

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Sekolah Menengah Pertama (SMP)

TERINTEGRASI PENGUATAN
PENDIDIKAN KARAKTER



Edisi
Revisi
2017

PEDAGOGIK

Pemanfaatan Media untuk
Pembelajaran Matematika SMP

PROFESIONAL

Pengembangan Materi
Pembelajaran Matematika SMP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2017

**MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN**

**MATA PELAJARAN
MATEMATIKA
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP)
TERINTEGRASI PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER**

KELOMPOK KOMPETENSI I

**PEDAGOGIK:
PEMANFAATAN MEDIA UNTUK PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SMP**

Penulis:

Hanan Windro Sasongko, S.Si., M.Pd., hananwindro@gmail.com

Yudom Rudianto, M.Pd., areyudom@yahoo.co.id

Penelaah:

Drs. Murdanu, M.Si., danubengkel@yahoo.co.id

Muh. Tamimuddin H, M.T., tamimp4tk@gmail.com

**PROFESIONAL:
PENGEMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SMP**

Penulis:

Dr. Sumardiyono, M.Pd., smrdyn2007@gmail.com

Al. Krismanto, M.Sc., kristemulawak@yahoo.co.id

Ratna Herawati, M.Si., herap4tkmat@gmail.com

Penelaah:

Dra. Atmini Dhoruri, M.S., 08122744139, atmini_uny@yahoo.co.id

Desain Grafis dan Ilustrasi:

Tim Desain Grafis

Copyright © 2017

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial

tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

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 dan berkarakter prima. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian Pemerintah maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan merupakan upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan dalam upaya peningkatan kompetensi guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Peta profil hasil UKG menunjukkan kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan pedagogik dan profesional. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG pada tahun 2016 dan akan dilanjutkan pada tahun 2017 ini dengan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru dilaksanakan melalui tiga moda, yaitu: 1) Moda Tatap Muka, 2) Moda Daring Murni (*online*), dan 3) Moda Daring Kombinasi (kombinasi antara tatap muka dengan daring).

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 Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru moda tatap muka dan moda daring untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, April 2017

Direktur Jenderal Guru
dan Tenaga Kependidikan,



Sumarna Surapranata, Ph.D.

★ NIP. 195908011985031002

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru jenjang Sekolah Menengah Pertama mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn), Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Seni Budaya, serta Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan. Modul ini merupakan dokumen wajib untuk Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan.

Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru merupakan tindak lanjut dari hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) 2015 dan bertujuan meningkatkan kompetensi guru dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan mata pelajaran yang diampunya.

Sebagai salah satu upaya untuk mendukung keberhasilan suatu program diklat, Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar pada tahun 2017 melaksanakan review, revisi, dan mengembangkan modul paska UKG 2015 yang telah terintegrasi Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) dan Penilaian Berbasis Kelas, serta berisi materi pedagogik dan profesional yang akan dipelajari oleh peserta selama mengikuti Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru jenjang Sekolah Menengah Pertama ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan wajib bagi para peserta diklat untuk dapat meningkatkan pemahaman tentang kompetensi pedagogik dan profesional terkait dengan tugas pokok dan fungsinya.



Terima kasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada para pimpinan PPPPTK IPA, PPPPTK PKn/IPS, PPPPTK Bahasa, PPPPTK Matematika, PPPPTK Penjas-BK, dan PPPPTK Seni Budaya yang telah mengizinkan stafnya dalam menyelesaikan modul Pendidikan Dasar jenjang Sekolah Menengah Pertama ini. Tidak lupa saya juga sampaikan terima kasih kepada para widyaiswara, Pengembang Teknologi Pembelajaran (PTP), dosen perguruan tinggi, dan guru-guru hebat yang terlibat di dalam penyusunan modul ini.

Semoga Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini dapat meningkatkan kompetensi guru sehingga mampu meningkatkan prestasi pendidikan anak didik kita.

Jakarta, April 2017

Direktur Pembinaan Guru
Pendidikan Dasar



Poppy Dewi Puspitawati

NIP. 196305211988032001



MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

PEDAGOGIK

Pemanfaatan Media
untuk Pembelajaran
Matematika SMP



Edisi
Revisi
2017



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2017

**MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN**

**MATA PELAJARAN
MATEMATIKA
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP)
TERINTEGRASI PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER**

KELOMPOK KOMPETENSI I

**PEDAGOGIK:
PEMANFAATAN MEDIA UNTUK PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SMP**

Penulis:

Hanan Windro Sasongko, S.Si., M.Pd., hananwindro@gmail.com

Yudom Rudianto, M.Pd., areyudom@yahoo.co.id

Penelaah:

Drs. Murdanu, M.Si., danubengkel@yahoo.co.id

Muh. Tamimuddin H, M.T., tamimp4tk@gmail.com

Desain Grafis dan Ilustrasi:

Tim Desain Grafis

Copyright © 2017

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial

tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



Daftar Isi

	Hal.
Kata Sambutan	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
C. Peta Kompetensi	3
D. Ruang Lingkup	5
E. Saran Cara Penggunaan Modul	5
Kegiatan Pembelajaran 1 Macam dan Fungsi Media Pembelajaran	13
A. Tujuan.....	13
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	13
C. Uraian Materi.....	14
D. Aktivitas Pembelajaran	26
E. Latihan/Kasus/Tugas	30
F. Rangkuman.....	30
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	31
Kegiatan Pembelajaran 2 Kriteria Pemilihan Media	33
A. Tujuan.....	33
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	33
C. Uraian Materi.....	33
D. Aktivitas Pembelajaran	44
E. Latihan/Kasus/Tugas	47
F. Rangkuman.....	47
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	48
Kegiatan Pembelajaran 3 Prinsip Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika	51
A. Tujuan.....	51
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	51
C. Uraian Materi.....	52
D. Aktivitas Pembelajaran	61
E. Latihan/Kasus/Tugas	64
F. Rangkuman.....	64
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	65





Evaluasi.....	71
Penutup.....	77
Glosarium.....	79
Daftar Pustaka.....	81



Daftar Gambar

	Hal.
Gambar 1. Teori Belajar Brunner.....	1
Gambar 2. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka.....	5
Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh.....	6
Gambar 4. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In.....	8
Gambar 5. Siswa sedang Mengeksplorasi Menara Hanoi	16
Gambar 6. Beberapa Contoh Alat Peraga Matematika.....	20
Gambar 7. Alat Peraga Pembuktian Teorema Pythagoras	21
Gambar 8. Penemuan Rumus Volum Limas sama dengan Sepertiga Volum Balok ...	21
Gambar 9. Kartu Permainan Fungsi.....	22
Gambar 10. Seorang Siswa sedang Menggunakan Klinometer	22
Gambar 11. Alat Permainan Menara Hanoi.....	23
Gambar 12. Fitur Symbol dalam MS Word.	38
Gambar 13. Fitur Equation dalam MS Word.	39
Gambar 14. Contoh Tampilan Bahan Tayang yang Dibuat menggunakan Aplikasi Presentasi dalam Pembelajaran Matematika	40
Gambar 15. Contoh Tampilan Pengolahan Data menggunakan Aplikasi Pengolah Angka untuk Menampilkan Grafik dari Kumpulan Data.....	41
Gambar 16. Salah Satu Tampilan Aplikasi Statistika SPSS	42
Gambar 17. Aplikasi GeoGebra digunakan untuk pembelajaran geometri secara dinamis.	44
Gambar 18. Hubungan antara Media, Pesan, dan Metode Pembelajaran	54
Gambar 19. Contoh LKS yang Memanfaatkan Alat Peraga Model Bangun Ruang.....	58



Daftar Tabel

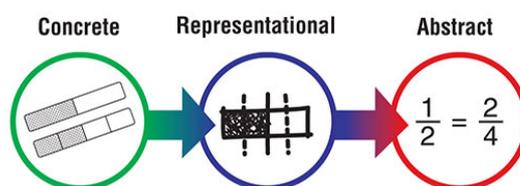
	Hal.
Tabel 1. Peta Kompetensi.....	4
Tabel 2. Daftar Lembar Kegiatan Modul	11



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, dan 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 pembelajar dalam aktivitas secara aktif dapat membantunya untuk belajar. Kegiatan belajar seharusnya dirancang agar bervariasi agar memungkinkan pembelajar 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).



Gambar 1. Teori Belajar Brunner
sumber: www.movingwithmath.com

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



Pendahuluan

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 Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Guru ini disiapkan dalam rangka memfasilitasi guru dalam mempelajari prinsip-prinsip pemanfaatan media guna meningkatkan mutu pembelajaran khususnya matematika SMP. Isi modul ini sudah disusun dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) yaitu kristalisasi nilai karakter Religius, Nasionalis, Mandiri, Gotong Royong,

dan Integritas. Nilai-nilai tersebut merupakan sinergi antara olah pikir (literasi), olah hati (etika), olah rasa/karsa (estetika), serta olah raga (kinestetik) yang merupakan filosofi pendidikan karakter dari Ki Hajar Dewantara. Gerakan PPK merupakan bagian dari Gerakan Nasional Revolusi Mental (GNRM) yang merupakan amanat dari Program Nawacita nomor 8 yaitu melakukan revolusi karakter bangsa. Pendidikan Karakter dapat diimplementasikan berbasis kelas (integrasi dalam mata pelajaran, optimalisasi muatan lokal, manajemen kelas), berbasis kultur sekolah (pembiasaan nilai-nilai dalam keseharian sekolah, keteladanan pendidik, ekosistem sekolah, serta norma, peraturan, dan tradisi sekolah), maupun berbasis komunitas (orangtua, komite sekolah, dunia usaha, dan sebagainya).

Modul ini dapat dipelajari secara mandiri, dalam forum MGMP, maupun digunakan dalam Diklat Tatap Muka Penuh maupun In On In, atau lainnya. Modul ini merupakan revisi dari modul sebelumnya dengan penambahan pengintegrasian pembinaan karakter. Beberapa bagian dari modul ini diambilkan dari tulisan Hanan Windro Sasongko (2014).

B. Tujuan

Tujuan dari penulisan modul ini yaitu memfasilitasi Anda, sebagai guru matematika, dalam mengelola pembelajaran matematika SMP dengan memahami karakteristik dan pemilihan media yang sesuai dengan kemampuan siswa, prinsip pemanfaatan media yang mendidik, serta cara memanfaatkan media dalam pembelajaran matematika SMP dengan mengintegrasikan nilai-nilai utama PPK khususnya PPK berbasis kelas.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi yang diharapkan akan dapat ditingkatkan setelah mempelajari modul ini adalah kompetensi pedagogik khususnya kompetensi inti guru 4 dan 5.

Tabel 1. Peta Kompetensi

STANDAR KOMPETENSI GURU		INDIKATOR ESENSIAL/ INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)
KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATEMATIKA	
4. Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik.	4.5. Menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran yang diampu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara utuh.	4.5.1. Mengidentifikasi berbagai manfaat penggunaan alat peraga matematika.
		4.5.2. Membedakan media pembelajaran manipulatif dengan yang tidak manipulatif.
		4.5.3. Memilih alat peraga yang tepat untuk kompetensi dan pengalaman belajar siswa tertentu.
		4.5.4. Menjelaskan prinsip pemanfaatan media alat peraga dalam pembelajaran matematika
5. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran.	5.1. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran yang diampu.	5.1.1. Memilih media teknologi informasi dan komunikasi yang tepat untuk membantu kelancaran proses pembelajaran matematika.
		5.1.2. Menjelaskan prinsip pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran matematika.



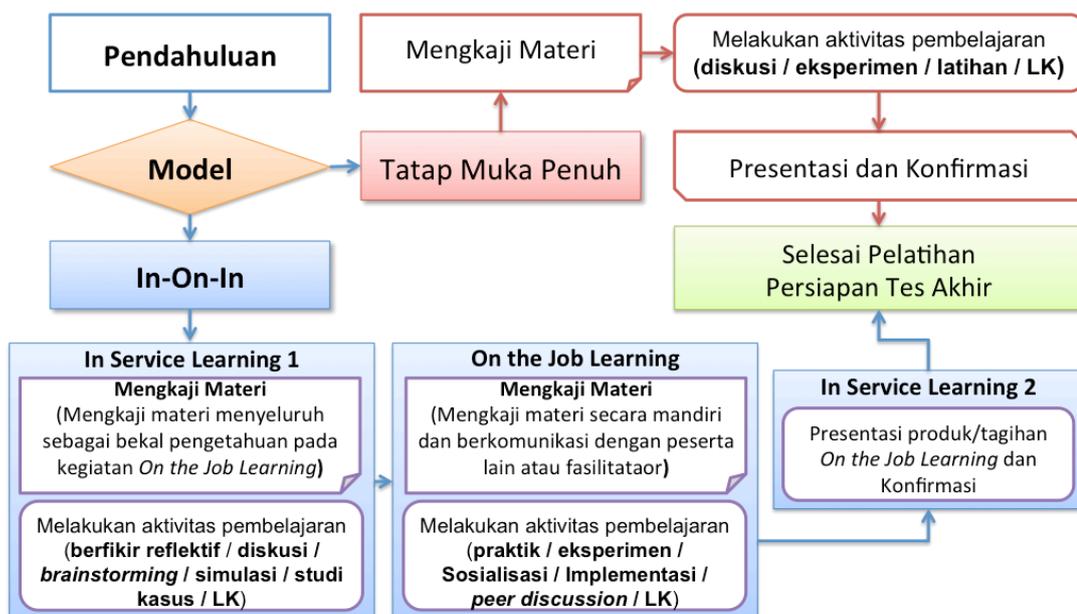
D. Ruang Lingkup

Agar tujuan modul dapat tercapai, modul ini disusun dalam tiga kegiatan pembelajaran, yaitu:

1. Kegiatan Pembelajaran 1: Macam dan Fungsi Media Pembelajaran;
2. Kegiatan Pembelajaran 2: Kriteria Pemilihan Media; dan
3. Kegiatan Pembelajaran 3: Prinsip Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika.

