem aljabar terdapat pula beberapa sistem lain yang lebih “kecil” yang berkaitan satu dengan lainnya. Demikian pula di dalam sistem geometri.

Di dalam masing-masing sistem berlaku ketaatan atau konsistensi, dalam pengertian bahwa dalam setiap sistem tidak boleh terdapat kontradiksi. Konsistensi itu baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenarannya.

Contoh.

Di dalam teori bilangan dikenal adanya sistem bilangan real, dalam aljabar terdapat misalnya sistem lapangan (*field*). Di dalam geometri, misalnya terdapat terdapat sistem geometri Euclid (geometri datar).

**e. Memiliki simbol yang kosong dari arti**

Banyak terdapat simbol, baik yang berupa huruf Latin, huruf Yunani, maupun simbol-simbol khusus lainnya di dalam matematika. Simbol-simbol tersebut membentuk kalimat dalam matematika yang biasanya disebut model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, maupun fungsi. Selain itu ada pula model matematika yang berupa gambar (*pictorial*) seperti bangun-bangun geometrik, grafik, maupun diagram.

Contoh.

Model matematika, seperti  $x+y=z$  tidak selalu berarti bahwa  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  berarti bilangan. Secara sederhana, bilangan-bilangan yang biasa digunakan dalam pembelajaran pun bebas dari arti atau makna real. Bilangan tersebut dapat berarti panjang, jumlah barang, volum, nilai uang, dan lain-lain tergantung pada konteks di mana bilangan itu diterapkan.

Jadi simbol matematika sesungguhnya kosong dari arti, yang akan bermakna sesuatu bila kita mengkaitkannya dengan konteks tertentu. Walaupun demikian, sering terjadi banyak peserta didik masih cukup terikat dengan makna yang pertama kali atau yang biasa diajarkan oleh gurunya.

#### **f. Memperhatikan Semesta Pembicaraan**

Sehubungan dengan kekosongan arti dari simbol-simbol matematika, maka bila kita menggunakannya kita seharusnya memperhatikan pula lingkup pembicaraannya. Lingkup atau sering disebut semesta pembicaraan bisa sempit bisa pula luas. Apa yang kita sebut semesta pembicaraan adalah himpunan yang kita tetapkan sebagai daerah asal elemen-elemen matematika yang kita operasikan. Bila kita berbicara tentang bilangan-bilangan, maka simbol-simbol untuk elemennya menunjukkan bilangan-bilangan pula. Benar salahnya atau ada tidaknya penyelesaian suatu soal atau masalah, juga ditentukan oleh semesta pembicaraan yang digunakan.

Contoh.

Dalam semesta himpunan bilangan bulat, terdapat model  $2x=3$ . Adakah penyelesaiannya? Bila diselesaikan seperti biasa, tanpa menghiraukan semesta pembicaraannya, maka diperoleh  $x = 1,5$ . Tetapi 1,5 bukan bilangan bulat. Jadi dalam hal ini dikatakan bahwa model tersebut tidak memiliki penyelesaian dalam semesta pembicaraan bilangan bulat. Dapat dikatakan penyelesaiannya adalah “himpunan kosong”.

## 2. Karakteristik Matematika Sekolah

Sehubungan dengan karakteristik umum matematika di atas, dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah harus memperhatikan ruang lingkup matematika sekolah. Ada sedikit perbedaan antara matematika sebagai “ilmu”

dengan matematika sekolah, perbedaan itu dalam hal: penyajian, pola pikir, keterbatasan semesta, dan tingkat keabstrakan.

**a. Penyajian**

Penyajian matematika tidak harus diawali dengan teorema maupun definisi, tetapi haruslah disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa.

Contoh.

Ketika menyajikan topik dalam teori peluang semisal “kejadian”, “ruang sampel”, “kejadian bebas”, dan lain-lain hendaknya tidak langsung kepada definisi atau teorema. Agar lebih bermakna bagi siswa, pendekatan konkret atau induktif dengan melakukan percobaan sederhana.

**b. Pola pikir**

Pembelajaran matematika sekolah dapat menggunakan pola pikir deduktif maupun pola pikir induktif. Hal ini harus disesuaikan dengan topik bahasan dan tingkat intelektual siswa.

**c. Semesta Pembicaraan**

Sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa, maka matematika yang disajikan dalam jenjang pendidikan juga menyesuaikan dalam kekompleksan semestanya. Semakin meningkat tahap perkembangan intelektual siswa, maka semesta pembicaraan matematikanya semakin diperluas.

Contoh.

Sehubungan dengan keterbatasan semesta bilangan, di SMP belum diperkenalkan tentang bilangan imajiner atau kompleks. Hal ini juga berimplikasi pada penyelesaian soal matematika yang dibatasi pada himpunan bilangan real.

**d. Tingkat keabstrakan.**

Seperti pada poin sebelumnya, tingkat keabstrakan matematika juga harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.

Contoh.

Dalam membuktikan Teorema Pythagoras, siswa tidak langsung diarahkan pada bukti deduktif yang bersifat abstrak/formal dengan menggunakan lambang-lambang aljabar. Bukti secara geometris sangat membantu siswa memahami Teorema Pythagoras dan kebenarannya. Banyak sekali bukti Teorema Pythagoras secara geometris yang cukup menarik dan mudah dimengerti siswa.

### 3. Karakteristik Matematika di SMP

Setelah dibahas karakteristik matematika dan batasan matematika sekolah, kini perlu dibahas karakteristik matematika di SMP. Hal utama untuk membedakan antara matematika SD, SMP, SMA, dan SMK, tidak semata-mata pada sebaran topik matematika di dalam kurikulum. Hal yang jauh lebih penting dan yang seharusnya melatar belakangi sebaran topik matematika itu adalah penyesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik, terutama perkembangan intelektualnya.

Secara umum, karakteristik matematika di SMP berada di antara karakteristik matematika di SD dan di SMA. Mengikuti komponen karakteristik matematika sekolah ada bagian sebelumnya, maka karakteristik matematika di SMP dapat dideskripsikan sebagai berikut.

#### a. Penyajian

Mengikuti modus representasi dari Bruner: enaktif, ikonik, dan simbolik, maka matematika di SMP berada di antara SD dan SMA dalam penggunaan modus-modus representasi tersebut. Matematika SMP, sudah mulai meninggalkan modus enaktif, mulai mengurangi penggunaan modus ikonik dan mulai lebih mengutamakan modus simbolik.

Selain itu, alur penyajian mulai beralih dari yang bersifat konkrit ke representasi yang bersifat abstrak.

#### b. Pola pikir

Jika di SD lebih mengutamakan pola pikir induktif, maka di SMP pola pikirnya mulai beralih ke semi deduktif. Untuk konsep dan prinsip matematika yang

---

relatif mudah sudah menggunakan pola pikir deduktif, namun untuk yang kompleks dan sulit, masih memungkinkan dengan pola pikir induktif.

c. Semesta pembicaraan

Untuk topik-topik matematika yang berkelanjutan dari SD, SMP, hingga SMA, maka semesta pembicaraannya pun semakin meluas. Semesta pembicaraan dalam matematika SMP harus merupakan pertengahan di antara SD dan SMA. Selain itu, penetapan semesta pembicaraan ditentukan pula oleh prasyarat dan konsep yang dipelajari di SMP. Sebagai contoh, ketika mendefinisikan sudut dan besarnya, maka di SMP dibatasi pada sudut yang dibentuk oleh dua sinar, sehingga besarnya tidak melebihi  $360^\circ$ . Ini berbeda dengan SD yang hanya pada sudut “kecil” dan matematika SMA yang diperluas dengan sifat putaran dan sudut negatif.

d. Tingkat keabstrakan

Pada aspek inilah yang terpenting untuk membedakan matematika di jenjang SD, SMP, dan SMA. Peserta didik SMP berada pada tingkat perkembangan intelektual yang merupakan masa “transisi” dari sesuatu yang serba konkrit menuju sesuatu yang serba abstrak. Tingkat keabstrakan di matematika SMP berada pada tingkat yang semi-abstrak. Sebagai contoh ketika berbicara tentang lingkaran, maka di SMP lebih diarahkan pada eksplorasi pada simbol lingkaran berupa lukisan lingkaran sebagai sebuah abstraksi dari konsep lingkaran. Di SMP, belum berbicara lingkaran pada tataran keabstrakan yang lebih tinggi, misalnya menggunakan persamaan lingkaran.

## D. Aktivitas Pembelajaran

### Aktivitas 1

1. Tulislah berbagai deskripsi mengenai matematikasebagai ilmu pengetahuan! Berikanlah bukti atau contoh yang sederhana yang menggambarkan masing-masing deskripsi tersebut!
2. Lihatlah keseluruhan klasifikasi subjek matematika dari AMS. Cobalah identifikasi pada cabang kajian matematika yang mana saja (dari 97 kajian utama yang ada), materi kajian matematika SMP berada?

## Aktivitas 2

1. Uraikanlah karakteristik matematika sebagai ilmu pengetahuan!
2. Berikanlah contoh dalam lingkup matematika SMP untuk setiap karakteristik matematika di atas!
3. Berilah contoh karakteristik matematika SMP yang berbeda dengan karakteristik matematika SD dan SMA, dalam 4 area atau cabang berikut: (1) bilangan, (2) aljabar, (3) geometri dan pengukuran, dan (4) statistika.

## E. Latihan/ Kasus /Tugas

Untuk memantapkan pemahaman Anda mengenai materi pembelajaran ini, jawablah secara mandiri beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Deskripsikan matematika menurut bahasa Anda sendiri!
2. Dalam hal apa saja, perbedaan karakteristik matematika sekolah dibanding dengan matematika sebagai ilmu pengetahuan?
3. Jelaskan karakteristik matematika SMP dibanding pada jenjang lainnya, berdasarkan tingkat perkembangan peserta didik!

## F. Rangkuman

Matematika sudah dikenal sejak manusia lahir di muka bumi ini, dan berkembang demikian pesat dalam setiap aspek kehidupan manusia. Karena itu, deskripsi mengenai matematika sangat beragam, tidak saja mengenai berhitung dan angka-angka, matematika juga mengenai cara berpikir bahkan seni. Itu juga yang mengakibatkan makin beragamnya cabang atau topik kajian yang dikenal dalam matematika.

Matematika sebagai ilmu pengetahuan memiliki karakteristik tersendiri, namun demikian pada level matematika sekolah terdapat penyesuaian dan pembatasan disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik. Pada level SMP, karakteristik matematikanya berada pada masa transisi dari matematika SD ke matematika SMA.



## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Periksalah pemahaman Anda dengan materi yang disajikan dalam modul ini, serta hasil pengerjaan latihan/tugas dengan kunci jawaban.

Jika Anda dapat memahami sebagian besar materi dan dapat menjawab sebagian besar latihan/tugas, maka Anda dapat dianggap menguasai kompetensi yang diharapkan. Namun jika tidak atau Anda merasa masih belum optimal, silakan dipelajari kembali dan berdiskusi dengan teman sejawat untuk memantapkan pemahaman dan memperoleh kompetensi yang diharapkan.

Setelah Anda telah dapat menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini, maka silakan berlanjut pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.



## Kegiatan Pembelajaran 2

### Ruang Lingkup Materi Pembelajaran Matematika SMP Berdasarkan Kurikulum

#### A. Tujuan

Setelah membaca modul ini, diharapkan guru dapat:

1. menjelaskan kompetensi inti atau pokok pada mata pelajaran matematika di SMP sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
2. menjelaskan batasan materi pembelajaran matematika di SMP dengan tepat dan jelas sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mengikuti proses pembelajaran dengan modul ini, guru diharapkan dapat:

1. mengidentifikasi kompetensi pembelajaran apa saja dalam pembelajaran matematika SMP sesuai kurikulum yang berlaku (kurikulum 2006 dan kurikulum 2013).
2. menjelaskan topik matematika apa saja dalam pembelajaran matematika SMP sesuai kurikulum yang berlaku (kurikulum 2006 dan kurikulum 2013).
3. mengidentifikasi konsep atau topik matematika dalam satu rumpun bidang matematika di SMP sesuai dengan sifat kontinuitas (prasyarat dan lanjutan).

#### C. Uraian Materi

##### 1. Kompetensi dan Topik Matematika dalam Kurikulum 2006

Mata pelajaran Matematika pada satuan pendidikan SMP/MTs meliputi aspek-aspek sebagai berikut.

- a. Bilangan
- b. Aljabar
- c. Geometri dan Pengukuran
- d. Statistika dan Peluang.

Dengan kompetensi dalam Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, sebagai berikut.