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. Sebelum mempelajari modul ini, sebagai penguatan karakter religius, mulailah dengan berdoa agar mendapat ilmu yang bermanfaat. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran guru, baik untuk moda tatap muka dengan model tatap muka penuh maupun model tatap muka In-On-In. Alur model pembelajaran secara umum dapat dilihat pada bagan dibawah.



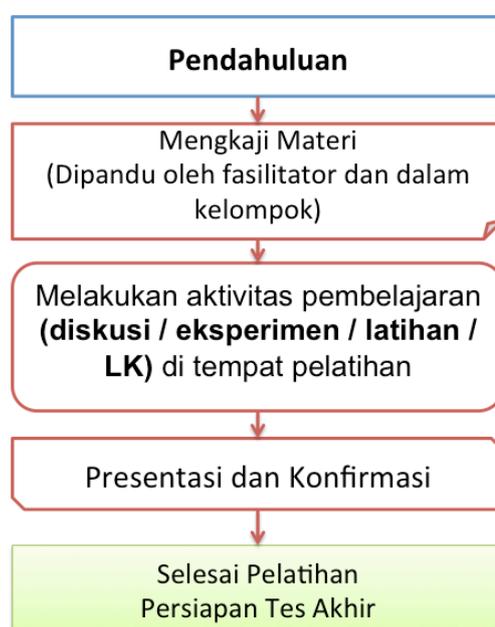
Gambar 2. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka



Pendahuluan

E. 1. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran diklat tatap muka penuh adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru melalui model tatap muka penuh yang dilaksanakan oleh unit pelaksana teknis di lingkungan Ditjen Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) maupun lembaga diklat lainnya. Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang dipandu oleh fasilitator. Tatap muka penuh dilaksanakan menggunakan alur pembelajaran yang dapat dilihat pada alur berikut.



Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model tatap muka penuh dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari:

- latar belakang yang memuat gambaran materi
- tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul



b. Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul kelompok kompetensi I (Pedagogik) ini, fasilitator memberi kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator.

c. Melakukan Aktivitas Pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan yang akan secara langsung berinteraksi di kelas pelatihan bersama fasilitator dan peserta lainnya, baik itu dengan menggunakan diskusi tentang materi, melaksanakan aktivitas, dan latihan kasus.

Lembar kegiatan pada pembelajaran tatap muka penuh adalah bagaimana menerapkan pemahaman materi-materi yang berada pada kajian materi.

Pada aktivitas pembelajaran materi ini, peserta juga secara aktif menggali informasi, mengumpulkan, dan mengolah data sampai pada peserta dapat membuat kesimpulan kegiatan pembelajaran.

d. Presentasi dan Konfirmasi

Pada kegiatan ini, peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi dan melakukan pembahasan bersama. Pada bagian ini juga peserta dan penyaji *me-review* materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran.



Pendahuluan

e. Persiapan Tes Akhir

Pada bagian ini fasilitator didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan dilakukan oleh seluruh peserta yang dinyatakan layak mengikuti tes akhir.

E.2. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka In-On-In

Kegiatan diklat tatap muka dengan model In-On-In adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru yang menggunakan tiga kegiatan utama, yaitu *In Service Learning 1 (In-1)*, *On the Job Learning (On)*, dan *In Service Learning 2 (In-2)*. Secara umum, kegiatan pembelajaran diklat tatap muka In-On-In tergambar pada alur berikut.



Gambar 4. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model In-On-In dapat dijelaskan sebagai berikut,

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan disampaikan bertepatan pada saat pelaksanaan *In service learning* 1 fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari:

- latar belakang yang memuat gambaran materi
- tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul

b. *In Service Learning* 1 (IN-1)

• **Mengkaji Materi**

Pada kegiatan mengkaji materi modul kelompok kompetensi I (pedagogik), fasilitator memberi kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator.

• **Melakukan aktivitas pembelajaran**

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode yang secara langsung berinteraksi di kelas pelatihan, baik itu dengan menggunakan metode berfikir reflektif, diskusi, *brainstorming*, simulasi, maupun studi kasus yang semuanya dapat melalui Lembar Kegiatan yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada IN1. Pada aktivitas pembelajaran materi ini peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mempersiapkan rencana pembelajaran pada *on the job learning*.

c. *On the Job Learning* (ON)

- **Mengkaji Materi**

Pada kegiatan mengkaji materi modul kelompok kompetensi I (pedagogik), guru sebagai peserta akan mempelajari materi yang telah diuraikan pada *in service learning* 1 (IN1). Guru sebagai peserta dapat membuka dan mempelajari kembali materi sebagai bahan dalam mengerjakan tugas-tugas yang ditagihkan kepada peserta.

- **Melakukan aktivitas pembelajaran**

Pada kegiatan ini, peserta melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di kelompok kerja berbasis pada rencana yang telah disusun pada IN1 dan sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode praktik, eksperimen, sosialisasi, implementasi, *peer discussion* yang secara langsung dilakukan di sekolah maupun kelompok kerja melalui tagihan berupa Lembar Kegiatan yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada ON. Pada aktivitas pembelajaran materi saat ON, peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan, dan mengolah data dengan melakukan pekerjaan dan menyelesaikan tagihan pada *on the job learning*.

- **In Service Learning 2 (IN-2)**

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi produk-produk tagihan ON yang akan dikonfirmasi oleh fasilitator dan dibahas bersama. Pada bagian ini juga peserta dan penyaji *me-review* materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran.

d. Persiapan Tes Akhir

Pada bagian ini fasilitator didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan dilakukan oleh seluruh peserta yang dinyatakan layak tes akhir.

E. 3. Lembar Kegiatan (LK)

Modul pembinaan karir guru kelompok kompetensi I (pedagogik) ini terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas-aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari. Modul ini mempersiapkan lembar kegiatan yang nantinya akan dikerjakan oleh peserta. Lembar kegiatan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Daftar Lembar Kegiatan Modul

No	Kode LK	Nama LK/Kegiatan	Keterangan
Kegiatan Pembelajaran 1			
1.	LK 1.1.	Fungsi dan Manfaat Media dalam Pembelajaran Matematika	TM, IN1
2.	LK 1.2.	Pengembangan Karakter Siswa memanfaatkan Media Pembelajaran Matematika	TM, IN1
3.	-	Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 1	TM, IN1
Kegiatan Pembelajaran 2			
4.	LK 2.	Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran Matematika	TM, IN1
5.	-	Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 2	TM, ON
Kegiatan Pembelajaran 3			
6.	LK 3.	Prinsip Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika	TM, ON
7.	-	Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 3	TM, ON
8.	-	Soal Evaluasi	TM, ON
9.	-	Pembahasan Hasil ON	IN2
10.	-	Pembahasan soal Evaluasi	TM, IN2

Keterangan:

TM : Digunakan pada Tatap Muka Penuh

IN1 : Digunakan pada *In Service Learning 1*

ON : Digunakan pada *On the Job Learning*

IN2 : Digunakan pada *In Service Learning 2*



Kegiatan Pembelajaran 1

Macam dan Fungsi 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, macam, dan fungsi media pembelajaran melalui berbagai aktivitas yang ada dalam kegiatan pembelajaran ini. Tujuan kegiatan pembelajaran ini yaitu agar setelah melakukan aktivitas dan mengerjakan tugas dalam modul ini baik secara mandiri maupun kelompok, Anda mampu:

1. membedakan media pembelajaran manipulatif dengan yang tidak manipulatif,
2. mengidentifikasi berbagai manfaat penggunaan alat peraga matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. membedakan media pembelajaran yang manipulatif dengan yang bukan
2. menjelaskan manfaat penggunaan alat peraga matematika
3. menjelaskan pemanfaatan media pembelajaran khususnya alat peraga matematika dalam rangka pengembangan karakter siswa



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.

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. **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 (Smaldino, et al., 2005: 9; Newby, et al., 2006: 21).

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 kegiatan, bahkan

Kegiatan Pembelajaran 1

kapur pun selain merupakan pembawa informasi dapat pula menjadi alat penanaman konsep operasi bilangan bulat atau model bangun ruang tabung.

3. 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 (media) 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 mengonstruksikan 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).



Gambar 5. Siswa sedang Mengeksplorasi Menara Hanoi

(sumber: www.p4tkmatematika.org)

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 pembelajar dengan memfokuskan perhatian mereka dan menstimulasi minat pada suatu subyek,
- b. melibatkan pembelajar 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 pembelajar 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 pembelajar 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.

4. 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 salah satu media pembelajaran. Menurut Sumardiyono (2004: 33), 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 “*hand’s-on materials*” yang dapat diartikan secara harfiah sebagai material atau benda yang dapat dipegang. Istilah ini dapat pula diartikan sebagai alat (peraga) manipulatif yang daripadanya dilakukan operasi (manipulasi) menggunakan anggota tubuh terutama tangan untuk memperagakan suatu hal (walaupun tidak menutup kemungkinan dengan anggota tubuh yang lain). Menurut Posamentier, Smith, dan Stepelman (2010: 6), *hand’s-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.

Selain alat peraga, media pembelajaran berbasis TIK juga dapat dikembangkan menjadi media manipulatif. Syarat yang harus dipenuhi yaitu media tersebut dapat dimanipulasi oleh penggunanya. Manipulasi di sini bukan disentuh atau digerakkan dengan anggota tubuh secara fisik, tetapi dapat berinteraksi dengan pengguna dengan bantuan perangkat lain semisal *mouse*, *touch screen*, deteksi suara lewat mikrofon atau deteksi gerakan melalui kamera komputer, tombol *keyboard*, dan sebagainya.

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa **media pembelajaran manipulatif** adalah media berupa benda nyata tiga dimensi atau yang berbasis TIK yang dapat menggambarkan secara konkret suatu obyek, ide, model, atau konsep abstrak daripadanya dilakukan interaksi atau manipulasi secara fisik dalam kaitannya dengan pembentukan konsep bagi penggunanya, dalam hal ini siswa. Ini

Kegiatan Pembelajaran 1

merupakan ciri khusus media jenis ini dibanding media pembelajaran pada umumnya.

5. Fungsi Alat Peraga

Secara lebih khusus Sumardiyono (2013: 17), mengelompokkan alat peraga menurut fungsinya sebagai MOJEKDAS yaitu: *models* (model), *bridge* (jembatan), *skills* (keterampilan), *demonstration* (demonstrasi), *application* (aplikasi), *sources* (sumber) sebagai berikut.



Gambar 6. Beberapa Contoh Alat Peraga Matematika

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

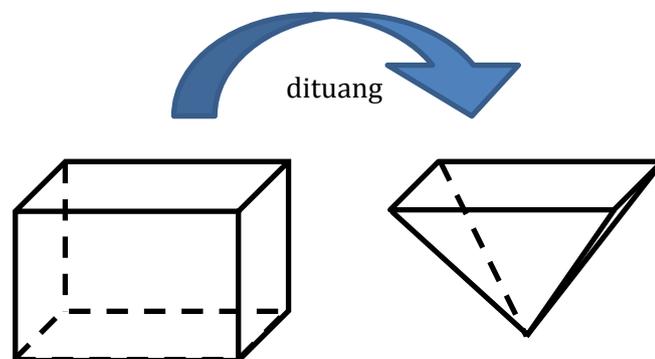
Alat peraga ini bukan merupakan wujud konkrit dari konsep matematika, tetapi merupakan sebuah cara yang dapat ditempuh untuk memperjelas pengertian suatu konsep matematika. Beberapa contoh penggunaan alat peraga jenis ini adalah adalah kuadrat lengkap Al-Khwarizmi, model Pythagoras, jumlah sudut bangun datar.



Gambar 7. 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 8. Penemuan Rumus Volum Limas sama 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. Sumardiyono (2013: 18 – 20) mengklasifikasikan menjadi alat peraga langsung dan tak langsung.

Kegiatan Pembelajaran 1

d. 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 9. Kartu Permainan Fungsi

e. 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.

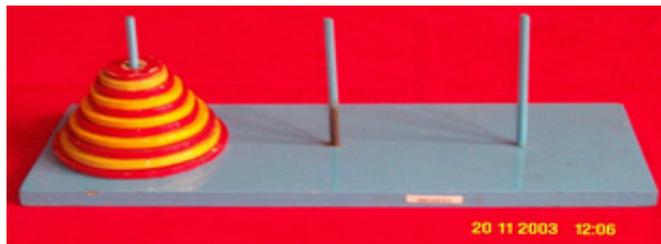


Gambar 10. Seorang Siswa sedang Menggunakan Klinometer

sumber: kalsel.kemenag.go.id

f. 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 11. 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.

6. Manfaat Penggunaan Alat Peraga Manipulatif dalam Pembelajaran

Menurut Pujiati dan Hidayat (2015: 32), secara umum manfaat 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.



Kegiatan Pembelajaran 1

Mengutip pendapat Johnson, Berger, dan Rising (1973: 235), penggunaan model (alat peraga) dalam pembelajaran dapat membantu memperbesar totalitas dan meningkatkan kualitas sensasi yang diterima oleh siswa. Pendapat tersebut didasari harapan bahwa ketika belajar dengan melakukan aktivitas menggunakan model atau belajar dari penyelidikan suatu benda, siswa dapat mengingatnya lebih lama.

Adapun 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 aktivitas 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.

Dalam menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga, guru dapat pula menyisipkan nilai-nilai karakter di dalamnya. Misalnya mengenalkan tradisi atau budaya lokal dengan menggunakan alat permainan tradisional semisal dakon/congklak dalam pembelajaran matematika tentang bilangan. Dapat pula menanamkan karakter peduli lingkungan dengan cara memberikan pembiasaan untuk menata kembali alat peraga yang baru saja digunakan dalam pembelajaran atau menjaga kebersihan ketika melakukan penyelidikan menggunakan alat peraga. Juga misalnya menjaga agar media pembelajaran yang dipinjamkan ke siswa tidak rusak dan berterus terang jika terjadi kerusakan untuk menanamkan karakter jujur dan tanggungjawab. Dengan penyelidikan dapat pula membiasakan karakter ingin tahu, teliti, berpikir logis, dan sebagainya. Masih banyak karakter yang dapat ditanamkan melalui penggunaan media pembelajaran. Dengan pembiasaan dan pendampingan, diharapkan karakter yang dibiasakan di sekolah dapat menanamkan sifat atau karakter positif siswa.

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).



Kegiatan Pembelajaran 1

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. Aktivitas Pembelajaran

Sebagai penguatan karakter gemar membaca, pelajarilah uraian materi dengan seksama. Selanjutnya secara mandiri maupun berkelompok/bekerjasama (4 hingga 6 orang), kerjakan Lembar Kegiatan (LK) 1.1. dan LK 1.2. berikut!

Aktivitas 1.2.**Lembar Kegiatan (LK) 1.1.:****Fungsi dan Manfaat Media dalam Pembelajaran Matematika**

Tujuan: memiliki kesadaran tentang fungsi dan manfaat media dalam pembelajaran matematika

Buatlah analisis berupa uraian singkat mengenai topik-topik berikut **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 (secara umum)
2. macam media pembelajaran menurut bentuknya
3. macam media pembelajaran menurut fungsinya
4. media pembelajaran yang merupakan alat peraga dan yang bukan
5. macam alat peraga menurut fungsinya
6. perbedaan alat peraga manipulatif dengan alat peraga yang bukan merupakan alat peraga manipulatif
7. manfaat penggunaan alat peraga manipulatif

No	Topik	Uraian Singkat	Contoh berdasarkan Pengalaman Anda dan Penjelasannya
1			



Kegiatan Pembelajaran 1

2			

Kelompok: ...

Nama Anggota Kelompok:

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...



Aktivitas 1.2.

Lembar Kegiatan (LK) 1.2.:
Pengembangan Karakter Siswa
memanfaatkan Media Pembelajaran Matematika

Tujuan: mampu mengembangkan karakter positif siswa dalam pembelajaran matematika dengan memanfaatkan media pembelajaran

Diskusikan cara mengembangkan karakter positif siswa dengan memanfaatkan media pembelajaran matematika beserta contoh konkritnya!

Jawaban:

Kelompok: ...

Nama Anggota Kelompok:

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...

E. Latihan/Kasus/Tugas

Setelah mengerjakan aktivitas pembelajaran dan untuk memantapkan pemahaman Anda, kerjakan latihan/kasus/tugas berikut secara mandiri untuk membiasakan karakter jujur dan percaya diri! Cobalah untuk tidak melihat kunci jawaban latihan terlebih dahulu!

1. Diberikan suatu alat peraga kerangka bangun ruang. Kapan alat peraga tersebut dapat dikatakan termasuk kategori alat peraga manipulatif? Mengapa alat peraga tersebut dapat pula dikatakan bukan termasuk kategori alat peraga manipulatif?
2. Bu guru Ceudah berkeinginan mengusulkan kebutuhan media pembelajaran berupa beberapa alat peraga matematika kepada Kepala Sekolahnya. Selama ini, Bu Ceudah dalam membelajarkan matematika di kelas VIII belum menggunakan alat peraga karena ketiadaan media tersebut dan keterbatasan dana. Hasil belajar matematika siswa Bu Ceudah juga belum menggembirakan. Ibu Kepala Sekolah sangat selektif dalam menganggarkan dana. Dalam suatu kesempatan, Bu Ceudah menghadap Ibu Kepala Sekolah untuk membicarakan masalah tersebut. Menurut Anda, bagaimana argumentasi Bu Ceudah agar dapat meyakinkan Kepala Sekolah agar bersedia mengalokasikan anggaran untuk memenuhi kebutuhan alat peraga yang diusulkan?
3. Berikan analisis karakter apa saja yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika dengan memanfaatkan alat peraga!

F. Rangkuman

Penggunaan media dalam pembelajaran merupakan suatu keniscayaan. Media pembelajaran merupakan alat atau perantara untuk memfasilitasi komunikasi dari sumber belajar ke siswa dan mendukung proses belajar guna mencapai tujuan belajar. Media pembelajaran dapat dikelompokkan menurut bentuk maupun fungsinya. Alat peraga merupakan salah satu bentuk media. Alat peraga manipulatif memiliki ciri khusus dibandingkan alat peraga pada umumnya. Manfaat media pembelajaran baik berupa alat peraga khususnya alat peraga manipulatif maupun

media pembelajaran berbasis teknologi dalam pembelajaran matematika di SMP dipercaya berakibat positif yang ditunjukkan dengan peningkatan kualitas pembelajaran. Dalam menggunakan media pembelajaran, guru dapat pula menyisipkan nilai-nilai karakter di dalamnya.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Tulislah hal-hal yang Anda pelajari/hal-hal baru yang Anda temukan dan nilai-nilai karakter yang dapat diambil setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.
2. Carilah referensi lain terkait pengertian, macam, fungsi, dan manfaat media dalam pembelajaran matematika SMP 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. Untuk membantu dalam mengevaluasi hasil pengerjaan aktivitas pembelajaran, berikut petunjuk pengerjaannya.

Pada aktivitas 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. Dengan pemahaman terhadap pengertian tersebut juga dapat membantu membedakan media pembelajaran yang berupa alat peraga maupun yang bukan.

Macam media dapat dijelaskan menurut bentuk atau fungsinya. Ciri-ciri alat peraga manipulatif dapat diperoleh dari pengertian alat peraga ditambah pengertian kata manipulatif. 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. Adapun penjelasan manfaat alat peraga manipulatif dalam pembelajaran matematika dapat



Kegiatan Pembelajaran 1

diperoleh dari beberapa pendapat yang termuat dalam uraian materi ditambah dengan pengalaman Anda dalam menggunakan media pembelajaran selama ini.

Adapun untuk aktivitas 1.2., Anda dapat memberikan contoh-contoh yang pernah Anda atau rekan Anda lakukan.

Jika jawaban Anda sudah sesuai dengan petunjuk yang diberikan atau bahkan dapat mengembangkan pendalaman lebih lanjut, 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

Kriteria Pemilihan Media

A. Tujuan

Dalam kegiatan pembelajaran ini, peserta diklat atau pembaca sebagai mempelajari kriteria pemilihan media pembelajaran Matematika SMP 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. memilih alat peraga yang tepat untuk kompetensi dan pengalaman belajar siswa tertentu,
2. memilih media teknologi informasi dan komunikasi yang tepat untuk membantu kelancaran proses pembelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. menjelaskan kriteria pemilihan media pembelajaran yang tepat sesuai dengan kompetensi siswa yang akan diraih dengan mempertimbangkan pengalaman siswa yang sudah dimiliki sebelumnya
2. menjelaskan kriteria pemilihan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang tepat dan efektif

C. Uraian Materi

1. 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.



Kegiatan Pembelajaran 2

- 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

Selain itu juga perlu diperhatikan bahwa alat peraga tersebut aman untuk digunakan bagi guru dan siswa. Misalnya saja siswa terluka terkena bagian suatu alat peraga yang tajam, atau terkena pecahan alat peraga yang jatuh ke lantai disebabkan benda tersebut terbuat dari bahan yang mudah pecah. Mengingat kondisi mental dan fisik siswa SMP yang belum dewasa serta kemungkinan

terjadinya suatu kejadian yang tidak terduga, maka ada baiknya media pembelajaran, khususnya alat peraga, dipilih atau dibuat yang sekiranya aman untuk digunakan dan disesuaikan dengan usia.

Dalam Jackson dan Phillips (1973: 303) disebutkan bahwa banyak pakar setuju bahwa alat peraga manipulatif yang baik seharusnya memenuhi beberapa hal berikut.

- 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 mempunyai 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.

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



Kegiatan Pembelajaran 2

bahan yang dipakai berpengaruh terhadap konstruksi kognitif seseorang. Ketika seseorang berinteraksi dengan suatu media, dia akan mendapatkan pemahaman kognitif yang berbeda jika dihadapkan dengan media yang lain. 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.

Yang perlu diperhatikan disini yaitu media pembelajaran yang akan digunakan harus sesuai dengan karakteristik materi atau kompetensi yang akan dibelajarkan. Misalnya saja jika akan membelajarkan kompetensi terkait bangun ruang, maka media yang digunakan sebaiknya dipilih yang berupa benda tiga dimensi. Masih banyak guru SMP yang masih membelajarkan bangun ruang hanya dengan bantuan media papan tulis atau bahan presentasi menggunakan komputer saja. Padahal, akan lebih baik jika siswa difasilitasi untuk melakukan penyelidikan terhadap suatu benda nyata.

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

a. Tujuan

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

b. 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?

c. 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.

d. 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.

e. Siswa

Memilih alat peraga hendaknya juga disesuaikan dengan kesenangan siswa.

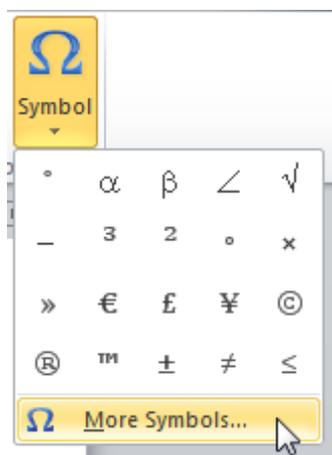
2. Pemilihan Media Berbasis TIK

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 komputer, *smartphone*,

Kegiatan Pembelajaran 2

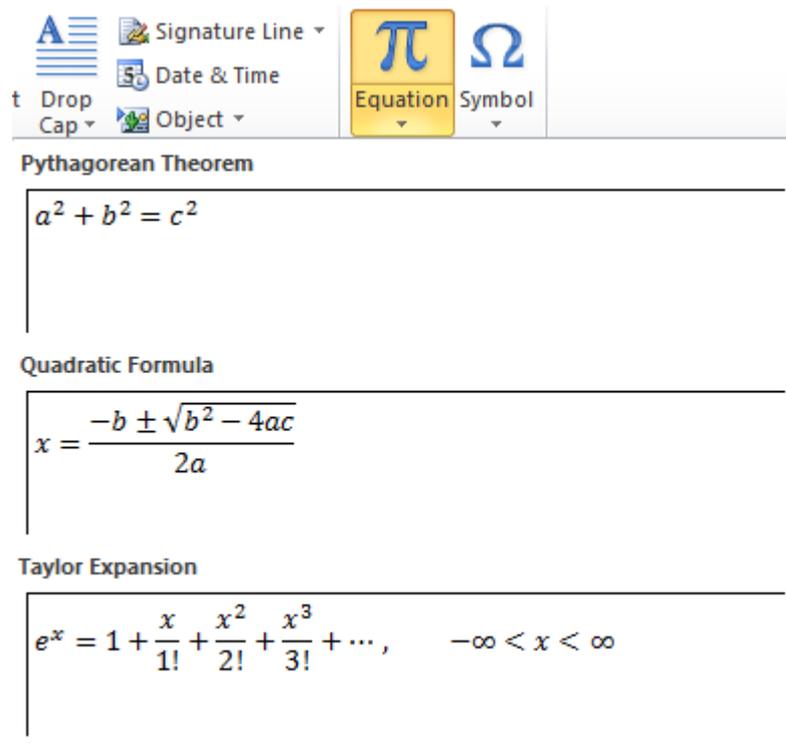
video player, atau peralatan elektronik lainnya dengan spesifikasi tertentu. Untuk jenis *software* yang digunakan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut.