**Kelas VII, Semester 1**

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
<p><b>Bilangan</b></p> <p>1. Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah</p>	<p>1.1 Melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan</p> <p>1.2 Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dalam pemecahan masalah</p>
<p><b>Aljabar</b></p> <p>2. Memahami bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel</p>	<p>2.1 Mengenali bentuk aljabar dan unsur-unsurnya</p> <p>2.2 Melakukan operasi pada bentuk aljabar</p> <p>2.3 Menyelesaikan persamaan linear satu variabel</p> <p>2.4 Menyelesaikan pertidaksamaan linear satu variabel</p>
<p>3. Menggunakan bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, dan perbandingan dalam pemecahan masalah</p>	<p>3.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel</p> <p>3.2 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel</p> <p>3.3 Menggunakan konsep aljabar dalam pemecahan masalah aritmetika sosial yang sederhana</p> <p>3.4 Menggunakan perbandingan untuk pemecahan masalah</p>

**Kelas VII, Semester 2**

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
<p><b>Aljabar</b></p> <p>4. Menggunakan konsep himpunan dan diagram Venn dalam pemecahan masalah</p>	<p>4.1 Memahami pengertian dan notasi himpunan, serta penyajiannya</p> <p>4.2 Memahami konsep himpunan bagian</p> <p>4.3 Melakukan operasi irisan, gabungan, kurang (<i>difference</i>), dan komplemen pada himpunan</p> <p>4.4 Menyajikan himpunan dengan diagram Venn</p> <p>4.5 Menggunakan konsep himpunan dalam pemecahan masalah</p>
<p><b>Geometri</b></p> <p>5. Memahami hubungan garis dengan garis, garis dengan sudut, sudut dengan sudut, serta menentukan ukurannya</p>	<p>5.1 Menentukan hubungan antara dua garis, serta besar dan jenis sudut</p> <p>5.2 Memahami sifat-sifat sudut yang terbentuk jika dua garis berpotongan atau dua garis sejajar berpotongan dengan garis lain</p> <p>5.3 Melukis sudut</p> <p>5.4 Membagi sudut</p>
<p>6. Memahami konsep segi empat dan segitiga serta menentukan ukurannya</p>	<p>6.1 Mengidentifikasi sifat-sifat segitiga berdasarkan sisi dan sudutnya</p> <p>6.2 Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang</p> <p>6.3 Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segi empat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah</p> <p>6.4 Melukis segitiga, garis tinggi, garis bagi, garis berat dan garis sumbu</p>

**Kelas VIII, Semester 1**

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
<b>Aljabar</b> 1. Memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus	1.1 Melakukan operasi aljabar 1.2 Menguraikan bentuk aljabar ke dalam faktor-faktornya 1.3 Memahami relasi dan fungsi 1.4 Menentukan nilai fungsi 1.5 Membuat sketsa grafik fungsi aljabar sederhana pada sistem koordinat Cartesius 1.6 Menentukan gradien, persamaan dan grafik garis lurus
2. Memahami sistem persamaan linear dua variabel dan menggunakannya dalam pemecahan masalah	2.1 Menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel 2.2 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel 2.3 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dan penafsirannya.
<b>Geometri dan Pengukuran</b> 3. Menggunakan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah	3.1 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku 3.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras

**Kelas VIII, Semester 2**

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
<b>Geometri dan Pengukuran</b> 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya	4.1 Menentukan unsur dan bagian-bagian lingkaran 4.2 Menghitung keliling dan luas lingkaran 4.3 Menggunakan hubungan sudut pusat, panjang busur, luas juring dalam pemecahan masalah 4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran 4.5 Melukis lingkaran dalam dan lingkaran luar suatu segitiga
5. Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya	5.1 Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian-bagiannya 5.2 Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma dan limas 5.3 Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma dan limas

**Kelas IX, Semester 1**

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
<b>Geometri dan Pengukuran</b> 1. Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah	1.1 Mengidentifikasi bangun-bangun datar yang sebangun dan kongruen 1.2 Mengidentifikasi sifat-sifat dua segitiga sebangun dan kongruen 1.3 Menggunakan konsep kesebangunan segitiga dalam pemecahan masalah
2. Memahami sifat-sifat tabung, kerucut dan bola, serta menentukan ukurannya	2.1 Mengidentifikasi unsur-unsur tabung, kerucut dan bola 2.2 Menghitung luas selimut dan volume tabung, kerucut dan bola 2.3 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tabung, kerucut dan bola
<b>Statistika dan Peluang</b> 3. Melakukan pengolahan dan penyajian data	3.1 Menentukan rata-rata, median, dan modus data tunggal serta penafsirannya 3.2 Menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram batang, garis, dan lingkaran
4. Memahami peluang kejadian sederhana	4.1 Menentukan ruang sampel suatu percobaan 4.2 Menentukan peluang suatu kejadian sederhana

**Kelas IX, Semester 2**

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
<b>Bilangan</b> 5. Memahami sifat-sifat bilangan berpangkat dan bentuk akar serta penggunaannya dalam pemecahan masalah sederhana	5.1 Mengidentifikasi sifat-sifat bilangan berpangkat dan bentuk akar 5.2 Melakukan operasi aljabar yang melibatkan bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar 5.3 Memecahkan masalah sederhana yang berkaitan dengan bilangan berpangkat dan bentuk akar
6. Memahami barisan dan deret bilangan serta penggunaannya dalam pemecahan masalah	6.1 Menentukan pola barisan bilangan sederhana 6.2 Menentukan suku ke- $n$ barisan aritmatika dan barisan geometri 6.3 Menentukan jumlah $n$ suku pertama deret aritmatika dan deret geometri 6.4 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan barisan dan deret

Standar kompetensi dan kompetensi dasar menjadi arah dan landasan untuk mengembangkan materi pokok, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian. Dalam merancang kegiatan pembelajaran dan penilaian perlu memperhatikan Standar Proses dan Standar Penilaian.

## 2. Kompetensi dan Topik Matematika dalam Kurikulum 2013

Berdasarkan Lampiran I Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 58 Th. 2014 tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs, Kompetensi Dasar Matematika sebagai berikut.

### KELAS: VII

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya	2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah. 2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar. 2.3 Memiliki sikap terbuka, santun, objektif, menghargai pendapat dan karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	3.1 Membandingkan dan mengurutkan beberapa bilangan bulat dan pecahan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi 3.2 Menjelaskan pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh 3.3 Menyelesaikan persamaan dan pertaksamaan linear satu variabel



	<p>3.4 Memahami konsep perbandingan dan menggunakan bahasa perbandingan dalam mendeskripsikan hubungan dua besaran atau lebih</p> <p>3.5 Memahami pola dan menggunakannya untuk menduga dan membuat generalisasi (kesimpulan)</p> <p>3.6 Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas</p> <p>3.7 Mendeskripsikan lokasi benda dalam koordinat Cartesius</p> <p>3.8 Menaksir dan menghitung luas permukaan bangun datar yang tidak beraturan dengan menerapkan prinsip-prinsip geometri</p> <p>3.9 Memahami konsep transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan objek-objek geometri</p> <p>3.10 Menemukan peluang empirik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data</p> <p>3.11 Memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis</p> <p>3.12 Memahami berbagai konsep dan prinsip garis dan sudut dalam pemecahan masalah nyata.</p>
<p>4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori</p>	<p>4.1 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah</p> <p>4.2 Menggunakan konsep aljabar dalam menyelesaikan masalah aritmatika sosial sederhana</p> <p>4.3 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel</p> <p>4.4 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik</p>

	<p>4.5 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik</p> <p>4.6 Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) dalam memecahkan permasalahan nyata</p> <p>4.7 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat, dan layang-layang</p> <p>4.8 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik</p> <p>4.9 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta menyajikannya dalam bentuk tabel dan grafik</p> <p>4.10 Menerapkan berbagai konsep dan sifat-sifat terkait garis dan sudut dalam pembuktian matematis serta pemecahan masalah nyata.</p>
--	---

**KELAS: VIII**

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya	<p>2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah.</p> <p>2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar.</p> <p>2.3 Memiliki sikap terbuka, santun, objektif, menghargai pendapat dan karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari.</p>
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural)	3.1 Menerapkan operasi aljabar yang melibatkan bilangan rasional

<p>berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata</p>	<p>3.2 Menentukan nilai variabel persamaan linear dua variabel dalam konteks nyata</p> <p>3.3 Menentukan nilai persamaan kuadrat dengan satu variabel yang tidak diketahui</p> <p>3.4 Menentukan persamaan garis lurus dan grafiknya</p> <p>3.5 Menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk relasi, pasangan berurut, rumus fungsi, tabel, grafik, dan diagram</p> <p>3.6 Mengidentifikasi unsur, keliling, dan luas dari lingkaran</p> <p>3.7 Menentukan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring</p> <p>3.8 Memahami Teorema Pythagoras melalui alat peraga dan penyelidikan berbagai pola bilangan</p> <p>3.9 Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas</p> <p>3.10 Menggunakan koordinat Cartesius dalam menjelaskan posisi relatif benda terhadap acuan tertentu</p> <p>3.11 Menaksir dan menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang yang tidak beraturan dengan menerapkan geometri dasarnya</p> <p>3.12 Memahami konsep perbandingan dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan</p> <p>3.13 Menemukan peluang empirik dan teoritik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data nyata</p> <p>3.14 Memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis dengan komputer serta menganalisis hubungan antar variabel</p>
<p>4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca,</p>	<p>4.1 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel</p> <p>4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan</p>

<p>menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori</p>	<p>menggunakan tabel, grafik, dan persamaan</p> <p>4.3 Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah nyata</p> <p>4.4 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik, aljabar, dan aritmatika</p> <p>4.5 Menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah</p> <p>4.6 Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring</p> <p>4.7 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik dari dua variabel serta mengidentifikasi hubungan antar variabel</p> <p>4.8 Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta membandingkannya dengan peluang teoritik</p>
--	--

**KELAS: IX**

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya</p>	<p>1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya</p>
<p>2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya</p>	<p>2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik dan kreatif, konsisten dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah sehari-hari, yang merupakan pencerminan sikap positif dalam bermatematika</p> <p>2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri dan ketertarikan pada matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar</p> <p>2.3 Memiliki sikap terbuka, santun, objektif, menghargai pendapat dan karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari.</p>
<p>3. Memahami dan menerapkan</p>	<p>3.1 Memahami sifat-sifat bilangan berpangkat dan</p>

<p>pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata</p>	<p>bentuk akar dalam suatu permasalahan</p> <p>3.2 Memahami operasi aljabar yang melibatkan bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar</p> <p>3.3 Menganalisis sifat-sifat fungsi kuadrat ditinjau dari koefisien dan determinannya</p> <p>3.4 Memahami perbandingan bertingkat dan persentase, serta mendeskripsikan permasalahan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan</p> <p>3.5 Menentukan orientasi dan lokasi benda dalam koordinat Cartesius serta menentukan posisi relatif terhadap acuan tertentu</p> <p>3.6 Memahami konsep kesebangunan dan kekongruenan geometri melalui pengamatan</p> <p>3.7 Menentukan luas selimut dan volume tabung, kerucut, dan bola</p> <p>3.8 Menaksir dan mengitung luas permukaan bangun datar dan bangun ruang yang tidak beraturan dengan menerapkan kombinasi geometri dasarnya</p> <p>3.9 Menentukan peluang suatu kejadian sederhana secara empirik dan teoritik</p> <p>3.10 Menerapkan pola dan generalisasi untuk membuat prediksi</p> <p>3.11 Menentukan nilai rata-rata, median, dan modus dari berbagai jenis data</p> <p>3.12 Memilih teknik penyajian data dua variabel dan mengevaluasi keefektifannya, serta menentukan hubungan antar variabel berdasarkan data untuk mengambil kesimpulan</p> <p>3.13 Memahami konsep ruang sampel suatu percobaan</p> <p>3.14 Memilih strategi dan aturan-aturan yang sesuai untuk memecahkan suatu permasalahan</p>
<p>4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan</p>	<p>4.1 Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel, sistem persamaan linear dua variabel, dan atau</p>

<p>membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori</p>	<p>fungsi kuadrat</p> <p>4.2 Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata mencakup perbandingan bertingkat dan persentase dengan menggunakan tabel, grafik, dan persamaan</p> <p>4.3 Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan berbagai teknik manipulasi aljabar dan aritmatika</p> <p>4.4 Mengenal pola bilangan, barisan, deret, dan semacam, dan memperumumnya; menggunakan untuk menyelesaikan masalah nyata serta menemukan masalah baru</p> <p>4.5 Menyelesaikan permasalahan nyata hasil pengamatan yang terkait penerapan kesebangunan dan kekongruenan</p> <p>4.6 Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menampilkan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel dan berbagai grafik serta mengidentifikasi hubungan antar variabel serta mengambil kesimpulan</p> <p>4.7 Menerapkan prinsip-prinsip peluang untuk menyelesaikan masalah nyata</p> <p>4.8 Membuat dan menyelesaikan model matematika dari berbagai permasalahan nyata</p>
--	--

Berdasarkan Lampiran 2 Permendikbud no. 058 tahun 2014, pada Silabus mata pelajaran matematika, disebutkan bahwa materi pembelajaran di SMP adalah sebagai berikut.