Aplikasi Pengolah Kata. Untuk *software* pengolah kata (*word processor*) dapat dimanfaatkan sebagai pengolah dokumen yang tujuan akhirnya untuk dicetak, misalnya untuk menulis artikel, buku, soal, dan lain-lain. Contoh aplikasi ini yaitu Microsoft Word, LibreOffice Writer, Calligra Words, Polaris Word, dan lain-lain. Bahkan terdapat aplikasi pengolah angka dapat diolah secara online bersama-sama dengan orang lain, misalnya Google Docs, Microsoft Office Online, Zoho Writer, WriteOnline, Thinkfree Office Word Web, dan sebagainya. Dalam konteks dokumen terkait pembelajaran matematika, dokumen yang diolah memiliki karakteristik tertentu, misalnya terkait penulisan simbol dan notasi atau grafik. Dalam aplikasi pengolah kata biasanya 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 pada menu **Insert-Symbol**.



Gambar 12. Fitur Symbol dalam MS Word.

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



Gambar 13. 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 mempresentasikan bahan ajar/bahan tayang. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur animasi yang memungkinkan untuk menampilkan teks, gambar, suara, animasi dan *video*. Aplikasi ini dapat dimanfaatkan sebagai media visual agar siswa dapat memahami konsep materi agar lebih menarik dan menghadirkan sesuatu obyek atau situasi tertentu yang tidak dapat dihadirkan langsung secara fisik. Contoh aplikasi ini yaitu Microsoft PowerPoint, LibreOffice Impress, Calligra Stage, dan lain-lain. Bahkan terdapat aplikasi pengolah angka dapat diolah secara online bersama-sama dengan orang lain, misalnya Google Slides, Microsoft Office Online, Zoho Show, Thinkfree Show Web, dan sebagainya.

Pythagorean Theorem

If you **square the legs** of a right triangle and then **add**, the result will be the same as the **square of the Hypotenuse**.

$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$3^2 + 4^2 = c^2$$
$$9 + 16 = c^2$$
$$25 = c^2$$
$$\sqrt{25} = \sqrt{c^2}$$
$$5 = c$$

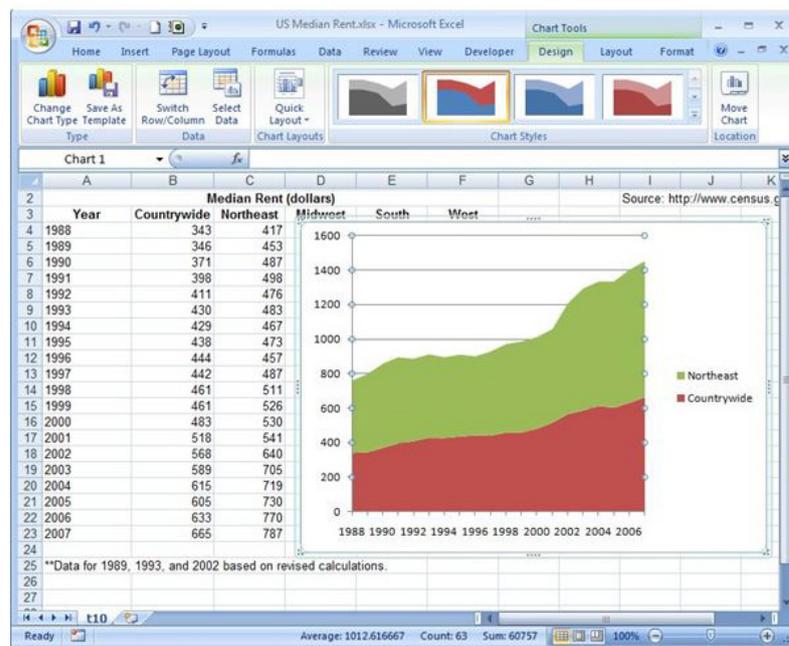
Gambar 14. Contoh Tampilan Bahan Tayang yang Dibuat menggunakan Aplikasi Presentasi dalam Pembelajaran Matematika

(sumber: conroeisd.net)

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 dengan menggunakan formula dapat secara otomatis menghitung dan menampilkan nilai berdasarkan isi sel lain sesuai kriteria tertentu. Tetapi penggunaan formula ini harus mengikuti kaidah yang telah ditetapkan oleh pengembang aplikasi agar berfungsi.

Dengan menggunakan aplikasi ini maka kita dapat melakukan kalkulasi data dengan formula tertentu dan memperoleh hasil dengan cepat tanpa perlu melakukan perhitungan manual yang berulang-ulang yang mungkin membosankan dan lama. Aplikasi ini dapat menampilkan data ke dalam berbagai *format*, termasuk *format* grafik sehingga data dapat dibaca secara mudah dan cepat. Selain itu, juga dapat digunakan untuk mengolah data statistik. Tetapi kemampuan pengolahan statistik aplikasi ini terbatas karena tidak khusus ditujukan untuk pengolahan statistik

secara komprehensif. Beberapa contoh aplikasi jenis ini adalah Microsoft Excel, Kspread (Calligra Sheets), Gnumeric, LibreOffice Calc, Corel Quattro Pro, WPS Office (Kingsoft Spreadsheets), NeoOffice, Pyspread, dan lain-lain. Bahkan terdapat aplikasi pengolah angka dapat diolah secara online bersama-sama dengan orang lain, misalnya Google Sheets, Microsoft Excel Online, Smartsheet, Zoho Sheet, Thinkfree Office Cell Web, dan sebagainya.

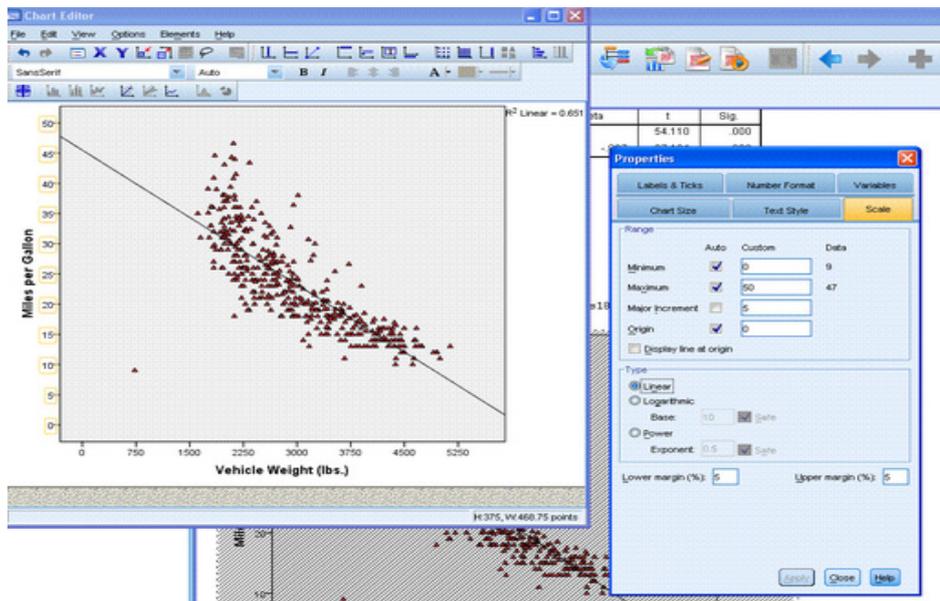


Gambar 15. Contoh Tampilan Pengolahan Data menggunakan Aplikasi Pengolah Angka untuk Menampilkan Grafik dari Kumpulan Data

(sumber: Brighthub.com)

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, aplikasi statistik jauh lebih lengkap dan memang dimanfaatkan untuk pengolahan data statistik. Beberapa contoh perangkat lunak komersial (berbayar) jenis ini yang populer di Indonesia adalah SPSS, MiniTab, SAS, Lisrel, dan SPlus. Adapun contoh yang masuk aplikasi statistik *freeware* (gratis) adalah Epi Info, R, OpenStats, ViSta, dan SOFA.

Kegiatan Pembelajaran 2



Gambar 16. Salah Satu Tampilan Aplikasi Statistika SPSS

(sumber: www.unt.edu)

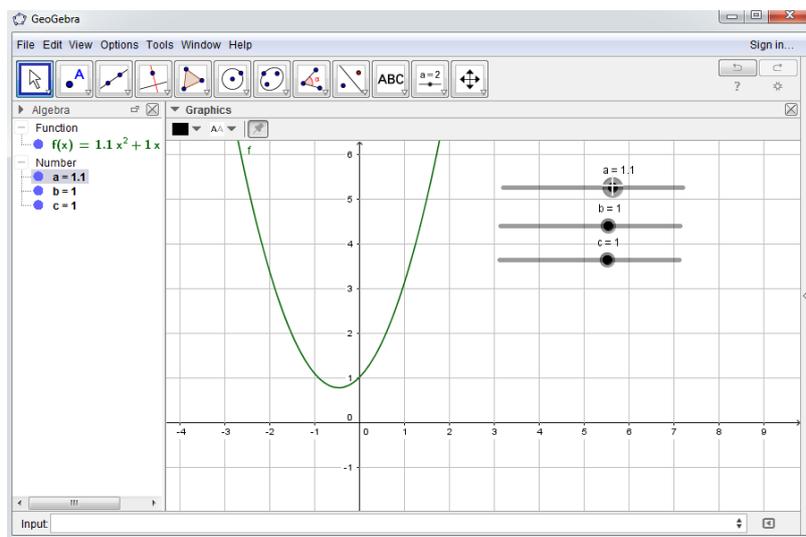
Aplikasi Disain Grafis. Untuk keperluan disain grafis baik dalam rangka untuk dicetak maupun noncetak (misalnya untuk ditampilkan secara *online*) diperlukan aplikasi khusus. Meskipun dengan menggunakan aplikasi pengolah kata juga dapat digunakan untuk membuat disain grafis namun hasilnya kurang maksimal. 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) dan Geometer'sSketchpad (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), Autograph (www.autograph-maths.com), CaR (<http://zirkel.sourceforge.net>) dan Cinderella (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 $a=0$.

Kegiatan Pembelajaran 2



Gambar 17. Aplikasi GeoGebra digunakan untuk pembelajaran geometri secara dinamis.

Guru dapat memanfaatkan aplikasi-aplikasi tersebut untuk mempermudah guru ketika memfasilitasi pembelajaran misalnya dalam membuat LKS. Dapat juga dipergunakan dalam mengembangkan bahan tayang, animasi, atau video untuk memvisualkan konsep abstrak, contohnya memvisualkan persamaan kuadrat atau jaring-jaring bangun ruang sisi datar menggunakan DGS. Bahkan, guru dapat memfasilitasi siswa untuk mempelajari atau menggunakan aplikasi tersebut untuk melatih kompetensinya terkait materi yang sedang dipelajari, misalnya melatih menggunakan aplikasi pengolah angka untuk menyelesaikan masalah matematika, dan sebagainya.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas 2.

Sebagai penguatan karakter gemar membaca, pelajarilah uraian materi dengan seksama. Selanjutnya secara mandiri maupun berkelompok/bekerjasama (4 hingga 6 orang), kerjakan Lembar Kegiatan (LK) 2 berikut!



Lembar Kegiatan (LK) 2

Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran Matematika

Tujuan: memiliki pemahaman tentang kriteria pemilihan media pembelajaran matematika sehingga dapat dijadikan pedoman dalam memilih media pembelajaran secara tepat

Buatlah analisis berupa uraian singkat mengenai topik-topik berikut **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. pertimbangan-pertimbangan dalam memilih media pembelajaran/alat peraga dan alasannya
2. model pemilihan media pembelajaran
3. kriteria alat peraga yang baik dari berbagai aspek dan penjelasannya
4. pentingnya penggabungan beberapa media pembelajaran yang saling melengkapi
5. kriteria pemilihan media pembelajaran berbasis TIK yang tepat dan efektif dan contoh kasusnya

No	Topik	Uraian Singkat	Contoh berdasarkan Pengalaman Anda dan Penjelasannya
1			





Kegiatan Pembelajaran 2

2			

Kelompok: ...

Nama Anggota Kelompok:

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...



E. Latihan/Kasus/Tugas

Setelah mengerjakan aktivitas pembelajaran dan untuk memantapkan pemahaman Anda, kerjakan latihan/kasus/tugas berikut secara mandiri untuk membiasakan karakter jujur dan percaya diri! Cobalah untuk tidak melihat kunci jawaban latihan terlebih dahulu!

1. Berikan analisis penerapan pemilihan media pembelajaran secara terbuka dan tertutup dengan mempertimbangkan kompetensi siswa yang akan diraih dengan mempertimbangkan pengalaman siswa yang sudah dimiliki sebelumnya beserta contoh penerapannya!
2. Bapak Wanggai, guru salah satu SMP di Papua, dalam forum MGMP menceritakan bahwa beliau akan membelajarkan kompetensi tentang memahami konsep transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, dan rotasi) menggunakan objek-objek geometri. Beliau akan menggunakan media pembelajaran berbasis TIK, tetapi beliau masih ragu untuk memilih aplikasi komputer yang akan digunakan. Cobalah berikan bantuan berupa saran kepada Bapak Wanggai, aplikasi apa saja yang dapat digunakan dan bagaimana penggunaannya (asumsikan Bapak Wanggai menguasai aplikasi-aplikasi yang akan Anda sebutkan)! Selain aplikasi, apa saja yang perlu disiapkan Bapak Wanggai sebelum melaksanakan pembelajaran tersebut?

F. Rangkuman

Terdapat kriteria-kriteria yang harus dipenuhi dalam pemilihan alat peraga agar dengan bantuan alat tersebut siswa dapat menguasai kompetensi sesuai tujuan pembelajaran. Dua pertimbangan dalam pemilihan alat peraga yaitu secara pedagogik (menunjukkan kejelasan dan kebenaran konsep, memotivasi, berfungsi ganda/fleksibel/bervariasi, menumbuhkan konsep berpikir abstrak, memberikan keterlibatan individual siswa, relevan dengan tujuan pembelajaran, sesuai dengan strategi pembelajaran, kondisi kelas/lingkungan/siswa, dan lain-lain) dan fisik (tahan lama, menarik, sederhana, ukuran sesuai, tidak mahal, mudah dalam pemeliharaan/penyimpanan, aman, kedetailannya akurat, sederhana untuk dirakit/digunakan khususnya bagi alat peraga manipulatif, dan sebagainya). Begitu



Kegiatan Pembelajaran 2

juga dengan pemilihan media TIK. Pada prinsipnya, kriteria pemilihan media TIK hampir sama dengan alat peraga, hanya saja berbeda bentuknya. Guru dapat pula mengembangkan media pembelajaran TIK yang sesuai dengan kompetensi yang dibelajarkan dengan memanfaatkan aplikasi-aplikasi yang sudah ada, baik yang berbasis online maupun offline. Adapun pendekatan dalam menentukan media yaitu model pemilihan terbuka (menentukan media terlebih dahulu, baru kemudian menentukan penggunaannya) dan tertutup (kebalikan dari model pemilihan terbuka) baik untuk media alat peraga maupun TIK.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Tulislah hal-hal yang Anda pelajari/hal-hal baru yang Anda temukan dan nilai-nilai karakter yang dapat diambil setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.
2. Carilah referensi lain terkait cara pemilihan media dalam pembelajaran matematika SMP 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. Untuk membantu dalam mengevaluasi hasil pengerjaan aktivitas pembelajaran, berikut petunjuk pengerjaannya.

Pada aktivitas 2, untuk dapat memberikan contoh penerapan pemilihan media pembelajaran secara terbuka dan tertutup, sebelumnya Anda perlu memahami pengertiannya terlebih dahulu. 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. 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.

Beberapa media pembelajaran dapat saling melengkapi. Anda dapat memberikan contohnya, juga efek jika media pembelajaran digunakan secara terpisah-pisah. Dalam kaitan dengan pemilihan media pembelajaran berbasis TIK, Anda dapat

memberikan contoh pemanfaatan aplikasi komputer yang tepat dan yang kurang tepat serta efeknya.

Jika jawaban Anda sudah sesuai dengan petunjuk yang diberikan atau bahkan dapat mengembangkan pendalaman lebih lanjut, 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





Kegiatan Pembelajaran 3

Prinsip Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika

A. Tujuan

Dalam kegiatan pembelajaran ini, peserta diklat atau pembaca mempelajari prinsip pemanfaatan media dalam pembelajaran Matematika SMP 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. menjelaskan prinsip pemanfaatan media alat peraga dalam pembelajaran matematika,
2. menjelaskan prinsip pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. menjelaskan penyebab kegagalan penggunaan media pembelajaran
2. menjelaskan prinsip pemanfaatan media alat peraga sesuai dengan karakteristik siswa serta kompetensi atau materi matematika SMP yang akan dibelajarkan
3. menjelaskan prinsip pemanfaatan media TIK dalam pembelajaran matematika SMP secara tepat dan efektif.



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° . 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 maupun alat ukur 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 (mungkin karena sifat dari bahan tali tersebut) 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. Prinsip Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika

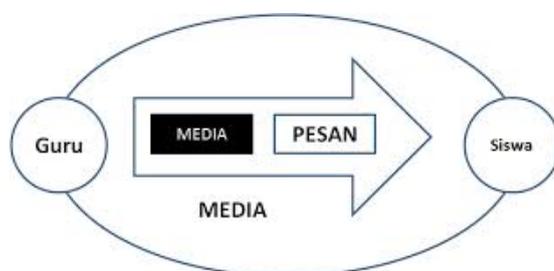
Seperti telah disebutkan sebelumnya, media pembelajaran alat peraga matematika dapat dikelompokkan menurut fungsinya yang disingkat MOJEKDAS (Sumardiyono, 2013: 17). Dalam kaitan fungsi alat peraga matematika sebagai model, Johnson, Berger, dan Rising (1973: 264 – 265) memberikan beberapa saran agar model dapat digunakan secara efektif, antara lain guru perlu:

- a. mengamati apakah model perlu digunakan di suatu kelas atau tidak;
- b. membuat perencanaan awal sebelum menggunakan model;

Kegiatan Pembelajaran 3

- c. mengembangkan strategi penggunaan model dan bila perlu, teknik pembelajaran diubah;
- d. memiliki kemauan untuk menggunakan model;
- e. berupaya agar siswa terlibat dalam kegiatan penemuan, dan
- f. menyediakan lembar panduan yang digunakan siswa ketika sedang melakukan penyelidikan secara mandiri.

Secara lebih luas, saran-saran tersebut dapat pula digunakan pula pada fungsi alat peraga yang lainnya.



Gambar 18. Hubungan antara Media, Pesan, dan Metode Pembelajaran

(Suherman, et al., 2001: 201)

Gambar 19 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. Yang perlu diingat, media pembelajaran tidak menggantikan guru. Peran guru masih sangat penting dalam memfasilitasi dan membimbing siswa dalam berinteraksi dengan media pembelajaran, tidak serta merta digantikan sama sekali mengingat secara psikis dan psikologis siswa yang belum siap belajar mandiri secara murni. 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 baik alat peraga maupun media berbasis TIK 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.

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



Kegiatan Pembelajaran 3

(4) catatan peran dan aktivitas penting guru serta petunjuk yang akan diberikan kepada pembelajar.

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 menerampilkkan 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:		<p>A. Kompetensi Dasar 5.1. Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma, dan limas serta bagian-bagiannya</p> <p>B. Indikator</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan ukuran unsur-unsur balok
Nama Anggota	No. Presensi	
1.		
2.		
3.		

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

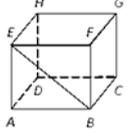
Lebar (*l*) balok = ... cm dengan banyak rusuk yang sama panjang yaitu ada

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

- 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
- Dengan demikian, bangun datar yang terbentuk dari *AB*, *AE*, dan *EB* berupa
- Ukurlah panjang *AB*, *AE*, dan *EB*!

AB = ... cm, *AE* = ... cm, dan *EB* = ... cm.

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

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

- Apakah hubungan antara *EB* dengan $\sqrt{AB^2 + AE^2}$?
- Diagonal bidang mana saja yang sama panjang dengan *EB*?
- Dengan cara yang sama, bagaimana cara mengetahui panjang *BG* tanpa menggunakan penggaris jika diketahui panjang *BC* dan *CG*?

Gambar 19. 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. Pembelajar 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.

Dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran baik alat peraga matematika maupun media berbasis TIK, guru perlu mempertimbangkan karakteristik siswa yang meliputi perkembangan siswa (emosi, sosial, intelektual), potensi dan kesiapan belajar, dan kesulitan belajar matematika siswa ditinjau dari aspek fisik, psikis,



Kegiatan Pembelajaran 3

maupun kognisi (Sugiman, Sumardiyono, & Marfuah, 2016). Siswa usia SMP cenderung tingkat pemahaman keabstrakannya masih belum berkembang dengan baik, sehingga alat peraga yang digunakan perlu menyesuaikan sehingga dapat menggiring pemahaman ke arah abstrak secara perlahan. Dari aspek fisik siswa, alat peraga yang digunakan perlu disesuaikan dengan ukuran fisik siswa SMP, misalnya dari segi ukuran tidak terlalu besar dan berat. Selain itu juga perlu disesuaikan dengan kondisi fisik siswa, misalnya tidak selayaknya seorang siswa berkebutuhan khusus (memiliki cacat fisik) atau difabel diberikan suatu alat peraga dimana siswa tersebut kesulitan dalam menggunakannya akibat keterbatasan fisiknya. Atau misalnya siswa *low vision* tidak cocok difasilitasi dengan bahan tayang dengan bantuan LCD Proyektor. Mungkin yang lebih cocok bisa dengan bahan cetak (jika masih mampu melihat), media audio, dan atau media alat peraga yang dapat disentuh. Jika memanfaatkan media berbasis TIK, ukuran gambar atau tulisan pada bahan tayang seharusnya dapat dilihat atau didengar oleh seluruh siswa, bahkan oleh siswa yang berada paling jauh dari media TIK tersebut. Guru juga perlu memperhatikan tingkat emosi siswa secara individu karena akan sangat riskan jika guru memfasilitasi siswa yang kurang hati-hati, suka bermain-main, atau mudah marah untuk menggunakan alat peraga yang dapat melukai dirinya atau orang lain. Dari sisi kognisinya, guru juga perlu memilihkan alat peraga yang sesuai dengan pengetahuan atau pengalaman belajar yang telah dimiliki siswa sebelumnya sehingga tidak mengalami kesulitan dalam mengonstruksikan pemahaman matematisnya dari kegiatan menganalisis atau memanipulasi alat peraga/media TIK.

Selain dari sisi siswa, guru juga perlu memperhatikan kompetensi dan materi pembelajaran matematika SMP yang akan dipelajari siswa dengan memanfaatkan media pembelajaran. Juga pemilihan media perlu disesuaikan dengan strategi pembelajaran yang akan digunakan serta kemampuan guru dalam menggunakannya. Adapun prinsip pemanfaatan media TIK sama dengan media pembelajaran pada umumnya tetapi media TIK memiliki keistimewaan tersendiri yaitu dapat digunakan untuk menghadirkan kondisi atau contoh yang tidak dapat dihadirkan langsung secara fisik berupa gambar, foto, audio, video, dan animasi. Tetapi yang perlu dipertimbangkan guru bahwa pemahaman siswa dapat beragam antara menggunakan media alat peraga dibandingkan media TIK, dapat lebih baik,

sama, atau kurang tergantung situasi dan kondisi siswa, guru, kelas, strategi yang digunakan, proses pembelajaran, maupun kompetensi atau materi yang dibelajarkan.

Dalam Sumardyono & Al. Krismanto (2016: 39) disebutkan salah satu contoh dalam membelajarkan kompetensi tentang kekongruenan dan kesebangunan. Konsep kekongruenan identik dengan konsep sama persis sehingga dua bangun yang kongruen dapat saling menutupi. Berbeda dengan konsep kesebangunan yang tidak harus mensyaratkan ukuran yang sama persis walaupun sama bentuk. Oleh sebab itu, media alat peraga yang sesuai agar siswa menguasai kompetensi memahami konsep kesebangunan dan kekongruenan geometri melalui pengamatan yaitu dapat berupa potongan-potongan bangun datar yang sama bentuk dengan suatu bangun tetapi diantaranya ada yang sama dan berbeda ukuran. Contoh yang lain misalnya beberapa kesalahan yang sering terjadi yaitu membelajarkan bangun ruang di SMP (benda tiga dimensi) tetapi hanya menggunakan media papan tulis/bahan tayang (media dua dimensi). Ketika membelajarkan tentang bangun ruang, guru perlu menghadirkan media alat peraga berupa model bangun ruang tersebut. Ada baiknya siswa bukan hanya melihat, tetapi juga memanipulasi model bangun ruang tersebut agar pemahamannya meningkat.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas 3.