**Kelas VII**

<p>Bilangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilangan Bulat</li> <li>• Operasi Hitung Bilangan Bulat</li> <li>• Perpangkatan Bilangan Bulat</li> <li>• Bilangan Pecahan</li> <li>• Operasi Hitung Bilangan Pecahan</li> <li>• Bilangan Rasional</li> <li>• Pola Bilangan</li> </ul>	<p>Aritmetika Sosial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nilai Suatu Barang</li> <li>• Harga Penjualan</li> <li>• Harga Pembelian</li> <li>• Persentase Untung</li> <li>• Persentase Rugi</li> <li>• Diskon, Pajak, Bruto, Tara, dan Netto</li> <li>• Bunga Tunggal</li> </ul>
<p>Himpunan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Himpunan</li> <li>• Himpunan Semesta</li> <li>• Himpunan Kosong</li> <li>• Diagram Venn</li> <li>• Relasi Himpunan</li> <li>• Operasi Himpunan</li> </ul>	<p>Bidang kartesius</p>
<p>Segiempat dan Segitiga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat-sifat Segiempat</li> <li>• Keliling dan Luas Segiempat</li> <li>• Sifat-sifat Segitiga</li> <li>• Luas dan Keliling Segitiga</li> </ul>	<p>Transformasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Translasi (Pergeseran)</li> <li>• Refleksi (Pencerminan)</li> <li>• Rotasi (Perputaran)</li> <li>• Dilatasi (Perkalian)</li> </ul>
<p>Garis dan Sudut</p>	<p>Statistika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Data</li> <li>• Pengumpulan Data</li> <li>• Pengolahan data</li> <li>• Penyajian Data</li> </ul>
<p>Perbandingan dan Skala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Perbandingan</li> <li>• Jenis-jenis Perbandingan</li> <li>• Skala sebagai perbandingan</li> </ul>	<p>Peluang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang sampel</li> <li>• Peluang empirik</li> </ul>
<p>Persamaan dan Pertidaksamaan Linear satu Variabel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalimat Tertutup</li> <li>• Kalimat Terbuka</li> <li>• Pengertian Persamaan Linear Satu Variabel</li> <li>• Pengertian Pertidaksamaan Linear Satu Variabel</li> <li>• Penyelesaian Pertidaksamaan Linear Satu Variabel</li> </ul>	

**Kelas VIII**

## Kegiatan Pembelajaran 2

Operasi Aljabar	Perbandingan
Fungsi	Teorema Pythagoras
Persamaan Garis Lurus	Lingkaran
Persamaan Linear Dua Variabel	Bangun Ruang Sisi Datar (kubus, balok, prisma, dan limas)
Sistem Koordinat	Penyajian Data: Diagram batang Diagram lingkaran Grafik
Persamaan Kuadrat	Peluang empirik Peluang teoritik

### Kelas IX

Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilangan Berpangkat</li> <li>• Bentuk Akar</li> </ul>	Bangun Ruang <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabung</li> <li>• Kerucut</li> <li>• Bola</li> <li>• Luas Tabung</li> <li>• Luas Kerucut</li> <li>• Luas Bola</li> <li>• Volume Tabung</li> <li>• Volume Kerucut</li> <li>• Volume Bola</li> </ul>
Fungsi dan persamaan kuadrat	Statistika Penyebaran data (rata-rata, median, dan modus)
Perbandingan bertingkat	Peluang Empirik
Persentase	Peluang Teoritik
Koordinat Cartesius	Pola Bilangan, Barisan dan Deret
Kesebangunan dan Kekongruenan	

## D. Aktivitas Pembelajaran

### Aktivitas 1

Cobalah identifikasi topik matematika apa saja yang tidak terdapat dalam matematika SMP, namun ada pada matematika SMA? Masing-masing terhadap Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013. (untuk melakukan aktivitas ini, Anda mungkin memerlukan kompetensi matematika di Kurikulum SMA, dan mungkin saja tidak)



## Aktivitas 2

Buatlah semacam diagram alur sederhana yang menggambarkan kontinuitas (keberlanjutan) dari kelas VII, kelas VIII, hingga kelas IX, untuk berturut-turut topik kajian di bawah ini.

- a. Geometri
- b. Aljabar
- c. Bilangan
- d. Statistika dan Peluang

Masing-masing untuk Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013.

## E. Latihan/Kasus /Tugas

Untuk memperdalam pemahaman Anda terhadap materi pembelajaran ini, jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Bidang atau cabang matematika apa saja yang terdapat pada kurikulum matematika di SMP?
2. Selidikilah perbedaan antara Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013 dalam hal materi pembelajaran Statistika dan Peluang!
3. Cabang trigonometri dan cabang kalkulus tidak terdapat dalam Kurikulum 2013 di SMP, namun prakonsep trigonometri dan prakonsep kalkulus sudah dipelajari dalam kurikulum matematika di SMP. Konsep-konsep awal apa saja yang dimaksud?

## F. Rangkuman

Materi pembelajaran matematika di SMP berdasarkan kurikulum yang berlaku (Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013) berkaitan dengan beberapa cabang matematika, yaitu bilangan, aljabar, geometri, pengukuran, statistika, peluang, aritmetika sosial dan himpunan. Beberapa cabang atau topik besar matematika tidak dibelajarkan di SMP, namun konsep awalnya yang menjadi dasar sudah dikenalkan di SMP misalnya pada cabang trigonometri, kalkulus, aljabar matriks, logika matematika, dan kombinatorika.

### G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Periksalah pemahaman Anda dengan materi yang disajikan dalam modul ini, serta hasil pengerjaan latihan/tugas dengan kunci jawaban.

Jika Anda dapat memahami sebagian besar materi dan dapat menjawab sebagian besar latihan/tugas, maka Anda dapat dianggap menguasai kompetensi yang diharapkan. Namun jika tidak atau Anda merasa masih belum optimal, silakan dipelajari kembali dan berdiskusi dengan teman sejawat untuk memantapkan pemahaman dan memperoleh kompetensi yang diharapkan.

Setelah Anda telah dapat menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini, maka silakan berlanjut pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.

## Kegiatan Pembelajaran 3

### Prinsip Pengembangan, Cakupan, dan Urutan Materi Pembelajaran Matematika SMP

#### A. Tujuan

Setelah membaca modul ini, diharapkan guru dapat:

1. menjelaskan prinsip-prinsip pengembangan materi pembelajaran matematika di SMP dengan tepat dan jelas.
2. menjelaskancakupan materi matematika SMP dan alur penyajiannya secara tepat dengan disertai contoh-contoh.

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Diharapkan guru setelah mengikuti pembelajaran dengan modul ini dapat:

1. menjelaskan prinsip-prinsip pengembangan materi pembelajaran matematika di SMP dengan tepat dan jelas, disertai contoh.
2. menjelaskancakupan materi pembelajaran matematika SMP dengan lengkap dan disertai contoh sesuai kurikulum yang berlaku.
3. menjelaskan alur penyajian materi pembelajaran matematika, khususnya matematika SMP disertai contohnya.

#### C. Uraian Materi

##### 1. Prinsip-Prinsip Pengembangan Materi Pembelajaran

Pengembangan materi pembelajaran matematika meliputi kegiatan memilih dan mengolah materi pembelajaran matematika yang terkait dengan berbagai aspek kompetensi.

Prinsip-prinsip yang dijadikan pegangan dalam menentukan materi pembelajaran utamanya meliputi kesesuaian (*relevansi*), keajegan (*konsistensi*), dan kecukupan (*adequacy*).

a. **Relevansi**(kesesuaian).

Materi pembelajaran harus relevan dengan pencapaian kompetensi yang distandarkan dalam kurikulum yang berlaku, misalnya standar kompetensi (Kurikulum 2006), kompetensi inti(Kurikulum 2013) dan pencapaian kompetensi dasar.

Jika kompetensi yang diharapkan dikuasai peserta didik berupa penguasaan suatu konsep, maka materi pembelajaran yang diajarkan harus berupa konsep, bukan fakta, prinsip ataupun jenis materi yang lain.

Jika misalnyakompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik adalah "*Menyelesaikan persamaan dan pertaksamaan linear satu variabel*"(KD kelas VII, Kurikulum 2013) maka materi pembelajaran yang disajikan berupa berbagai cara menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Tidak tepat jika materi yang dipilih hanya berupa pengertian persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel beserta contoh-contohnya, karena ini hanya wilayah fakta dan konseptual, sehingga tidak ada relevansi KD dan materi ajar.

b. **Konsistensi**(keajegan).

Jika kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik ada tiga macam, maka materi yang harus diajarkan juga harus meliputi tiga macam. Tidak boleh lebih dari tiga, apalagi kurang dari tiga.

Misalnya kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik adalah "Memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis" (KD kelas VII, Kurikulum 2013) maka materi yang dipilih juga meliputi tabel, grafik batang, diagram lingkaran, serta grafik garis. Tidak boleh terjadi, apa yang kita belajarkan kepada siswa hanya berupa materi tentang tabel, grafik batang, dan diagram lingkaran saja. Juga tidak tepat bila ditambah dengan diagram pencar (*scatter*) dan diagram 3D, misalnya karena mungkin hanya akan membebani peserta didik umumnya dengan materi di luar tuntutan kurikulum.

c. **Adequacy**(kecukupan).

Materi pembelajaran yang dipilih hendaknya cukup memadai dalam membantu peserta didik menguasai kompetensi dasar yang diharapkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit atau dangkal namun juga tidak boleh terlalu banyak atau berlebihan. Jika terlalu dangkal maka kurang membantu tercapainya kompetensi dasar. Sebaliknya, jika terlalu luas maka akan mengakibatkan keterlambatan dalam pencapaian KD.

Selanjutnya dalam pengembangan materi pembelajaran, guru, juga harus mempertimbangkan beberapa hal di bawah ini:

- a. potensi peserta didik;
- b. relevansi dengan karakteristik daerah;
- c. tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spritual peserta didik;
- d. kebermanfaatan bagi peserta didik;
- e. struktur keilmuan;
- f. aktualitas, kedalaman, dan keluasan materi pembelajaran;
- g. relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan; dan
- h. alokasi waktu.

## 2. Cakupan Materi Pembelajaran

Dalam menentukan cakupan atau ruang lingkup materi pembelajaran harus memperhatikan apakah materi tersebut berupa aspek kognitif (fakta, konsep, prinsip, prosedur), aspek afektif, ataukah termasuk aspek psikomotor. Mengapa perlu memperhatikan aspek kompetensi tersebut di atas? Karena untuk setiap jenis uraian materi pada aspek kompetensi yang berbeda tersebut memerlukan strategi dan media pembelajaran yang berbeda-beda pula.

Selain memperhatikan jenis materi seperti di atas, guru juga harus memperhatikan prinsip-prinsip yang menyangkut keluasan dan kedalaman materinya. Keluasan cakupan materi menggambarkan seberapa banyak materi-materi matematika yang dimasukkan ke dalam suatu materi pembelajaran. Seberapa banyak materi ini juga mengindikasikan seberapa luas materi

pembelajaran tersebut. Kedalaman materi menyangkut rincian konsep-konsep yang terkandung di dalamnya yang harus dipelajari oleh peserta didik. Semakin rinci materi mengindikasikan semakin dalam apa yang dipelajari dari materi pembelajaran tersebut.

Cakupan materi perlu ditentukan untuk mengetahui apakah materi yang akan diajarkan terlalu banyak, terlalu sedikit, atau telah memadai sehingga terjadi kesesuaian dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai.

Sebagai contoh, terhadap kompetensi dasar: "Menemukan peluang empirik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data", maka materi apa saja yang perlu dipilih?

Setelah diidentifikasi, ternyata materi pembelajaran yang pokok untuk mencapai kemampuan tersebut termasuk jenis prosedur. Jika kita analisis, secara garis besar cakupan materi yang harus dipelajari peserta didik agar mampu menemukan peluang empirik dari suatu data meliputi: (1) jenis data, (2) cara mengumpulkan data, (3) pengolahan dan penyajian data, (4) menentukan peluang empiris dari data yang tersaji. Hal yang perlu diperhatikan adalah materi (2) dan (3). Keluasan dan kedalaman materi tersebut harus diperhatikan agar tidak menelantarkan materi pokok (4). Peserta didik tidak perlu dibelajarkan tentang teori cara-cara pengumpulan data seperti di SMA apalagi di perguruan tinggi. Cukuplah siswa memahami caranya menggunakan pendekatan induktif melalui contoh-contoh yang faktual, kontekstual, dan mudah dipraktikkan oleh peserta didik. Sementara untuk materi (3) perlu dipertimbangkan dengan kompetensi dasar lainnya, terkait dengan penyajian data. Aspek kedalaman dapat diperhatikan dengan banyak sedikitnya ragam contoh dan konteks data yang perlu dibelajarkan kepada peserta didik.

### 3. Urutan Materi Pembelajaran

Urutan materi pembelajaran berguna untuk menentukan urutan proses pembelajaran. Urutan amat perlu dipertimbangkan karena beberapa hal: (1) sifat sekuensial materi di dalam matematika, di mana materi yang satu dapat merupakan prasyarat bagi materi matematika yang lain, (2) suatu urutan

---

penyajian menentukan mudah tidaknya peserta didik memahami materi dalam proses pembelajaran, (3) ada kalanya menyesuaikan dengan pendekatan atau strategi pembelajaran yang dirasa cocok untuk dipergunakan.

Sebagai contoh dalam pembelajaran terkait kompetensi penyajian data, maka urutan yang tepat antara lain: penyajian data dalam bentuk tabel, lalu diagram batang, diagram garis, dan diagram lingkaran. Penyajian data dalam bentuk tabel lebih didahulukan karena selain memudahkan juga dapat merupakan prasyarat bagi penyajian data dalam bentuk lainnya.

Di lain pihak, urutan materi terkait kesebangunan dan kekongruenan, dapat terjadi dengan 2 alternatif urutan: kesebangunan lalu kekongruenan, atau kekongruenan lalu kesebangunan. Kedua pilihan urutan tergantung pada ketersediaan media, strategi pembelajaran, dan hal lainnya. Misalnya jika strategi pembelajaran lebih fokus pada kegiatan induktif dan kontekstual, maka mempelajari kekongruenan mungkin lebih mudah dibanding kesebangunan, oleh karena konsep kekongruenan identik dengan konsep sama persis, sebagai hasil "cetakan" atau "dapat dihimpitkan saling menutupi". Ini berbeda dengan konsep kesebangunan karena harus melihat pada seberapa persis kedua bangun dengan jalan memperbesar atau memperkecil salah satu bangun. Jadi membandingkan dua bangun kongruen lebih sederhana dibandingkan membandingkan dua bangun yang sebangun.

Selanjutnya, materi pembelajaran dapat diurutkan melalui berbagai macam cara, antara lain:

**a. Pendekatan prosedural.**

Urutan materi pembelajaran secara prosedural menggambarkan langkah-langkah secara urut sesuai dengan langkah-langkah melaksanakan suatu tugas. Misalnya langkah-langkah menentukan penyelesaian suatu pertidaksamaan linear. Di satu pihak, tentu harus dilalui dulu dengan langkah menentukan persamaan linear yang bersesuaian. Selengkapnya urutan penyajian materi terkait hal tersebut antara lain: (1) menentukan penyelesaian persamaan linear yang bersesuaian (dengan menentukan nilai variabel bebas pembuat nol variabel terikat), (2) menentukan semua

kemungkinan daerah penyelesaian, (3) menentukan nilai positif-negatif variabel terikat pada setiap daerah penyelesaian yang mungkin, (4) mengasosiasikan dengan jenis pertidaksamaan dan menentukan penyelesaiannya.

#### **b. Pendekatan hierarkis**

Urutan materi pembelajaran secara hierarkis menggambarkan urutan yang bersifat berjenjang dari bawah ke atas atau dari atas ke bawah. Secara khusus, materi sebelumnya harus dipelajari dahulu sebagai prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.

Materi pembelajaran matematika, umumnya mengikuti alur penyajian hierarkis. Namun perlu diperhatikan bahwa penyajian materi pembelajaran juga harus menyesuaikan dengan perkembangan peserta didik, strategi pembelajaran, ketersediaan media dan sumber belajar, serta lain-lain. Jadi, walaupun terdapat urutan materi matematika secara hirarkhis berdasarkan “keilmuan”nya, tetapi seringkali perlu dipertimbangkan modifikasi dan penyesuaian dengan konteks pembelajaran.

Contoh sederhana adalah penyajian materi matriks dan materi determinan di SMA. Secara keilmuan, konsep determinan muncul setelah mempelajari konsep matriks. Namun jika dipertimbangkan dari sudut pandang pedagogis, maka konsep derterminan dapat dibelajarkan lebih dulu dan bebas dari konsep matriks. Jika ini dipilih, maka sesungguhnya konsep determinan (tanpa menggunakan simbl matriks sama sekali) dapat diperkenalkan di SMP pada saat peserta didik mempelajari cara penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel (pada kurikulum 2006, kelas VIII).

#### **c. Pendekatan historis**

Pendekatan historis atau sejarah kemunculannya, dapat pula menjadi alternatif dalam menetapkan urutan materi pembelajaran. Dalam pembelajaran mengenai sejarah sudah barang tentu jenis pendekatan urutan ini menjadi rujukan utama. Namun demikian, tidak menutup kemungkinan untuk diterapkan pada materi pelajaran lainnya, termasuk mata pelajaran matematika.



Sebagai contoh urutan penyajian materi di dalam kalkulus, di mana menurut hirarkhis keilmuannya, dikenalkan dengan urutan: limit fungsi, turunan/diferensial, integral, baru kemudian teorema fundamental kalkulus. Namun dengan pendekatan sejarah, bisa juga dengan urutan sebagai berikut: limit fungsi, integral, turunan, baru teorema fundamental kalkulus.

Contoh sederhana di matematika SMP, misalnya urutan penyajian teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras. Jika merujuk pada hirarkhis keilmuan, maka Teorema Pythagoras didahulukan, namun dapat pula dipertimbangkan untuk mendahulukan konsep tripel Pythagoras sebagai konsep lanjutan dari konsep ekponen (bilangan kuadrat). Dalam perspektif sejarah, temuan tripel Pythagoras mendahului temuan konsep teoremanya.

#### D. Aktivitas Pembelajaran

##### Aktivitas 1

Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3 hingga 5 orang, atau secara mandiri. Pilihlah sebuah KD pada aspek pengetahuan dan KD pada aspek keterampilan yang bersesuaian (Kurikulum 2013).

Bedahlah kurikulum dan sumber belajar lainnya (jika diperlukan) untuk menentukan materi matematika yang diperlukan untuk mencapai kompetensi tersebut.

Sajikan hasil analisis Anda dalam bentuk tabel yang menggambarkan prinsip-prinsip pengembangan materi.

##### Aktivitas 2

Masih dengan kelompok yang sama atau secara mandiri. Pilihlah sebuah buku pelajaran matematika di SMP, kemudian pilihlah salah satu bab atau subbab yang terkait dengan kompetensi atau topik matematika tertentu.

Kajilah bagaimana urutan (penyajian) materi dalam buku tersebut, dan asosiasikan dengan pendekatan apa urutan tersebut dipilih.

### E. Latihan/ Kasus /Tugas

Untuk memperdalam pemahaman Anda terhadap materi pembelajaran ini, jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Jelaskan prinsip-prinsip pengembangan materi pembelajaran!
2. Berilah satu contoh pemilihan materi pembelajaran untuk suatu kompetensi dasar tertentu, dan kajiilah cakupannya (keluasan dan kedalamannya).
3. Berilah masing-masing satu contoh penyajian materi pembelajaran matematika SMP yang mengikuti pendekatan prosedural dan pendekatan hierarkhis.

### F. Rangkuman

Pengembangan materi pembelajaran diperlukan agar proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan kompetensi yang diharapkan dapat tercapai oleh peserta didik. Terdapat beberapa prinsip pengembangan materi, antara lain relevansi, konsistensi, dan kecukupan. Sementara alur penyajian materi pembelajaran dapat mengikuti alur prosedural, hirarkhis, maupun historis bergantung pada seberapa mudah siswa mengikuti proses pembelajaran tersebut.

### G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Periksalah pemahaman Anda dengan materi yang disajikan dalam modul ini, serta hasil pengerjaan latihan/tugas dengan kunci jawaban.

Jika Anda dapat memahami sebagian besar materi dan dapat menjawab sebagian besar latihan/tugas, maka Anda dapat dianggap menguasai kompetensi yang diharapkan. Namun jika tidak atau Anda merasa masih belum optimal, silakan dipelajari kembali dan berdiskusi dengan teman sejawat untuk memantapkan pemahaman dan memperoleh kompetensi yang diharapkan.

Setelah Anda telah dapat menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini, maka silakan berlanjut pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.

## Kegiatan Pembelajaran 4

### Analisis Materi Pembelajaran Matematika SMP dan Peta Konsep

#### A. Tujuan

Kegiatan pembelajaran ini disusun agar peserta pelatihan dapat menemukan objek-objek matematika yang akan dipelajari melalui analisis materi pembelajaran.

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
2. Mengidentifikasi kesesuaian materi pembelajaran dengan kompetensi dasar/KD mapel matematika SMP/MTs
3. Melakukan analisis materi untuk menemukan objek dalam topik pembelajaran matematika.
4. Memahami pembelajaran sesuai karakteristik objek dalam topik atau materi bahan ajar.

#### C. Uraian Materi

##### 1. Pengantar

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, ada dua dimensi kurikulum, yang pertama adalah rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran, sedangkan yang kedua adalah cara yang digunakan untuk

kegiatan pembelajaran. Dengan demikian maka tujuan, isi, dan bahan pelajaran merupakan bagian penting dalam menyelenggarakan pembelajaran.

Secara umum analisis materi pembelajaran di sini adalah analisis tentang materi pembelajaran yang seharusnya termuat dalam pencapaian kompetensi yang berkaitan dengan mata pelajaran yang diikuti oleh peserta didik jenjang tertentu.

## 2. Analisis Materi Pembelajaran

Dari pengantar di atas dapat dinyatakan bahwa analisis materi pembelajaran merupakan salah satu bagian dari penyusunan rencana kegiatan pembelajaran yang berhubungan erat dengan materi pembelajaran dan strategi penyajiannya, yaitu bagaimana materi atau topik materi pembelajaran itu dialihkan menjadi sejumlah kegiatan siswa. Kegiatan analisis materi pembelajaran merupakan hasil kegiatan yang berlangsung sejak seorang guru mulai meneliti isi silabus, mengkaji materi dan menjabarkannya serta mempertimbangkan penyajiannya atau mengubahnya menjadi kegiatan siswa.

Untuk lebih mendalamnya kegiatan analisis materi pembelajaran juga memilih materi pembelajaran yang dianggap memiliki pengaruh besar atau merupakan materi esensial, serta selanjutnya mencari alternatif bagaimana terjadinya pemerolehan konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari sehingga mudah diserap dan dipahami siswa. Karena itu sasaran analisis materi pembelajaran dan komponen utamanya mencakup hal-hal sebagai berikut:

- a. terjabarkannya konsep menjadi konsep-konsep dasar;
- b. teridentifikannya konsep dan relasi dalam prinsip atau aturan-aturan dalam topiknya;
- c. terpilihnya metode yang efektif dan efisien
- d. terpilihnya sarana pembelajaran yang paling sesuai
- e. tersedianya alokasi waktu sesuai dengan lingkup materi (kedalaman dan keluasan materinya)

### 3. Objek Belajar Matematika

Menurut Gagne dalam Bell (1978:108), objek pembelajaran matematika terdiri dari objek langsung dan objek tidak langsung. Objek langsung berkaitan dengan materi atau bahan ajar matematika itu sendiri yang berupa fakta (*facts*), keterampilan (*skills*), konsep (*concepts*), dan prinsip (*principles*). Sedangkan objek tidak langsungnya di antaranya transfer belajar, kemampuan inkuiri, kemampuan memecahkan masalah, mendisiplinkan diri, dan apresiasi terhadap struktur matematika.

- a. Fakta dalam matematika berupa konvensi dalam matematika seperti simbol/lambang atau notasi dalam matematika atau kesepakatan lainnya. Angka “2” melambangkan sesuatu yang banyaknya dua, “||” lambang kesajajaran, “ $\pi$ ” lambang bilangan yang nilainya merupakan perbandingan antara keliling dan diameter sebuah lingkaran. Ada pula yang berupa rangkaian huruf, misalnya “tan” kependekan tangen yang mempunyai makna khusus, misalnya  $\tan A$  adalah perbandingan antara panjang ruas garis pemroyeksi dari sembarang titik di salah satu kaki sudut  $A$  dengan panjang ruas garis hasil proyeksinya di kaki lainnya.

Fakta dipelajari dengan berbagai cara, misalnya menghafal, drill, kontes, dan sebagainya. Peserta didik dikatakan telah menguasai suatu fakta jika ia dapat menuliskan fakta itu dan menggunakannya dengan tepat dalam berbagai situasi.

- b. *Skills* merupakan operasi, prosedur atau aturan-aturan rutin yang digunakan untuk menyelesaikan soal matematika dengan cepat dan tepat. Banyak *skills* dapat dispesifikasikan dengan sejumlah aturan atau perintah dan sejumlah urutan langkah operasi yang dikenal dengan *algoritma*. Misalnya menggambar grafik fungsi kuadrat dilakukan dengan menentukan koordinat titik potongnya dengan sumbu koordinat, menentukan sumbu simetrinya, kemudian menentukan koordinat puncak, dan untuk lebih bagus hasilnya menentukan beberapa titik lain yang terletak pada grafik, baru kemudian menghubungkan titik-titiknya yang berurutan dengan kurva yang kontinu. Urutan langkah dalam membagi sebuah sudut menjadi dua sudut sama besar, membagi sebuah ruas garis

menjadi dua ruas garis sama panjang, melukis segilima beraturan, merupakan contoh lain dari *skills*. yang ada algoritmanya.

Penguasaan *skills* dapat dilakukan dengan berlatih secara intensif berulang kali dengan berbagai situasi. *Skills* dapat dipelajari melalui demonstrasi. Dalam pembelajarannya disarankan agar belajar *skills* bukan sekedar “*drills for the sake of skills*” tetapi juga sekaligus dasar yang digunakannya. Tanpa mengetahui dasarnya, seringkali lupa jika beberapa waktu tidak digunakan. Tetapi dengan memahami dasar atau “kata kuncinya” akan lebih mudah melakukannya kembali jika urutan algoritma ada yang terlupa.

- c. Belajar konsep adalah belajar tentang *apakah sesuatu itu*. Menurut Bell (1978) konsep dalam matematika adalah ide abstrak yang memungkinkan orang dapat mengklasifikasi objek atau kejadian di mana objek atau kejadian itu merupakan contoh atau bukan contoh dari ide abstrak tersebut. Jadi konsep dapat dipandang sebagai abstraksi pengalaman-pengalaman yang melibatkan contoh-contoh tentang konsep itu. Konsep “bilangan” tidak harus diajarkan dengan mendefinisikan bilangan. Dari pengalaman belajar membilang, peserta didik memahami makna bilangan. Mereka dapat membedakannya dengan yang bukan bilangan. Menurut Ausubel seperti dikutip Cooney dkk. (1975) logika pembelajaran demikian dinamakan pembentukan konsep (*concept formation*). Di samping itu Ausubel juga menemukan kenyataan bagaimana seseorang memahami konsep yang terkait konsep lain, yang disebut asimilasi konsep (*concept assimilation*). Dalam hal ini konsep adalah makna atau arti suatu ungkapan untuk menandai konsep tersebut. Pemaknaan ini sering diungkapkan dengan “aturan” untuk membedakan yang termasuk konsep, yaitu yang memenuhi aturan, atau yang tidak termasuk konsep, karena tidak sesuai aturan atau definisinya. Orang membedakan lingkaran dengan bukan lingkaran, karena untuk lingkaran harus dipenuhi aturan: titik-titiknya berjarak sama (tertentu) terhadap sebuah titik tertentu. Konsep dapat dipelajari dengan mendengar, mengotak-atik, mendiskusikan dengan orang lain, mencari contoh serupa dan sebagainya.