Sebagai penguatan karakter gemar membaca, pelajarilah uraian materi dengan seksama. Selanjutnya secara mandiri maupun berkelompok/bekerjasama (4 hingga 6 orang), kerjakan Lembar Kegiatan (LK) 3 berikut.



Lembar Kegiatan (LK) 3:

Prinsip Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika

Tujuan: memiliki pemahaman tentang prinsip pemanfaatan media dalam pembelajaran matematika sehingga meningkatkan kesadaran tentang cara pemanfaatan media pembelajaran secara tepat

1. Diskusikan penyebab kegagalan penggunaan media pembelajaran beserta contoh yang pernah Anda atau rekan Anda alami!

Hasil Diskusi:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Buatlah rangkuman menggunakan bahasa sendiri mengenai prinsip pemanfaatan media dalam matematika sesuai dengan karakteristik siswa yang terdapat pada subbab uraian materi.

Rangkuman:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....





3. Diskusikanlah contoh-contoh pemanfaatan media pembelajaran yang kurang tepat yang biasa dilakukan guru matematika SMP yang Anda ketahui!

Hasil Diskusi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Diskusikan prinsip-prinsip pemanfaatan media TIK dalam pembelajaran matematika!

Hasil Diskusi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kelompok: ...

Nama Anggota Kelompok:

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...



E. Latihan/Kasus/Tugas

Setelah mengerjakan aktivitas pembelajaran dan untuk memantapkan pemahaman Anda, kerjakan latihan/kasus/tugas berikut secara mandiri untuk membiasakan karakter jujur dan percaya diri! Cobalah untuk tidak melihat kunci jawaban latihan terlebih dahulu!

1. Jelaskan cara mengatasi kegagalan-kegagalan pemanfaatan media dalam pembelajaran matematika yang dikemukakan saat diskusi pada aktivitas pembelajaran!
2. Berikan beberapa contoh karakteristik siswa yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan media alat peraga dalam pembelajaran matematika!
3. Jelaskan prinsip-prinsip pemanfaatan TIK dalam pembelajaran matematika berdasarkan hasil diskusi pada aktivitas pembelajaran!

F. Rangkuman

Dalam rencana pelaksanaan pembelajaran, guru perlu mempersiapkan media yang akan digunakan termasuk bagaimana guru akan mempergunakan media tersebut. Ada kalanya terjadi kegagalan dalam mencapai tujuan pembelajaran dikarenakan penggunaan media pembelajaran. Guru perlu mengantisipasi/mencegah kegagalan pembelajaran yang disebabkan oleh kegagalan penggunaan media pembelajaran. Dalam penggunaan alat peraga, perlu ada penerimaan atau pemahaman tentang idealisasi terhadap representasi obyek matematis akibat ketidaksempurnaan obyek tersebut. Guru perlu mengetahui dan memahami prinsip-prinsip dalam memanfaatkan media tersebut secara tepat dan efektif. Media pembelajaran tidak berfungsi menggantikan peran guru, tetapi mempermudah dalam mengembangkan pembelajaran yang berkualitas. Ada baiknya dalam mempergunakan alat peraga juga didampingi dengan petunjuk tertulis atau lembar kegiatan. Selain itu, perlu diperhatikan karakteristik siswa serta memperhatikan kompetensi/materi yang akan dibelajarkan dan strategi yang akan digunakan.



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Tulislah hal-hal yang Anda pelajari/hal-hal baru yang Anda temukan dan nilai-nilai karakter yang dapat diambil setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.
2. Carilah referensi lain terkait prinsip pemanfaatan media pembelajaran matematika SMP 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. Untuk membantu dalam mengevaluasi hasil pengerjaan aktivitas pembelajaran, berikut petunjuk pengerjaannya.

Pada aktivitas 3, 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. 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 serta melaksanakan prinsip-prinsip dalam pemanfaatan media pembelajaran baik yang berupa alat peraga maupun yang berbasis TIK dimana keduanya memiliki beberapa prinsip yang sama dan ada juga yang berbeda.

Jika jawaban Anda sudah sesuai dengan petunjuk yang diberikan atau bahkan dapat mengembangkan pendalaman lebih lanjut, 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.





Kegiatan Pembelajaran 3



Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan Pembelajaran 1:

1. Suatu alat peraga dikatakan termasuk alat peraga manipulatif jika pada alat peraga tersebut dilakukan *hand's-on activities* (dipegang/disentuh/digerakkan/diotak-atik/dimanipulasi) dengan anggota tubuh. Jadi, ketika pada kerangka bangun ruang tersebut dilakukan *hand's-on activities* maka alat peraga tersebut merupakan alat peraga manipulatif. Berbeda halnya jika kerangka bangun ruang tersebut hanya dipajang untuk dilihat saja.
2. Bu Ceudah dapat memberikan penjelasan mengenai manfaat dan fungsi alat peraga serta jenis alat peraga yang dibutuhkannya. Anda dapat menambahkan alasan-alasan logis lain.
3. Apresiasi terhadap matematika, mencintai tradisi/budaya lokal, peduli lingkungan/cinta kebersihan, tanggung jawab, keingintahuan, ketelitian, mengutamakan berpikir logis, dan sebagainya. Penjelasan karakter yang mungkin disisipkan dapat dibaca pada uraian materi. Selain itu Anda dapat memberikan contoh karakter lain berdasarkan pengalaman Anda.

Kegiatan Pembelajaran 2:

1. Dalam pemilihan media secara terbuka, guru memilih atau mengembangkan media terlebih dahulu. Misalnya ketika guru memiliki ide tentang suatu alat peraga baru atau melihat suatu alat peraga, maka ide tersebut dikembangkan/diwujudkan/dimiliki. Baru kemudian melakukan analisis terkait pada pembelajaran kompetensi apa saja (mungkin bisa lebih dari satu kompetensi) alat tersebut dapat dimanfaatkan. Tetapi analisis tersebut juga perlu mempertimbangkan pengalaman belajar siswa sehingga alat tersebut dapat menunjang siswa dalam meraih kompetensi. Contohnya ketika guru melihat dan kemudian memilih alat peraga menara hanoi sebagai alat bantu pembelajaran, guru tersebut kemudian memikirkan bahwa alat peraga tersebut dapat digunakan pada kompetensi terkait pola bilangan. Tetapi ternyata kepingan menara hanoi dapat pula digunakan dalam pembelajaran terkait kesebangunan, bangun datar, dan sebagainya. Adapun pemilihan media secara



Kunci Jawaban Latihan

tertutup, guru menganalisis dahulu kompetensi yang akan dibelajarkan, baru kemudian merancang metode pembelajaran sekaligus memilih alat peraga yang akan digunakan. Cara ini cenderung lebih ideal karena tidak memaksakan suatu alat peraga yang telah dimiliki untuk digunakan tetapi menuntut guru lebih kreatif mengembangkan media pembelajaran saat belum memiliki media tersebut. Guru dapat mengembangkan/membuat alat peraga yang dibutuhkan dari bahan sederhana. Misalkan Anda akan membelajarkan kompetensi menentukan luas permukaan balok. Anda menyiapkan beberapa wadah bekas berbentuk balok misalnya kotak pasta gigi, kotak *snack*, dan lain-lain untuk dapat ditentukan luas permukaannya oleh siswa.

2. Sebetulnya banyak aplikasi yang bisa digunakan, mulai dari aplikasi khusus untuk geometri yang dapat menampilkan animasi transformasi semacam Geogebra, aplikasi pengolah presentasi semacam Microsoft Powerpoint, atau bahkan aplikasi pengolah kata, angka, atau gambar sekalipun dapat digunakan tergantung kemampuan penggunanya karena saat ini aplikasi tersebut sudah difasilitasi dengan pengolah gambar meski berupa gambar statis. Walaupun demikian, dengan aplikasi yang dapat menampilkan animasi transformasi kemungkinan akan menghasilkan pemahaman yang lebih baik. Adapun yang perlu disiapkan terlebih dahulu selain menyiapkan kemampuan diri dalam menggunakannya, juga bahan yang akan ditampilkan serta pendukung lain semisal ketersediaan dan kondisi kabel, listrik, komputer, LCD Proyektor, layar, dan sebagainya. Jangan sampai ketika pembelajaran, hal-hal tersebut belum siap atau mengalami kendala.

Kegiatan Pembelajaran 3:

1. Kegagalan penggunaan media pembelajaran dapat disebabkan oleh faktor
 - a. guru, misalnya tidak menguasai pemanfaatannya, tidak menyiapkan media pendukungnya, salah metode pembelajaran
 - b. siswa, misalnya ketidaksiapan kompetensi awal, ketidakcocokan dengan karakteristik siswa
 - c. alat peraga itu sendiri, misalnya disebabkan kelemahan fisik alat peraga yang berakibat konsep abstrak matematika tidak dipahami

siswa (idealisasi kelemahan alat peraga tidak dipahami), dan lain sebagainya

2. Rangkuman dapat disarikan dari uraian materi (diambil bagian yang pokok)
3. Salah satu contoh pemanfaatan media pembelajaran yang kurang tepat misalnya penggunaan kartu permainan bilangan pecahan (berupa permainan domino) kurang tepat jika siswa belum memiliki kemampuan melakukan operasi hitung dua bilangan pecahan sama sekali. Kartu permainan bilangan pecahan lebih cocok digunakan untuk menerampilkkan kemampuan melakukan operasi hitung pada bilangan pecahan sehingga siswa harus memiliki kemampuan itu dulu.



Kunci Jawaban Latihan





Evaluasi

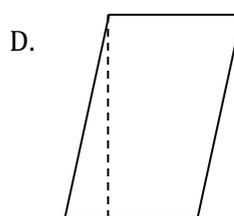
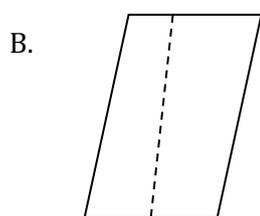
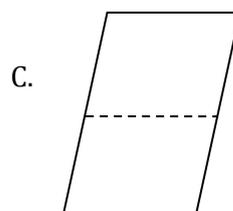
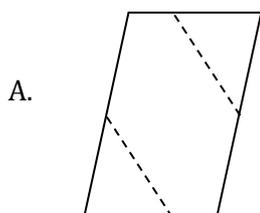
Untuk mengukur penguasaan akhir peserta diklat atau pembaca dalam mempelajari modul ini, lakukan evaluasi diri berupa mengerjakan soal evaluasi berikut tanpa melihat kunci untuk melatih kemandirian.

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. Karakter positif yang tidak dapat dikembangkan melalui pemanfaatan media pembelajaran kerangka bangun ruang dalam membelajarkan kompetensi mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang adalah
 - A. keterampilan dalam membuat keputusan
 - B. ketepatan dalam membuat kesimpulan
 - C. ketelitian dalam melakukan pengamatan
 - D. kehati-hatian dalam menggunakan
3. 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



Evaluasi

4. Pak Andi akan membelajarkan cara menentukan luas daerah jajargenjang menggunakan potongan kertas. Media yang cocok digunakan adalah potongan kertas yang berbentuk



5. Seorang guru 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
6. Jenis perangkat lunak khusus 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

7. Yang merupakan ciri khusus aplikasi pengolah kata *online* yang tidak dimiliki oleh aplikasi *offline* adalah
 - A. dapat digunakan untuk menulis simbol matematika
 - B. dokumen dapat diedit secara bersamaan dengan orang lain
 - C. tidak dapat digunakan untuk menggambar obyek matematika
 - D. dokumen tidak dapat dicetak secara *offline*

8. Contoh media yang bukan merupakan media pembelajaran manipulatif adalah
 - A. aplikasi animasi yang dapat digerakkan dengan mouse komputer
 - B. kartu permainan edukatif
 - C. klinometer untuk mengukur sudut elevasi
 - D. poster rangkuman rumus matematika

9. Manfaat penggunaan media pembelajaran berupa alat peraga matematika adalah
 - A. menanamkan konsep abstrak dengan bantuan benda nyata
 - B. mengaitkan obyek nyata dengan lingkungan siswa
 - C. media peraga visual berbasis teknologi informasi dan komunikasi
 - D. eksplorasi benda dua dimensi ke bentuk abstrak

10. Yang bukan penyebab kegagalan penggunaan media pembelajaran adalah
 - A. guru tidak siap menggunakan media
 - B. guru tidak memberikan petunjuk yang jelas
 - C. konsep abstrak tidak dapat dipahami siswa
 - D. media yang disiapkan kurang banyak

11. Prinsip pemanfaatan media alat peraga adalah sebagai berikut, kecuali
 - A. disesuaikan dengan karakteristik siswa
 - B. harus digunakan di setiap pembelajaran
 - C. media tidak menggantikan guru
 - D. perlu didukung petunjuk yang jelas



Evaluasi

12. Dalam memanfaatkan media pembelajaran berbasis TIK, yang bukan merupakan prinsip yang tepat yang perlu diperhatikan guru adalah
- A. disesuaikan dengan karakteristik siswa
 - B. disesuaikan dengan media pendukung yang dimiliki
 - C. harus dapat dimanipulasi oleh siswa
 - D. menyadari kelemahan tayangan dua dimensi
13. Yang bukan merupakan cara mengembangkan karakter siswa dengan memanfaatkan media alat peraga adalah
- A. memberikan bimbingan kepada siswa dalam mengeksplorasi alat peraga
 - B. membiasakan siswa agar bertanggungjawab menjaga kebersihan kelas setelah menggunakan media
 - C. membiasakan siswa untuk berhati-hati dalam menggunakannya
 - D. menceritakan kesulitan dalam membuat alat peraga tersebut
14. Suatu media pembelajaran bukan merupakan media manipulatif adalah jika
- A. dapat dipegang dan dipindah mengikuti panduan yang diberikan
 - B. dapat dilihat dan disentuh untuk dapat dibaca dan dihafalkan
 - C. dapat digerakkan dan disusun untuk mendapatkan bentuk tertentu
 - D. dapat didengar dan diubah-ubah suaranya
15. Contoh pemanfaatan media pembelajaran dalam mengembangkan karakter siswa dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut, kecuali
- A. memanfaatkan media pembelajaran berbentuk teks yang menarik agar siswa gemar membaca
 - B. memberikan alat peraga yang mudah rusak agar siswa berhati-hati dalam menggunakannya
 - C. memfasilitasi siswa dalam menjaga kebersihan dan kerapian setelah menggunakan media agar menjadi kebiasaan positif
 - D. memfasilitasi siswa dengan alat permainan tradisional untuk menanamkan cinta budaya Indonesia

16. Guru perlu memberikan pemahaman tentang kelemahan suatu media alat peraga agar tidak mengalami kegagalan pembelajaran. Cara yang tidak tepat dilakukan guru dalam memberikan pemahaman tersebut adalah
- A. hanya menggunakan media alat peraga yang dibuat secara yang sempurna oleh pabrik khusus pembuat alat peraga
 - B. memberikan pemahaman jika hasil yang diperoleh siswa ketika bereksplorasi dengan media tersebut berbeda-beda
 - C. menjelaskan bahwa media tersebut sulit atau bahkan tidak mungkin dibuat secara sempurna
 - D. menjelaskan bahwa siswa harus mendapatkan hasil yang sebisa mungkin mendekati sempurna
17. Salah satu yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan media pembelajaran matematika adalah pemberian panduan yang jelas agar siswa mengetahui prosedur kerja yang akan dilakukannya. Bentuk panduan tersebut dapat berupa lembar kerja berisi
- A. langkah-langkah atau manual penggunaan media
 - B. penjelasan cara pembuatan media tersebut
 - C. petunjuk penyelidikan dengan memanfaatkan media tersebut
 - D. soal-soal latihan terkait kompetensi yang dibelajarkan
18. Berikut yang harus diperhatikan guru dalam memanfaatkan media TIK dalam pembelajaran matematika, kecuali ...
- A. jika berupa demonstrasi dengan memanfaatkan media TIK, guru harus menguasai penggunaannya terlebih dahulu
 - B. jika berupa media yang terhubung internet, guru memastikan koneksi internet lancar
 - C. jika berupa tayangan presentasi, guru memastikan bahwa tayangan terdengar oleh siswa yang duduk paling jauh
 - D. jika siswa dapat mengakses media tersebut secara mandiri, guru memastikan siswa dapat menggunakannya



Evaluasi

19. Seorang guru akan membelajarkan kompetensi tentang “mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas” dengan eksplorasi. Berdasarkan karakteristik siswa SMP, pembelajaran yang dilaksanakan adalah
- A. dengan metode kooperatif berbantuan alat peraga berbagai kerangka bangun datar
 - B. dengan metode STAD berbantuan video pembelajaran tentang sifat bangun datar dan cara menentukan keliling dan luasnya
 - C. dengan bantuan LKS kumpulan soal dan rumus keliling serta luas berbagai bangun datar
 - D. dengan memanfaatkan benda nyata atau alat peraga berbagai bangun datar dan lembar kerjanya
20. Siswa berkebutuhan khusus dapat difasilitasi dengan media pembelajaran baik berupa alat peraga maupun berbasis TIK. Tetapi guru perlu memfasilitasi dengan media yang cocok dengan kebutuhan siswa. Berikut ini yang tidak tepat dilakukan guru adalah memfasilitasi siswa dengan media berupa
- A. alat peraga dari barang pecah belah kepada siswa tuna laras yang kesulitan dalam pengendalian emosi
 - B. alat peraga kerangka bangun ruang kepada siswa tuna netra untuk membelajarkan kompetensi terkait sifat-sifat bangun ruang
 - C. alat permainan menara hanoi kepada siswa yang cacat fisik pada kakinya dalam membelajarkan kompetensi terkait barisan bilangan
 - D. tayangan interaktif yang tidak tergantung kepada audio dalam pengendaliannya kepada siswa tuna rungu

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. Saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan guna penyempurnaan modul ini.



Glosarium

Alat peraga manipulatif: media pembelajaran berupa benda nyata yang dapat menggambarkan secara konkret suatu obyek, ide, model, atau konsep abstrak yang pada media tersebut dilakukan *hand's-on activities*

Hand's-on : dipegang/disentuh/digerakkan/diotak-atik/dimanipulasi dengan anggota tubuh (secara harfiah menggunakan 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

Media Pembelajaran: alat atau perantara untuk memfasilitasi komunikasi dari sumber belajar ke siswa dan mendukung proses belajar guna mencapai tujuan belajar





Glosarium

Kunci Jawaban Evaluasi

- | | |
|-------|-------|
| 1. C | 11. B |
| 2. A | 12. C |
| 3. B | 13. D |
| 4. D | 14. B |
| 5. C | 15. B |
| 6. B | 16. A |
| 7. B | 17. C |
| 8. D | 18. C |
| 9. A | 19. D |
| 10. C | 20. A |



Daftar Pustaka

- _____. (2012). *Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika SMP*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- 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*. (9thed.). 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* (3rd ed.). Sausalito, CA: Math Solutions Publications.
- Elliot, S. N., et al. (2000). *Educational psychology: Effective teaching, effective learning*. (3rded.). 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.



Daftar Pustaka

- Gagne, R. M. & Briggs, L. J. (1979). *Principles of instructional design*. (2nded.). New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Hanan Windro Sasongko. (2014). *Keefektifan Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation menggunakan Alat Peraga Manipulatif ditinjau dari Prestasi Belajar dan Apresiasi terhadap Matematika di SMP Muhammadiyah 4 Yogyakarta*. Tesis magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- 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.
- Kryiacou, C. (2009). *Effective teaching in schools: Theory and practice*. (3rded.). London: Nelson Thornes, Ltd.
- Moore, K. D. (2009). *Effective instructional strategies: From theory to practice*. (2nd 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*. (3rded.). 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*. (8thed.). 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*. (8thed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Sugiman, Sumardiyono, & Marfuah. 2016. Modul Matematika SMP Kelompok Kompetensi A: *Karakteristik Siswa SMP dan Bilangan*. Jakarta: Ditjen GTK Kemdikbud.
- Suherman, E., et. al. (2001). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: JICA – Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Sumardiyono. (2004). *Beberapa Gagasan Mengenai Alat Peraga Matematika (Pengertian dan Klasifikasi Alat Peraga Matematika)*. Artikel dalam Buletin LIMAS edisi 012 Juli 2004. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Sumardiyono. (2013). *Bahan Ajar Diklat PKB Two In One (In 1): Pengembangan Alat Peraga Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Sumardiyono & Al Krismanto. Modul Matematika SMP Kelompok Kompetensi I: *Pemanfaatan Media dan Pengembangan Materi Pembelajaran*. Jakarta: Ditjen GTK Kemdikbud.
- 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.

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

PROFESIONAL

Pengembangan
Materi Pembelajaran
Matematika SMP



Edisi
Revisi
2017



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2017

**MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN**

**MATA PELAJARAN
MATEMATIKA
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP)
TERINTEGRASI PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER**

KELOMPOK KOMPETENSI I

**PROFESIONAL:
PENGEMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN
MATEMATIKA SMP**

Penulis:

Dr. Sumardyono, M.Pd., [srdyn2007@gmail.com](mailto:srmdyn2007@gmail.com)

Al. Krismanto, M.Sc., kristemulawak@yahoo.co.id

Ratna Herawati, M.Si., herap4tkmat@gmail.com

Penelaah:

Dra. Atmini Dhoruri, M.S., 08122744139, atmini_uny@yahoo.co.id

Desain Grafis dan Ilustrasi:

Tim Desain Grafis

Copyright © 2017

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial

tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

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 dan berkarakter prima. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian Pemerintah maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan merupakan upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan dalam upaya peningkatan kompetensi guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Peta profil hasil UKG menunjukkan kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan pedagogik dan profesional. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG pada tahun 2016 dan akan dilanjutkan pada tahun 2017 ini dengan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru dilaksanakan melalui tiga moda, yaitu: 1) Moda Tatap Muka, 2) Moda Daring Murni (*online*), dan 3) Moda Daring Kombinasi (kombinasi antara tatap muka dengan daring).

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 Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru moda tatap muka dan moda daring untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, April 2017

Direktur Jenderal Guru
dan Tenaga Kependidikan,



Sumarna Surapranata, Ph.D.

★ NIP. 195908011985031002



Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru jenjang Sekolah Menengah Pertama mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn), Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Seni Budaya, serta Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan. Modul ini merupakan dokumen wajib untuk Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan.

Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru merupakan tindak lanjut dari hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) 2015 dan bertujuan meningkatkan kompetensi guru dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan mata pelajaran yang diampunya.

Sebagai salah satu upaya untuk mendukung keberhasilan suatu program diklat, Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar pada tahun 2017 melaksanakan review, revisi, dan mengembangkan modul paska UKG 2015 yang telah terintegrasi Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) dan Penilaian Berbasis Kelas, serta berisi materi pedagogik dan profesional yang akan dipelajari oleh peserta selama mengikuti Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru jenjang Sekolah Menengah Pertama ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan wajib bagi para peserta diklat untuk dapat meningkatkan pemahaman tentang kompetensi pedagogik dan profesional terkait dengan tugas pokok dan fungsinya.



Terima kasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada para pimpinan PPPPTK IPA, PPPPTK PKn/IPS, PPPPTK Bahasa, PPPPTK Matematika, PPPPTK Penjas-BK, dan PPPPTK Seni Budaya yang telah mengizinkan stafnya dalam menyelesaikan modul Pendidikan Dasar jenjang Sekolah Menengah Pertama ini. Tidak lupa saya juga sampaikan terima kasih kepada para widyaiswara, Pengembang Teknologi Pembelajaran (PTP), dosen perguruan tinggi, dan guru-guru hebat yang terlibat di dalam penyusunan modul ini.

Semoga Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini dapat meningkatkan kompetensi guru sehingga mampu meningkatkan prestasi pendidikan anak didik kita.