---

Pendekatan pembelajaran konsep dapat dilakukan dengan:

- 1) Percontohan
  - a) pemberian contoh, dengan atau tanpa alasan,
  - b) pemberian non contoh dengan atau tanpa alasan, dan
  - c) pemberian contoh penyanggah
  
- 2) Karakterisasi
  - a) definisi,
  - b) syarat cukup,
  - c) syarat perlu,
  - d) syarat perlu dan cukup,
  - e) syarat tak perlu dan tak cukup, dan
  - f) membandingkan dan mempertentangkan

Banyak konsep yang merupakan gabungan dari konsep lain yang lebih sederhana. Ketika mempelajari segi empat, konsep pendukungnya adalah garis atau ruas-ruas garis dengan syarat tertentu. Ketika sudah terbentuk segi empat, maka muncul konsep lain, di antaranya kesamaan (panjang sisi, besar sudut) dan kesejajaran. Muncullah konsep trapesium, jajar genjang, belah ketupat, persegi panjang dan persegi. Untuk mempelajarinya dibuatlah “peta konsep”, yaitu suatu skema relasi antara bangun-bangun datar itu yang menggambarkan divisi (pembagian) jenis segi empat. Bahkan dalam topik lain dapat muncul konsep baru di antaranya segi empat siklik yang terkait dengan lingkaran atau segi empat talibusur karena dikaitkannya dengan konsep talibusurlingkaran. Selain itu juga muncul segi empat tali busur. Dalam peta konsep bisa saja divisi segi empatnya direlasikan dengan segi empat yang terkait lingkaran namun nama peta konsepnya bukan lagi peta konsep divisi segi empat.

Menurut Novak (1984:15) dalam *Learning How to Learn* “*Concepts maps are intended to represent meaningful relations between concepts in the form of propositions*” Peta konsep adalah suatu alat yang digunakan untuk menyatakan hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi-proposisi. Proposisi-proposisi merupakan dua atau lebih konsep-konsep yang dihubungkan oleh kata-kata dalam suatu unit

semantik. Dalam bentuk paling sederhana peta konsep dapat terbentuk oleh hanya dua konsep saja, misalnya ungkapan: “persegi adalah sebuah bangun datar” atau “ Jika  $ABCD$  adalah persegi, maka  $ABCD$  adalah sebuah bangun datar” konsep yang berelasi adalah “persegi” dan “bangun datar”. Dinyatakannya juga, untuk memaksimalkan hasil belajar menjadi belajar (yang lebih) bermakna (*meaningful learning*) maka peta konsep hendaknya disusun secara hirarkis, yaitu bahwa konsep yang lebih umum, paling inklusif (konsep fokus atau konsep utama) diletakkan di level paling atas, dan memberikan identitas peta konsep yang bersangkutan Secara berurutan diusahakan agar makin ke bawah diikuti dengan konsep yang lebih spesifik. Ada kalanya konsep-konsep yang sama, oleh orang lain menghasilkan peta konsep yang berbeda, sebab untuk orang itu kaitan konsep yang demikianlah yang bermakna. Jadi setiap peta konsep memperlihatkan kaitan-kaitan konsep yang bermakna bagi orang yang menyusunnya.

Peta konsep itu bermanfaat untuk mempertimbangkan pembelajaran tentang suatu topik, untuk memudahkan mana yang sebaiknya dipelajari dulu oleh peserta didik, atau bagaimana urutannya.

d. Prinsip

Prinsip merupakan objek langsung pembelajaran yang paling kompleks. Prinsip adalah serangkaian konsep bersama dengan relasi antara konsep-konsepnya. Prinsip dapat dipelajari melalui proses saintifik inkuiri, penemuan (terbimbing), diskusi kelompok, menggunakan strategi pemecahan masalah dan demonstrasi.

Karena prinsip merupakan rangkaian konsep, maka menganalisis materi terkait prinsip perlu mencermati dan mencarise semua konsep yang digunakan untuk membangun prinsip itu. Ini perlu pencermatan karena dalam pembelajaran prinsip itu kompetensi penguasaan konsep terkait sangat diperlukan agar kompetensinya tidak rapuh dalam arti bersifat hanya hafalan tak bermakna, *rote learning*, bukan *relational understanding*.



Mencermati prinsip tidak hanya akan menemukan konsep yang membangunnya, melainkan juga menemukan fakta dan *skill* yang dalam pembelajarannya mewarnai pengembangan prinsip itu. Bahkan kadang terjadi ketidakjelasan dalam membedakan konsep dan prinsip, mungkin juga antara prinsip dan fakta.

Misalnya dalam tuntutan kompetensi terkait penggunaan Teorema Pythagoras. Peserta didik dapat saja hafal rumus  $c^2 = a^2 + b^2$ , tetapi tidak dapat menggunakannya dengan benar. Bahkan mungkin digunakannya rumus itu untuk segitiga tumpul. Dia hanya hafal tentang fakta saja. Dalam persamaan dan fungsi kuadrat, peserta didik hafal sekali rumus  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  tetapi ketika disajikan persamaan  $3x + 15 - x^2 = 0$ , substitusi ke rumusnya dilakukan dengan mengganti  $a$  dengan 3,  $b$  diganti 15 dan  $c$  diganti dengan  $-1$ . Sekali lagi ini menunjukkan bahwa peserta didik hanya tahu fakta, atau memandang fakta sebagai prinsip, sehingga belajar prinsip seperti halnya belajar fakta: dengan *drill*.

Menganalisis suatu topik dalam pembelajaran yang menghasilkan pemahaman tentang unsur-unsur objek belajar pada gilirannya akan membelajarkan siswa sesuai dengan yang seharusnya. Di sinilah salah satu pentingnya analisis materi pembelajaran: Mengalihkan topik ke kegiatan-kegiatan pembelajaran ("*turning topic into activities*") untuk menguasai kompetensi yang diharapkan.

#### 4. Analisis Objek Belajar Matematika dan Peta Konsep

Berikut ini salah satu contoh mencari objek belajar dalam salah satu topik atau Kompetensi Dasar.

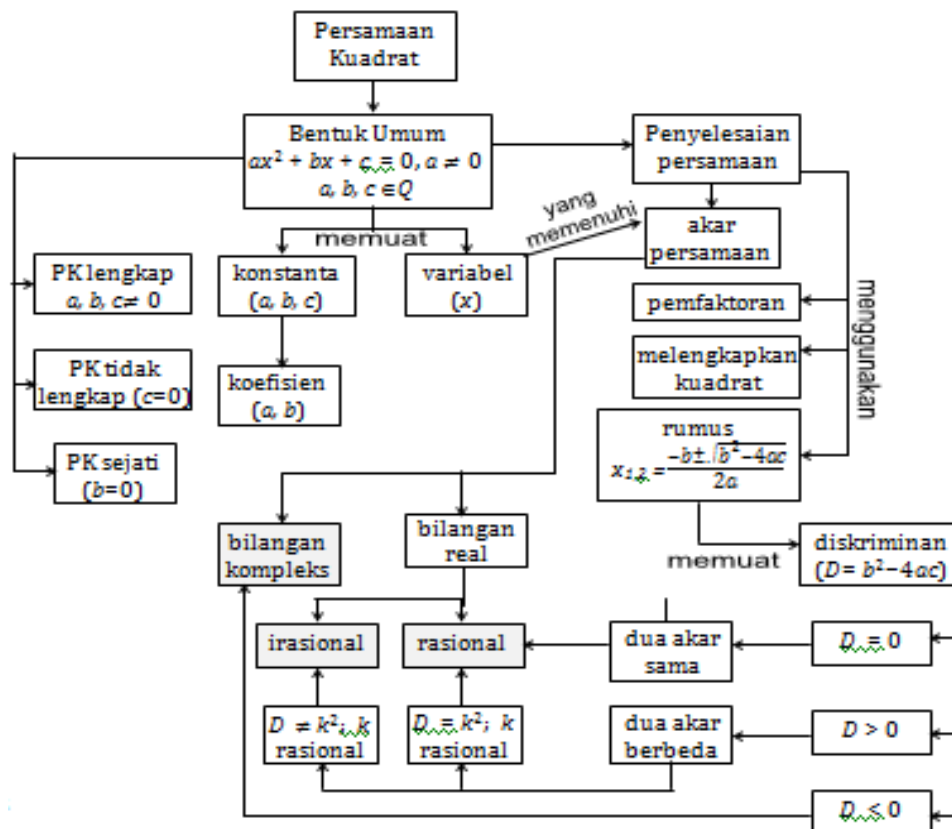
Salah satu Kompetensi Dasar untuk Kelas IX adalah: Menjelaskan persamaan kuadrat dan karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya. Jika berbicara tentang topik, maka topikya adalah Persamaan Kuadrat. Bentuk Umumnya adalah  $ax^2 + bx + c = 0$  Sebagai bentuk penyajian,  $ax^2 + bx + c = 0$  adalah fakta kesepakatan untuk bentuk umum persamaan kuadrat. Persamaan  $ax^2 + bx + c = 0$  sendiri (dengan catatan  $a \neq 0$ ) adalah konsep. Terkait persamaan kuadrat sebagai topik, maka konsep-konsep yang termuat langsung terlihat antara lain: variabel ( $x$ ), konstanta ( $a, b, c, 0$ ), koefisien ( $a$  sebagai

koefisien variabel berderajat dua,  $b$  sebagai koefisien variabel berderajat 1), relasi (“=”)

Dari KD-nya komponen terkait adalah akar-akar (dan karakteristik berdasar akar-akarnya) dancara penyelesaiannya. Di sini konsep yang termuat adalah akar (maksudnya akar persamaan), dan penyelesaian (konsep, prosedur memperolehnya dan prinsip yang terkait yang dilambangkan dengan rumus penyelesaiannya).

Untuk akar-akar persamaan kuadrat konsep yang harus dikuasai adalah konsep akar (apa yang dimaksud dengan akar), dengan variasi dan jenis akarnya. Pertanyaan untuk analisis yang dapat muncul tentang akarnya misalnya: (1) apakah merupakan bilangan real? Jika ya banyaknya berapa? Akar real itu merupakan bilangan rasional atau irasional. (2) Bagaimana terjadinya macam-macam akar itu. Hal ini memunculkan prinsip-prinsip tertentu yang terkait dengan konsep diskriminan persamaan kuadrat.

Salah satu peta konsep yang dapat disusun adalah sebagai berikut



Gambar 1. Peta Konsep Persamaan Kuadrat

Terkait pembelajarannya:

Untuk mengetahui apakah siswa telah memahami konsep persamaan kuadrat dapat dilakukan dengan pembelajaran langsung, (1) guru memberikan contoh dan bukan contoh persamaan kuadrat dengan berbagai urutan pangkat variabel dan (2) siswa diminta memberikan contoh dan bukan contoh persamaan kuadrat.

Untuk menjawab pertanyaan: Bagaimana terjadinya macam-macam akar itu dapat menggunakan pembelajaran langsung. Namun untuk mengembangkan kompetensi siswa dalam berfikir saintifik dan memecahkan masalah, dapat digunakan pembelajaran tidak langsung misalnya dengan discovery.

Jika dinyatakan dengan lebih lengkap maka rumus untuk memperoleh atau menemukan akar-akar persamaan kuadrat merupakan prinsip: Jika disediakan persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ ) maka akar-akar persamaan kuadrat tersebut ialah  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ . Peta konsep paling sederhananya:

$$\boxed{ax^2 + bx + c = 0 \ (a \neq 0)} \text{-----} \boxed{x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

Tetapi jika dalam pembelajaran hanya relasi itu saja yang langsung diterima siswa, maka sesungguhnya siswa hanya belajar fakta, tanpa makna. Jikakembali kepada langkah bagaimana rumus itu diturunkan, maka salah satu pentahapannya sebagai berikut (Bell, 1978:121):

Tahap 1: Tulis bentuk umumpersamaan kuadrat  
 $ax^2 + bx + c = 0$

Tahap 2: Tambahkan  $-c$  ke kedua ruas persamaan  
 $ax^2 + bx = -c$

Tahap 3: Bagi kedua ruas dengan  $a$   
 $x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$



Diagram di atas memperlihatkan juga pengembangan konsep yang membantu mengembangkan pembelajaran sesuai hierarki Gagne.

#### D. Aktivitas Pembelajaran

Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3 hingga 5 orang, atau secara mandiri.

1. Berilah masing-masing paling sedikit 5 contoh fakta matematika dalam Aljabar dan Geometri dengan keterangan penggunaannya.
2. Berilah masing-masing 3 contoh konsep dan prinsip yang terkait dengan Aritmetika dan Statistika lengkap dengan deskripsinya.
3. Dari pilihan contoh pada jawaban soal No. 2, sarankan pembelajaran untuk memperoleh kompetensi terkait materi tersebut.
4. Buatlah sebuah peta konsep yang menunjukkan klasifikasi segi empat.
5. Salinlah dan berikan komentar salah satu peta konsep dalam buku siswa mata pelajaran matematika SMP. Gambarlah peta konsep lain untuk peta konsep yang Anda komentari itu sesuai pendapat Anda.
6. Pilih sebuah topik, konsep atau prinsip. Buatlah peta konsepnya.

#### E. Latihan/Kasus/Tugas

Untuk memperdalam pemahaman tentang unsur-unsur penting dalam analisis materi pembelajaran, kerjakanlah soal-soal latihan berikut.

1. Tuliskan deskripsi objek langsung dan objek tidak langsung dalam pembelajaran matematika.
2. Deskripsikan: fakta, konsep, prinsip, *skill*.
3. Tuliskan pengertian peta konsep menurut pemahaman Anda.

## F. Rangkuman

Analisis materi pembelajaran merupakan salah satu bagian dari penyusunan rencana kegiatan pembelajaran yang berhubungan erat dengan materi pembelajaran dan strategi penyajiannya. Objek pembelajaran matematika terdiri dari objek langsung dan objek tidak langsung. Objek langsung berkaitan dengan materi atau bahan ajar matematika itu sendiri yang berupa fakta (*facts*), keterampilan (*skills*), konsep (*concepts*), dan prinsip (*principles*). Sedangkan objek tidak langsungnya di antaranya transfer belajar, kemampuan inkuiri, kemampuan memecahkan masalah, mendisiplinkan diri, dan apresiasi terhadap struktur matematika. Hasil analisis terhadap objek pembelajaran matematika dapat dinyatakan dengan peta konsep, yang dapat merupakan diagram alir penyajian dan ketergantungan antar konsep.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mempelajari uraian materi di atas Anda tidak cukup hanya memahami yang telah diuraikan, namun hendaknya bertanya kritis dan mencari alternatif jawabannya untuk memperdalamnya. Misalnya bagaimana pembelajarannya untuk mengatasi peserta didik yang merencanakan fakta dan prinsip terkait persamaan kuadrat seperti yang dikemukakan dalam uraian, dan bertanya kepada diri sendiri apakah pembelajaran yang selama ini 'saya' kelola juga menghasilkan yang semacam itu? Bagaimana sebaiknya?.

Anda dapat dengan jujur mengevaluasi diri sendiri. Namun jika mungkin, mintalah teman sejawat untuk mengevaluasi seberapa jauh pencapaian kompetensi Anda. Jika paling sedikit telah mencapai 80%, Anda dapat melanjutkan ke Kegiatan Pembelajaran selanjutnya. Jika belum, Anda cermati kembali uraian materinya untuk menemukan bagian mana yang masih perlu diperdalam agar dapat memperbaiki kekurangan Anda.

## Kegiatan Pembelajaran 5

### Pemilihan dan Pengolahan Materi Pembelajaran

#### Matematika SMP

##### A. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan untuk mencari dan menemukan sumber analisis materi pembelajaran dan selanjutnya memperoleh hasil analisis agar dapat digunakan dalam menyiapkan pembelajaran.

##### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Memilih dan mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif
2. Menentukan materi pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kemampuan siswa dengan kecepatan belajar beragam dalam pembelajaran matematika SMP
3. Menjelaskan sumber yang relevan yang dapat digunakan dalam menganalisis topik atau materi pembelajaran matematika.
4. Memperoleh hasil analisis materi yang relevan dengan kompetensi yang dituntut kepada siswa.
5. Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik siswa.
6. Menentukan urutan materi pembelajaran berdasarkan hirarkhi sesuai dengan tuntutan KD dan karakteristik siswa usia SMP
7. Menentukan materi pembelajaran sesuai topik dan urutan konsep
8. Menyusun materi pembelajaran sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik siswa usia SMP
9. Merancang skema penyajian materi yang mengakomodasi kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik

### C. Uraian Materi

Silabus merupakan rencana Pembelajaran pada mata pelajaran atau tema tertentu dalam pelaksanaan kurikulum. Materi yang perlu disiapkan atau dicari adalah materi-materi yang sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku. Karena itu sumber yang relevan dewasa ini adalah sumber yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Karena materi matematika merupakan ilmu pengetahuan yang objek belajarnya berlaku umum tidak terbatas negara, maka buku-buku sumber yang relevan diperlukan utamanya dalam menentukan kebenaran keilmuannya.

#### 1. Analisis Silabus

Silabus merupakan sumber penting dalam implementasi dan pengembangan kurikulum. Komponennya adalah

- a. kompetensi inti;
- b. kompetensi dasar;
- c. materi pembelajaran;
- d. kegiatan pembelajaran;
- e. penilaian;
- f. alokasi waktu; dan
- g. sumber belajar.

Silabus yang dikembangkan pada tingkat satuan pendidikan perlu dikaji Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam hal

- a. urutan berdasarkan hierarki konsep disiplin ilmu dan/atau tingkat kesulitan materi.
- b. keterkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam mata pelajaran;
- c. keterkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar antar mata pelajaran.



Identifikasi materi pokok/pembelajaran yang menunjang pencapaian kompetensi dasar perlu mempertimbangkan:

- a. potensi peserta didik;
- b. relevansi dengan karakteristik daerah,
- c. tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spritual peserta didik;
- d. kebermanfaatan bagi peserta didik;
- e. struktur keilmuan;
- f. aktualitas, kedalaman, dan keluasan materi pembelajaran;
- g. relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan; dan
- h. alokasi waktu.

## 2. Analisis Buku Siswa dan Buku Guru

Buku siswa yang telah disediakan pemerintah merupakan buku wajib bagi siswa. Karena itu bagi buku siswa harus dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Meneliti apakah kompetensi-kompetensi yang ada pada buku paket telah mencakup semua kompetensi dalam kurikulum khususnya silabus sesuai jenjangnya. Jika ada kekurangan harus dicari jalan keluar untuk melengkapinya, karena yang utama adalah tuntutan kurikulum. Jika dalam buku ada kelebihannya dari yang dituntut dalam kurikulum, maka guru perlu meneliti apakah bahannya dapat ditinggalkan atau tidak, dalam arti mengganggu kontinuitas pemahaman konsep atau mengganggu kesinambungan logis dari materinya, atau tidak. Atau digunakan sebagai bahan pengayaan?
- b. Memikirkan prasyarat yang harus dimiliki siswa untuk dapat mengikuti pelajaran agar penyelenggaraan pembelajaran dapat berjalan dengan baik.
- c. Meneliti apakah berdasar pada keilmuannya, materi yang disajikan sudah tepat atau belum, menggunakan referensi yang dapat dipertanggung jawabkan. Jika ada hal yang harus dibenahi maka guru perlu melakukannya dengan bijaksana.

Contoh 1

Di dalam buku untuk kelas VII Buku Siswa halaman 29 dan Buku Guru halaman 45 Uji Kompetensi 1-1 tertulis antara lain untuk Soal No. 1:

Nyatakan himpunan-himpunan berikut dengan mencacah seluruh anggotanya!

- a.  $\{x \mid x \in P, x < 20, P \text{ bilangan prima}\}$
- b.  $\{x \mid x \text{ adalah bilangan bulat positif yang kurang dari } 12\}$
- c.  $\{x \mid x \text{ adalah kuadrat dari bilangan bulat, } x < 100\}$
- d.  $\{x \mid x \in G, x < 10, G \text{ bilangan genap positif}\}$

Notasi “ $\in$ ” merelasikan unsur dengan himpunan pemuatnya. Untuk nomor a. Dituliskan bahwa  $P$  bilangan prima, seharusnya  $P$  adalah himpunan bilangan prima karena pada awal sudah dinyatakan bahwa  $x \in P$ . Juga pada soal d,  $G$  seharusnya **himpunan** bilangan genap positif, bukan  $G$  bilangan genap positif.

Pokok soal No. 1 juga tidak jelas, yaitu “mencacah seluruh anggotanya”. Ketidakjelasan maksud kata “mencacah” karena di buku itu hanya dua kali muncul kata “mencacah”, di soal itu dan pada peta konsep himpunan, tanpa ada penjelasan yang dimaksud dengan mencacah anggota. Dalam hal demikian maka guru perlu men mencari rujukan lain. (Mungkin yang dimaksud di buku lain mendaftar anggotanya)

d. Apakah bacaan atau bahan-bahan yang disediakan pada buku relevan digunakan untuk menunjang proses pembelajaran yang terdiri atas lima pengalaman belajar pokok yaitu:

- 1) mengamati;
- 2) menanya;
- 3) mengumpulkan informasi;
- 4) mengasosiasi; dan
- 5) mengkomunikasikan.

Jika relevan, guru perlu menyiapkan contoh pertanyaan dan alternatif jawabannya, baik sebagai pancingan jika terjadi stagnasi dalam pembelajaran atau sebagai pelengkap jika diperlukan. Jika kurang relevan guru perlu menyiapkannya.

Untuk buku guruperlu dilakukan hal-hal yang serupa dengan buku siswa namun lebih pada aspek gunanya bagi guru.

### 3. Analisis Buku Sumber dan Suplemen

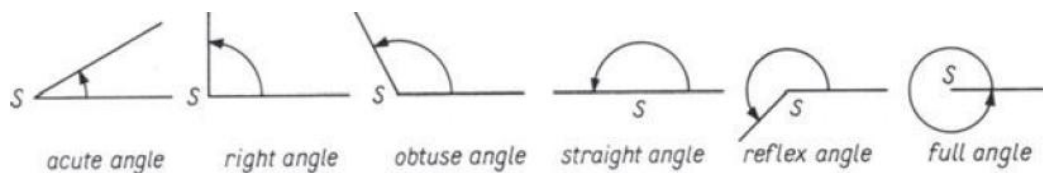
Di samping Buku Paket (Buku Siswa dan Buku Guru) guru juga perlu berusaha untuk dapat mengakses sumber-sumber lain sebagai:

- Materi rujukan jika ada kekurangtepatan pada buku paket.
- Materi Suplemen jika ada kekurangan pada buku siswa maupun buku guru, dibandingkan dengan tuntutan silabus
- Sumber pengayaan yang siap digunakan bagi siswa yangmemerlukannya.
- Sumber pengembangan diri untuk metodologi yang lebih sesuai tuntutan zaman.



Gambar 3. Peta Konsep Garis dan Sudut

Untuk sudutnya saja, ada perbedaan 3 macam sudut yang ada pada *The VNR Concise Encyclopedia of Mathematics 2<sup>nd</sup> ed*(1989)



#### 4. Diagram AMP dan Peta Konsep

Diagram AMP merupakan suatu diagram yang menghubungkan beberapa topik, prinsip atau materi dalam suatu ruang lingkup tertentu. Lingkupnya dapat luas atau sempit tergantung fungsinya. Dalam diagram ini yang perlu diperhatikan adalah:

a. Fungsinya.

Fungsi diagram AMP

- 1) Menunjukkan hubungan antara konsep, prinsip dan skill kompetensinya sedang 'diajarkan'.
- 2) Memberi gambaran bagaimana konsep-konsep yang ada mendukung tercapainya kompetensi atau pada pokok bahasannya yang terkait diselenggarakan pembelajarannya.

b. Isinya.

Diagram AMP berisi

- 1) Hubungan antara konsep, prinsip, dan *skill*, satu dengan lainnya.
- 2) Urutan pengembangan konsep, prinsip, dan *skill* dari yang satu ke lainnya.
- 3) Bukan sekedar urutan penyajian.






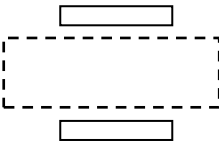
c. Cara membuatnya

- 1) Didaftar semua konsep, prinsip, dan *skill* yang mendukung tercapainya kompetensi.
- 2) Didaftar pengetahuan dan keterampilan prasyarat pada topik terkait.
- 3) Identifikasikan konsep, prinsip, dan *skill* yang (paling) esensial.
- 4) Selanjutnya konsep, prinsip, dan *skill* di atas dituangkan dalam bentuk diagram yang saling berhubungan.

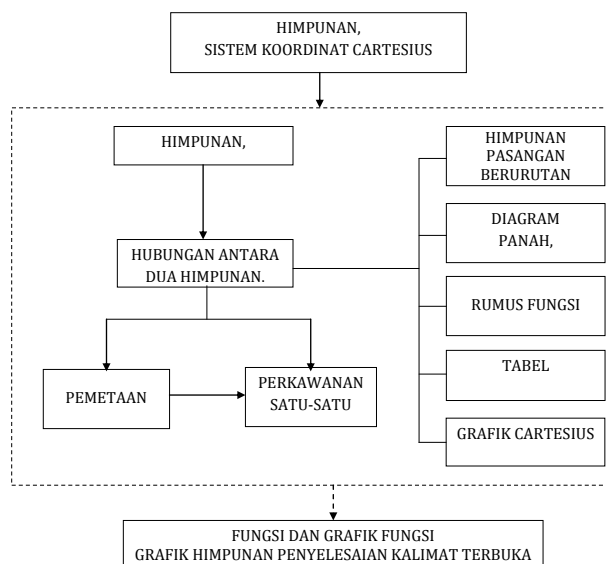
Bentuk atau tampilannya tidak baku. Ada yang menambahkan penjelasan yang dituliskan pada atau sepanjang garis hubungannya, ada yang tidak.

Contoh 1.

Contoh berikut menggunakan beberapa jenis garis hubung untuk membedakan relasi atau mungkin pengembangan antar konsepnya.

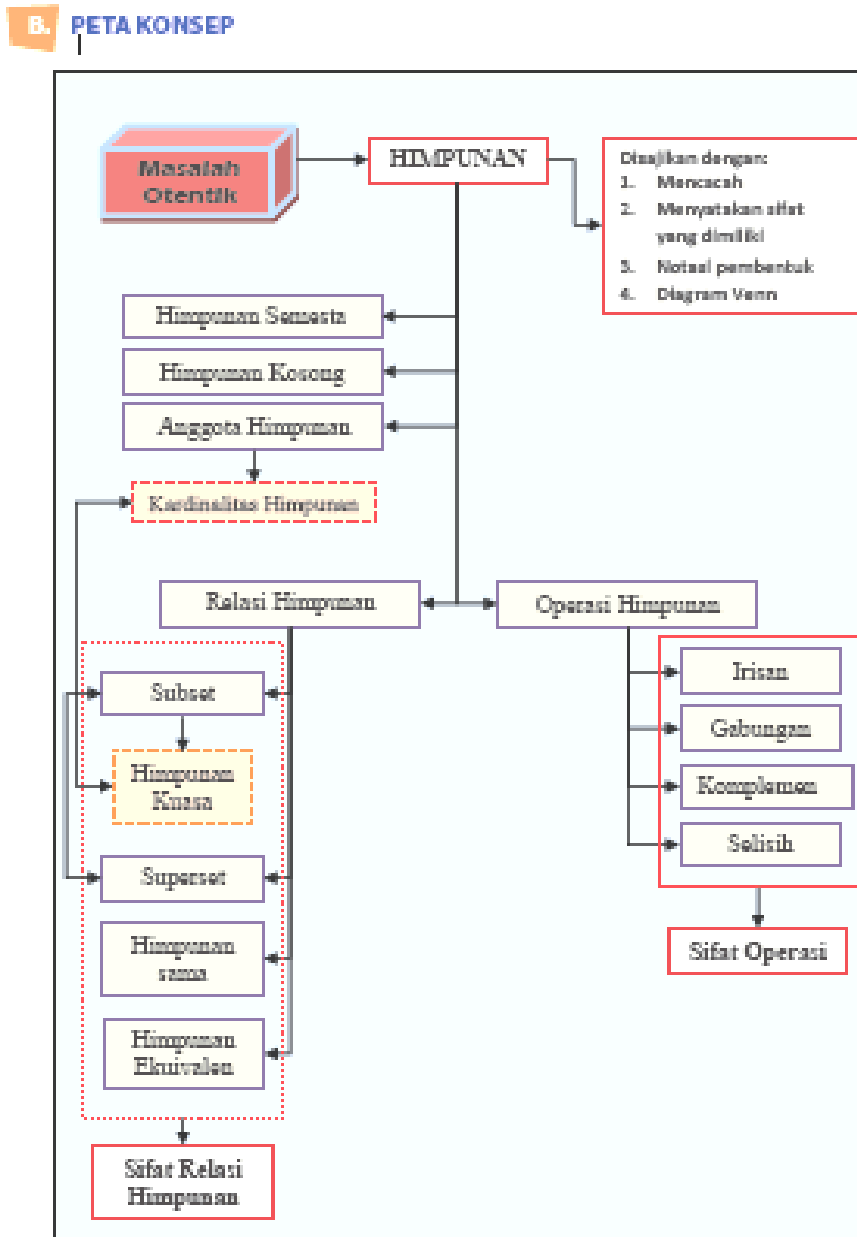
-  • pengembangan konsep, prinsip, dan *skill* yang satu ke konsep, prinsip, dan *skill* yang lainnya
-  • Untuk menunjukkan hubungan antara konsep, prinsip, dan *skill* yang satu dengan lainnya tetapi tidak merupakan pengembangan.
-  • Untuk **menunjukkan penyajian** dari suatu konsep
-  • Menunjukkan hubungan pengembangan tidak langsung
-  • Menunjukkan semua konsep, prinsip, dan *skill* yang ada topik yang kompetensinya sedang diajarkan atau diselenggarakan.
-  • Di atas kotak garis putus-putus menunjukkan konsep, prinsip, dan *skill* yang prasyarat dari topik yang sedang dikembangkan dan yang di bawah kotak garis putus-putus

Kompetensi Dasar: **Memahami Bentuk Penyajian Fungsi**, SMP/MTs Kelas VIII



Gambar 4. Diagram AMP Pembelajaran Himpunan

Untuk maksud merencanakan pembelajaran, untuk mengawali himpunan dapat saja diikuti peta konsep himpunan seperti yang ada pada Buku Siswa/Buku Guru untuk Kelas VII:



Gambar 5. Peta Konsep Himpunan

Dalam penggunaannya, yang perlu ditekankan adalah analisisnya dari bahan yang tersedia (misal buku paket) karena misalnya dalam peta konsep di atas perlu dicermati antara lain makna arah anak panahnya.

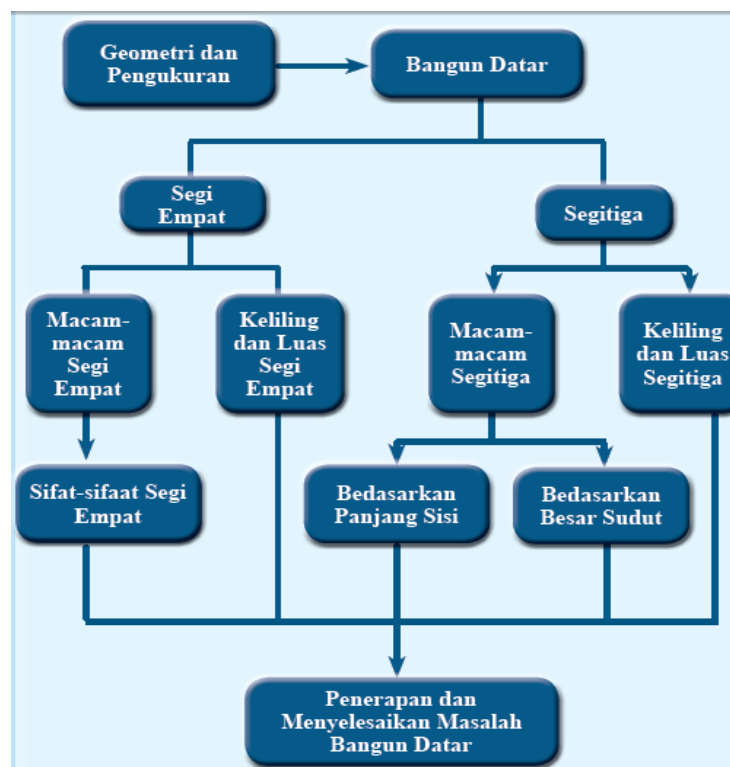
### 5. Menyusun RPP

Menganalisis materi pembelajaran tidak lain adalah usaha menjembatani pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran. Jika analisis telah dilaksanakan maka yang penting hasil analisis itu perlu dikumpulkan. Pemilihan strategi pembelajaran dan berbagai aspek Langkah penyusunan RPP antara lain dengan mengkaji silabus, mengidentifikasi materi pembelajaran yang menunjang pencapaian KD dan menentukan Sumber Belajar telah dilakukan ketuika melakukan analisis materi pembelajaran. Bagaimana menyusun RPP dibahas dalam modul tersendiri

### D. Aktivitas Pembelajaran

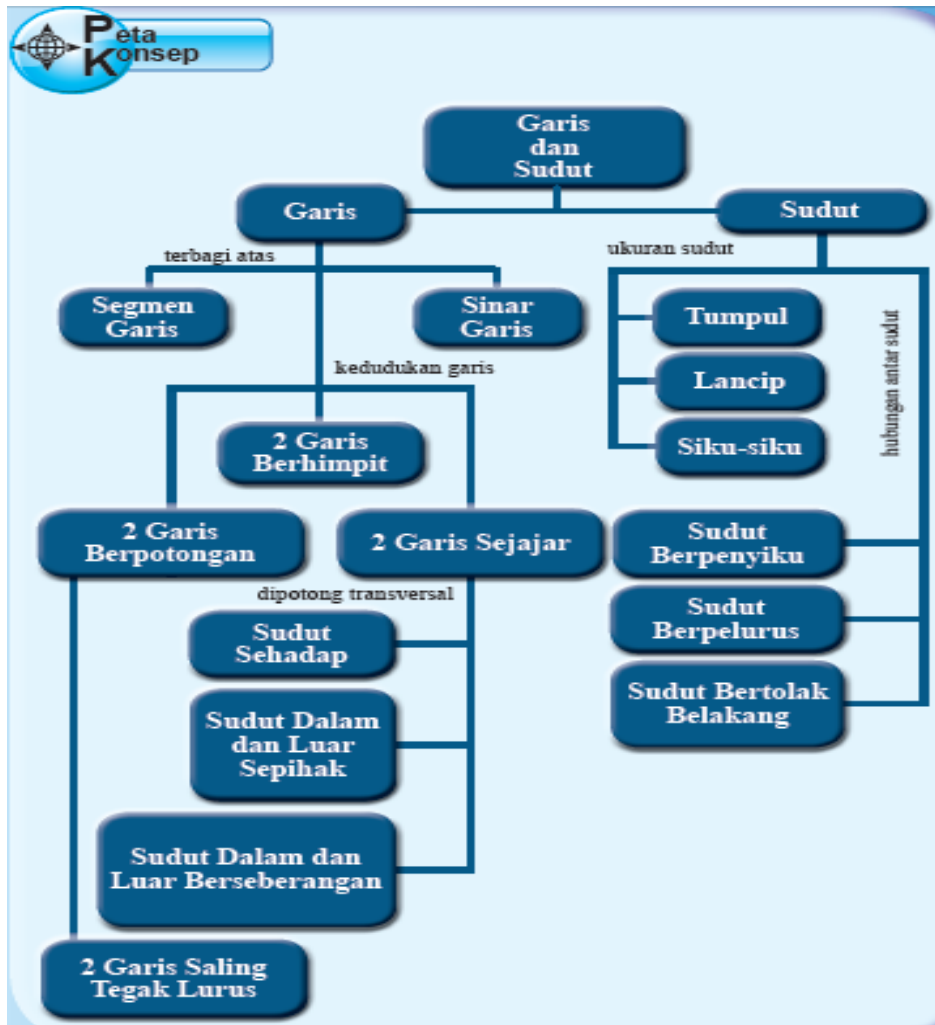
Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3 hingga 5 orang, atau secara mandiri.

1. Diagram di bawah ini diambil dari Buku Siswa Matematika VII SMP/MTs Semester 2.



Berikan pendapat Anda tentang diagram di atas.

2. Peta Konsep tentang Garis dan Sudut seperti yang ditunjukkan sebelumnya pada edisi kedua Buku Siswa telah direvisi sebagian seperti tampak pada diagram di bawah ini.



Berikan pendapat Anda tentang diagram di atas.

### E. Latihan/Kasus/Tugas

Pilihlah satu topik pembelajaran matematika SMP/MTs untuk menunjang KD dalam lingkup matematika SMP. Analisislah dan kembangkanlah model pencatatannya agar memudahkan dalam menyusun RPP. Analisis mencakup jenis objek pembelajarannya dan pilihan alternatif model pembelajarannya.



Untuk membantu Anda untuk menjawab soal di atas:

1. Kompetensi apa yang dituntut dari topik pilihan Anda.
2. Jika pilihan Anda menggunakan juga atau bahkan utamanya topik/pembelajaran dari Buku Siswa/ Guru, kajilah kelengkapan objek langsung pembelajaran matematikanya.
3. Daftarkan semua fakta, konsep, prinsip dan *skill* yang terkait.
4. Buatlah peta materi (konsep, prinsip, topik) sesuai dengan alternatif pengembangan pembelajarannya yang paling sesuai.

## F. Rangkuman

1. Sasaran dan bahan analisis: Silabus, Buku Siswa dan Buku Guru, Buku Sumber dan Suplemen.
2. Analisis materi pembelajaran perlu mengkritisi kebenaran materi maupun penyajiannya untuk pengembangan pembelajaran sesuai kompetensi yang dituntut.
3. Analisis Materi pembelajaran merupakan salah satu bagian dari penyusunan rencana kegiatan pembelajaran.
4. Memahami analisis tidak dapat dilakukan hanya dengan membaca modulnya, melainkan harus bersama dengan melaksanakan kegiatannya dengan terlebih dahulu menyiapkan bahan yang akan dianalisis.

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mintalah tim sejawat untuk memeriksa jawaban Anda. Mintalah teman Anda memberikan skor. Jika hasilnya masih kurang dari 80% Anda masih perlu mencermati kembali uraian materinya.



## Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

### Kunci Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 1

1. (Kaitkan dengan deskripsi matematika dalam uraian materi)
2. (perbedaan karakteristiknya dalam hal modus dan urutan penyajian, semesta pembicaraan, pola pikir, tingkat keabstrakan)
3. (lihat uraian materi; pada prinsipnya matematika SMP berada di antara karakteristik matematika SD dan karakteristik matematika SMA)

### Kunci Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 2

1. Bilangan, geometri, aljabar, pengukuran, statistika, peluang, aritmetika sosial.
2. Berikut ini beberapa aspek perbedaan pada materi Statistika dan Peluang:

<b>Aspek</b>	<b>Kurikulum 2006</b>	<b>Kurikulum 2013</b>
Waktu	Kelas 9, semester 1	Kelas 7, 8 maupun 9 secara berjenjang
Aspek pengetahuan dan keterampilan	Eksplisit hanya keterampilan	Eksplisit, ada KD pengetahuan dan ada KD keterampilan
Penyajian data	Tidak harus menggunakan komputer	Menggunakan komputer
Rata-rata, median, modus	Penekanan dari data tunggal	Penekanan pada ragam jenis data
Jenis peluang	Tidak jelas. Pada praktiknya lebih kepada peluang teoritis	Ada dua: peluang teoritik maupun peluang empiris. Penekanan lebih pada peluang empiris.
Analisis statistik	Terbatas deskripsi pada satu data	Juga terkait hubungan 2 data (yang dinyatakan sebagai 2 variabel).
Aplikasi pada konteks nyata	Tidak eksplisit	Eksplisit aplikasi pada persoalan nyata.

3. Prakonsep untuk trigonometri antara lain: konsep sudut, segitiga, perbandingan, dan skala.  
Prakonsep untuk kalkulus antara lain: grafik, fungsi, koordinat, barisan, dan deret.

Kunci Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 3

1. Prinsip pengembangan dengan mempertimbangkan aspek kesesuaian (relevansi), konsistensi, dan kecukupan. Selain itu, karakteristik siswa, daerah, kemanfaatan, keilmuan, kebutuhan, dan alokasi waktu.
2. - (untuk mengecek, lihat dan bandingkan dengan uraian materi)
3. - (untuk mengecek, lihat dan bandingkan dengan uraian materi)

Kunci Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 4

1. Contoh: Simbol  $\in$ , menyatakan relasi keanggotaan suatu unsur dengan himpunannya. Contoh:  $2 \in A$ . Simbol  $\perp$ , menyatakan relasi dua garis saling tegak lurus. Contoh:  $g \perp h$ .
2. Contoh: (Aritmetika)  
Konsep “bilangan prima” adalah bilangan yang mempunyai tepat 2 faktor berbeda, 1 dan dirinya sendiri.  
Prinsip Jumlah semua suku sebuah deret aritmetika sama dengan setengah hasil kali banyak suku-sukunya dengan jumlah suku pertama dan terakhirnya
3. Konsep Bilangan prima: dengan pembelajaran langsung.  
Jumlah  $n$  suku pertama deret aritmetika dengan discovery.
4. (sesuai pilihan)

Kunci Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 5

1. (bandingkan dengan uraian materi)
2. idem
3. idem
4. idem

## Evaluasi

Jawablah dengan memilih satu di antara pilihan jawaban dari soal-soal berikut.

1. Matematika memuat konsep mengenai aksioma dan teorema. Hal ini terkait dengan deskripsi matematika sebagai:
  - A. Struktur deduktif
  - B. Bahasa simbolik
  - C. Cara berpikir
  - D. Kajian pola
2. Berikut ini merupakan cabang dari matematika murni (*pure mathematic*)
  - A. Trigonometri
  - B. Pengukuran
  - C. Statistika
  - D. Aljabar
3. Berdasarkan Permendikbud no.058, berikut ini merupakan karakteristik matematika, *kecuali*:
  - A. Objeknya abstrak
  - B. Ada hirarkhis dalam matematika
  - C. Kebenarannya tidak berdasar fakta
  - D. Pembelajarannya parsial-independen.
4. Pada kurikulum 2013, terdapat materi pembelajaran mengenai transformasi geometris, yang meliputi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Batasan yang benar mengenai materi ini adalah:
  - A. Menggunakan konsep matriks
  - B. Analisis dalam bidang koordinat
  - C. Penggunaan konsep fungsi bijektif
  - D. Menggunakan objek-objek geometri

5. Perbedaan mendasar antara Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013 mengenai materi pembelajaran Statistika, antara lain:
  - A. Ukuran dispersi
  - B. Jenis penyejiaan data
  - C. Hubungan dua variabel
  - D. Ukuran tendensi sentral
  
6. Berikut ini beberapa prinsip pengembangan materi pembelajaran matematika, *kecuali*:
  - A. Kesesuaian antara KD dengan materi yang dipilih.
  - B. Kecukupan materi yang ditentukan didasarkan pada kurikulum
  - C. Efisiensi materi yang dipilih berdasarkan silabus yang digunakan
  - D. Konsistensi mengenai banyak materi pembelajaran dengan kurikulum
  
7. Berikut ini contoh urutan penyajian materi yang sesuai, *kecuali*:
  - A. Luas segiempat, lalu luas segitiga
  - B. Konsep prisma, lalu konsep limas
  - C. Persamaan linear, lalu pertidaksamaan linear
  - D. Penjumlahan bilangan bulat, lalu perkalian bilangan asli
  
8. Konsep irisan kerucut: ellips, hiperbola, dan parabola, dapat dibelajarkan di SMP, jika memenuhi persyaratan berikut, *kecuali*:
  - A. Terdapat pada buku pelajaran yang disediakan.
  - B. Terkait dengan kompetensi dasar yang ada di SMP
  - C. Berupa pengenalan secara intuitif menggunakan alat peraga
  - D. Disampaikan dengan pola pikir dan penyajian sesuai matematika SMP
  
9. Pasangan sudut bertolak belakang adalah sama besar. Pernyataan tersebut termasuk ke dalam:
  - A. Fakta
  - B. Prinsip
  - C. Operasi
  - D. Aksioma

10. Sumber belajar yang dapat ditelaah untuk menetapkan materi pembelajaran antara lain, *kecuali*:

- A. Lingkungan sekitar
- B. Literatur di internet
- C. Pengalaman peserta didik
- D. Buku pegangan kurikulum

11. Di antara pernyataan berikut ini

- 1) Jika garis  $g$  dan  $h \parallel$  dipotong oleh garis  $m$  maka sudut sehadapnya sama besar.
- 2) Jika  $ABC$  adalah  $\Delta$ sana sisi maka garis berat, garis tinggi, dan garis baginya berimpit.
- 3) Sudut siku-siku adalah sudut yang besarnya  $90^\circ$ .
- 4) Besar sebuah sudut segi lima beraturan  $108^\circ$ .

yang menggunakan penulisan simbol yang benar adalah kalimat ....

- A. 1), 2), 3), dan 4)
- B. 1), 3) dan 4)
- C. 2) dan 3)
- D. 4) saja

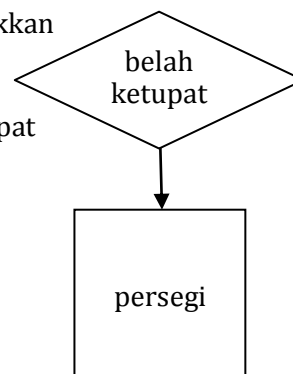
12. Ketika mencari akar-akar persamaan  $2x^2 - x + 15 = 0$  seorang siswa mengerjakan

$$\text{dengan: } x_{1,2} = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4(2)(15)}}{2(2)}$$

Siswa tersebut utamanya ....

- A. hanya menguasai fakta
- B. menguasai fakta tidak menguasai *skill*
- C. tidak menguasai konsep
- D. tidak menguasai prinsip.

13. Salah satu bagian peta konsep segi empat menunjukkan gambar seperti tampak di samping. Jika diberikan ungkapan penghubung antara kedua konsep maka dapat digunakan ....



- (i) menjadi
- (ii) sudutnya siku-siku
- (iii) sisi-sinya sama panjang
- (iv) besar sudutnya sama

- A. (i) dan (ii)
- B. (i) dan (iii)
- C. (ii) dan (iv)
- D. (ii) saja

14. Ketika menganalisis materi pembelajaran dari Buku Siswa untuk Kelas VII pak Antok mendapatkan sebagian dari bahan Himpunan pada Uji Kompetensi seperti terlihat di bawah. Pak Antok merasa perlu untuk dengan bijaksana meralat atau memberikan klarifikasi bahan itu sebelum dikerjakan siswa. Ralat dilakukan karena pada kutipan tersebut terdapat ....



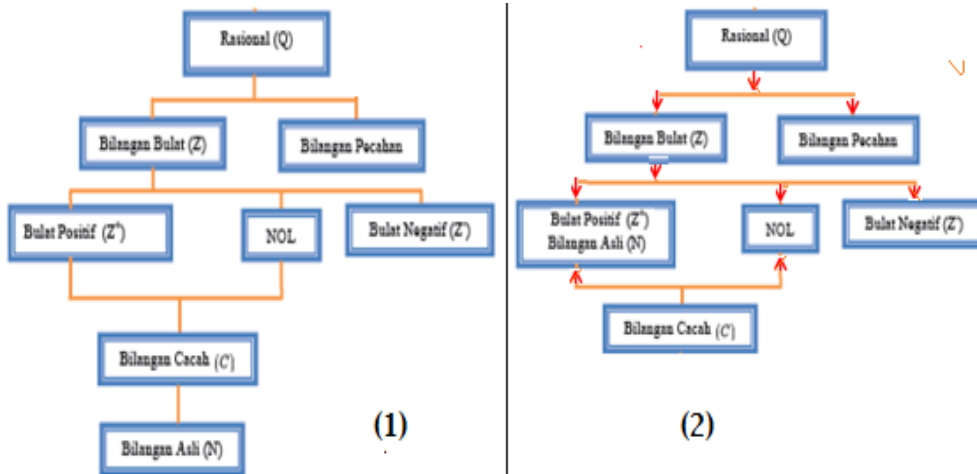
### Uji Kompetensi - 1.1

1. Nyatakan himpunan-himpunan berikut dengan mencacah seluruh anggotanya!
  - a.  $\{x \mid x \in P, x < 20, P \text{ bilangan prima}\}$
  - b.  $\{x \mid x \text{ adalah bilangan bulat positif yang kurang dari } 12\}$
  - c.  $\{x \mid x \text{ adalah kuadrat dari bilangan bulat, } x < 100\}$
  - d.  $\{x \mid x \in G, x < 10, G \text{ bilangan genap positif}\}$

- (i) kesalahan kesepakatan penggunaan lambang (“fakta”)
  - (ii) kesalahan konsep keanggotaan himpunan
  - (iii) kesalahan prinsip relasi antara dua himpunan
- A. (i), (ii) dan (iii)
  - B. (i) dan (ii) saja
  - C. (i) dan (iii) saja
  - D. (ii) saja



15. Gambar (1) pada gambar di bawah ini adalah sebagian peta konsep yang ada pada salah satu Buku Siswa. Bu Wiwin ingin memodifikasinya menjadi Gambar (2) karena....



- (i) pada Gambar (1) makna garis penghubungnya kurang jelas
- (ii) pada Gambar (1) relasi antara  $Z^+$ ,  $C$ , dan  $A$  kurang jelas
- (iii) pada Gambar (2) arah anak panah dapat dimaknai “terdiri dari”
- (iv) pada Gambar (2) ada relasi jelas antara  $Z^+$ ,  $C$ , dan  $A$

Yang benar adalah ....

- A. (i), (ii), (iii), dan (iv)
- B. (i), (iii), dan (iv) saja
- C. (ii), dan (iv) saja
- D. (1) dan (iii) saja

## Kunci Jawaban Evaluasi

No.	Kunci	No.	Kunci
1	A	11	D
2	D	12	C
3	D	13	C
4	D	14	B
5	C	15	A
6	C	16	
7	D	17	
8	A	18	
9	B	19	
10	C	20	

## Penutup

Setelah Anda mempelajari dan memahami semua Kegiatan Pembelajaran dalam modul ini maka Anda semestinya dapat menyimpulkan konsep-konsep dan teknik yang terkait dengan analisis materi pembelajaran Aktivitas Pembelajaran dan Latihan/Tugas pada setiap bagian modul diharapkan tidak hanya membantu mengingat bagian-bagian dari modul, namun dapat mengintegrasikannya karena bagian satu dengan lainnya sesungguhnya terkait. Anda pun dapat lebih memperdalamnya menggunakan sumber-sumber dalam Daftar Pustaka pada modul ini dan dari banyak sumber lain baik bahan cetak maupun mengunduh dari internet.

Semoga sajian ini bermanfaat dan penulis menunggu masukan untuk pada waktunya meningkatkan kualitas modul ini. Terima kasih.



## Daftar Pustaka

- Bell, H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*. Dubuque, Iowa: Wim. C. Brown Company Publisher.
- Cooney, Davis Anderson. (1975). *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston:Houghton Mifflin Company.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2004). *Pedoman Memilih dan Menyusun bahan Ajar*.Jakarta: Direktorat Sekolah menengah Pertama,
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Matematika Kelas VII Semester 1* -Edisi Revisi. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Matematika Kelas VII Semester 2* -Edisi Revisi. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Matematika Kelas VIII Semester 1* -Edisi Revisi. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Matematika Kelas VIII Semester 2* -Edisi Revisi. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
- Novak. J.D. (1986). *Learning How to Learn*. Melbourne: ThePress Syndicate of University of Cambridge.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.
- Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan epublik Indonesia Nomor 81a Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum- beserta lampirannya
- Sumardiyono. (2015). *Karakteristik Matematika dan Implikasinya pada Pembelajaran*. Bahan ajar diklat. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Tim Instruktur PKG Matematika SLU. (1983). Pengantar ke Analisis Materi Pelajaran, Program Semester dan Program Satuan Pelajaran. Yogyakarta: PPPG Matematika Yogyakarta