Jakarta, April 2017

Direktur Pembinaan Guru
Pendidikan Dasar



Poppy Dewi Puspitawati

NIP. 196305211988032001





Daftar Isi

	Hal..
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi
Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
C. Peta Kompetensi	3
D. Ruang Lingkup	4
E. Saran cara penggunaan modul.....	5
Kegiatan Pembelajaran 1 Karakteristik Matematika SMP	13
A. Tujuan.....	13
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	13
C. Uraian Materi.....	13
D. Aktivitas Pembelajaran	26
E. Latihan/ Kasus /Tugas	28
F. Rangkuman.....	28
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	28
Kegiatan Pembelajaran 2 Ruang Lingkup Materi Pembelajaran Matematika SMP Berdasarkan Kurikulum	33
A. Tujuan.....	33
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	33
C. Uraian Materi.....	33
D. Aktivitas Pembelajaran	53
E. Latihan/Kasus /Tugas	54
F. Rangkuman.....	54
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	54
Kegiatan Pembelajaran 3 Prinsip Pengembangan, Cakupan, dan Urutan Materi Pembelajaran Matematika SMP	57
A. Tujuan.....	57
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	57
C. Uraian Materi.....	57
D. Aktivitas Pembelajaran	63
E. Latihan/ Kasus /Tugas	64
F. Rangkuman.....	64
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	65





Kegiatan Pembelajaran 4 Analisis Materi Pembelajaran Matematika SMP dan Peta Konsep.....	67
A. Tujuan	67
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	67
C. Uraian Materi	67
D. Aktivitas Pembelajaran.....	77
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	77
F. Rangkuman	78
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	78
Kegiatan Pembelajaran 5 Pemilihan dan Pengolahan Materi Pembelajaran Matematika SMP	81
A. Tujuan	81
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	81
C. Uraian Materi	81
D. Aktivitas Pembelajaran.....	89
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	90
F. Rangkuman	91
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	91
Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas	93
Evaluasi.....	97
Penutup.....	105
Daftar Pustaka.....	107
Glosarium.....	109





Daftar Gambar

	Hal.
Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka.....	6
Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh.....	7
Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In	9
Gambar 4. Peta Konsep Persamaan Kuadrat	74
Gambar 5. Peta Konsep Menemukan Rumus Akar-akar Persamaan Kuadrat	76
Gambar 6. Peta Konsep Garis dan Sudut.....	85
Gambar 7. Diagram AMP Pembelajaran Himpunan.....	87
Gambar 8. Peta Konsep Himpunan	88





Daftar Tabel

	Hal.
Tabel 1. Standar Kompetensi Guru.....	3
Tabel 2. Daftar Lembar Kerja Modul.....	11
Tabel 3. Klasifikasi Kajian Matematika (AMS-MSK)	16



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



Pendahuluan

materi pelajaran secara kreatif sehingga peserta didik menjadi terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

Undang-undang no 20 tahun 2003 pasal 3 menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan **kemampuan** dan membentuk **watak** serta **peradaban bangsa** yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi **manusia yang beriman dan bertakwa** kepada Tuhan Yang Maha Esa, **berakhlak mulia, sehat, berilmu**, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Gerakan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) adalah gerakan pendidikan di sekolah untuk memperkuat karakteristik siswa melalui harmonisasi olah hati (etik), olah rasa (estetika), olah pikir (literasi), olah raga (kinestetik) dengan dukungan pelibatan publik, dan kerjasama antara sekolah, keluarga, dan masyarakat.

Ada lima nilai utama karakter yang saling berkaitan membentuk jejaring nilai karakter yang perlu dikembangkan sebagai prioritas Gerakan PPK, yaitu: Religius, Nasionalis, Mandiri, Gotong Royong, dan Integritas.

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*). Demikian juga dalam rangka mendukung implementasi Gerakan PPK di sekolah dan kelas, modul ini telah mengintegrasikan nilai-nilai utama karakter pada Gerakan PPK tersebut. Penerapan nilai-nilai utama karakter pada PPK tersebut terintegrasi dalam komponen kegiatan pembelajaran.

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 serta penanaman karakter yang relevan.

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.

Tabel 1. Standar Kompetensi Guru

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.	1. Menjelaskan karakteristik matematika secara umum.
		2. Menjelaskan karakteristik matematika sekolah.
		3. Menjelaskan karakteristik matematika di SMP dikaitkan dengan perkembangan peserta didik.
		4. Menjelaskan topik-topik matematika dalam pembelajaran matematika SMP sesuai kurikulum yang berlaku.
		5. Mengidentifikasi konsep atau topik matematika dalam satu rumpun bidang matematika di SMP sesuai dengan sifat kontinuitas.
	22.2 Mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif sesuai dengan tingkat	1. Menjelaskan cakupan materi pembelajaran matematika SMP sesuai kurikulum yang berlaku.
2. Menjelaskan alur penyajian materi pembelajaran matematika		

STANDAR KOMPETENSI GURU		
KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN/KELAS /KEAHLIAN/BK	Indikator Esensial/ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
	perkembangan peserta didik.	SMP.
		3. Melakukan analisis materi untuk menemukan objek dalam topik pembelajaran matematika.
		4. Menentukan pembelajaran sesuai karakteristik objek dalam topik atau materi bahan ajar.
		5. Menata materi pembelajaran sesuai dengan pendekatan yang dipilih.
		6. Mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif

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

- 3.4. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
- 3.5. 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:

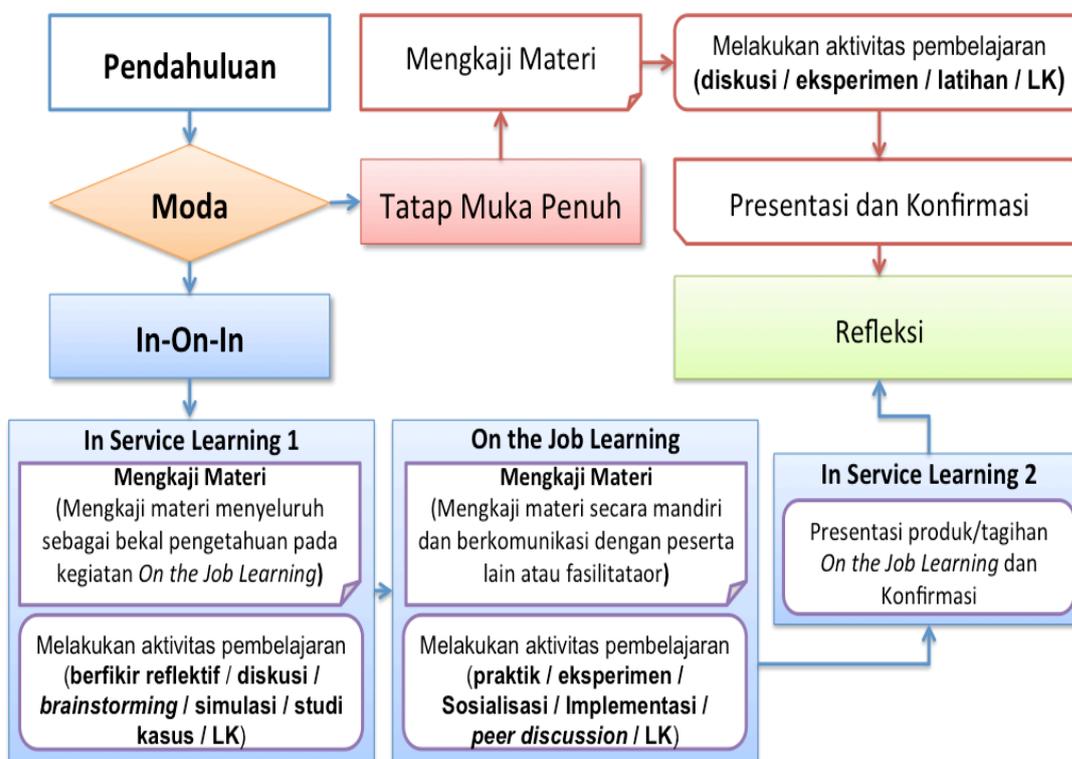
- 1. Karakteristik matematika SMP.
- 2. Ruang lingkup materi pembelajaran matematika dalam kurikulum SMP.
- 3. Prinsip Pengembangan, Cakupan, dan Urutan Materi Pembelajaran Matematika SMP.
- 4. Analisis Materi Pembelajaran Matematika SMP dan Peta Konsep.
- 5. Pemilihan dan Pengolahan Materi Pembelajaran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

E. Saran cara penggunaan modul

Modul ini secara khusus diperuntukkan bagi guru yang mengikuti Pembinaan Karier Guru. 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.

Secara umum, cara penggunaan modul pada setiap Kegiatan Pembelajaran disesuaikan dengan skenario setiap penyajian mata diklat. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran guru, baik untuk moda tatap muka dengan model tatap muka penuh maupun model tatap muka In-On-In. Alur model pembelajaran secara umum dapat dilihat pada bagan dibawah.

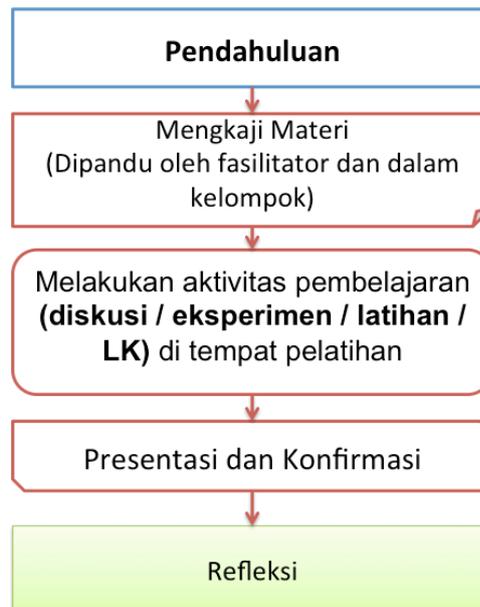


Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka

E. 1. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran diklat tatap muka penuh adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru melalui model tatap muka penuh yang dilaksanakan oleh unit pelaksana teknis dilingkungan ditjen. GTK maupun lembaga diklat lainnya. Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang di pandu oleh fasilitator.

Tatap muka penuh dilaksanakan menggunakan alur pembelajaran yang dapat dilihat pada alur dibawah.



Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model tatap muka penuh dapat dijelaskan sebagai berikut,

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

- latar belakang yang memuat gambaran materi
- tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul

b. Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi professional modul matematika SMP kelompok kompetensi I, fasilitator memberi kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator.

c. Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan yang akan secara langsung berinteraksi di kelas pelatihan bersama fasilitator dan peserta lainnya, baik itu dengan menggunakan diskusi tentang materi, melaksanakan praktik, dan latihan kasus.

Lembar kerja pada pembelajaran tatap muka penuh adalah bagaimana menerapkan pemahaman materi-materi yang berada pada kajian materi.

Pada aktivitas pembelajaran materi ini juga peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mengolah data sampai pada peserta dapat membuat kesimpulan kegiatan pembelajaran.

d. Presentasi dan Konfirmasi

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi dan dibahas bersama.

e. Refleksi

pada bagian ini peserta dan penyaji me-*review* atau melakukan refleksi materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran, kemudian didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan dilakukan oleh seluruh peserta yang dinyatakan layak tes akhir.

E. 2. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka In-On-In

Kegiatan diklat tatap muka dengan model In-On-In adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru yang menggunakan tiga kegiatan utama, yaitu *In Service Learning 1* (In-1), *on the job learning* (On), dan *In Service Learning 2* (In-2). Secara umum, kegiatan pembelajaran diklat tatap muka In-On-In tergambar pada alur berikut ini.



Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model In-On-In dapat dijelaskan sebagai berikut,

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan disampaikan bertepatan pada saat pelaksanaan *In service learning 1* fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

- latar belakang yang memuat gambaran materi
- tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul

b. In Service Learning 1 (IN-1)

• **Mengkaji Materi**

Pada kegiatan mengkaji materi modul matematika SMP kelompok kompetensi I (Pengembangan Materi Pembelajaran SMP), fasilitator memberi kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator.

• **Melakukan aktivitas pembelajaran**

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode yang secara langsung berinteraksi di kelas pelatihan, baik itu dengan menggunakan metode berfikir reflektif, diskusi, *brainstorming*, simulasi, maupun studi kasus yang kesemuanya dapat melalui Lembar Kerja yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada IN1.

Pada aktivitas pembelajaran materi ini peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mempersiapkan rencana pembelajaran pada *on the job learning*.

c. On the Job Learning (ON)

• **Mengkaji Materi**

Pada kegiatan mengkaji materi modul matematika SMP kelompok kompetensi I (Pengembangan Materi Pembelajaran SMP), guru sebagai peserta akan mempelajari materi yang telah diuraikan pada *in service learning* 1 (IN1). Guru sebagai peserta dapat membuka dan mempelajari kembali materi sebagai bahan dalam mengerjakan tugas-tugas yang ditagihkan kepada peserta.

• **Melakukan aktivitas pembelajaran**

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di kelompok kerja berbasis pada rencana yang telah disusun pada IN1 dan sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan

pendekatan/metode praktik, eksperimen, sosialisasi, implementasi, *peer discussion* yang secara langsung di dilakukan di sekolah maupun kelompok kerja melalui tagihan berupa Lembar Kerja yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada ON.

Pada aktivitas pembelajaran materi pada ON, peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mengolah data dengan melakukan pekerjaan dan menyelesaikan tagihan pada *on the job learning*.

d. In Service Learning 2 (IN-2)

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi produk-produk tagihan ON yang akan di konfirmasi oleh fasilitator dan dibahas bersama.

e. Refleksi

pada bagian ini peserta dan penyaji *me-review* atau melakukan refleksi materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran, kemudian didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan dilakukan oleh seluruh peserta yang dinyatakan layak tes akhir.

E. 3. Lembar Kerja

Modul Matematika SMP kelompok kompetensi I ini terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas-aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari.

Modul ini mempersiapkan lembar kerja yang nantinya akan dikerjakan oleh peserta, lembar kerja tersebut dapat terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Daftar Lembar Kerja Modul

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
1.	LK.1.1	Karakteristik matematika secara umum	TM, IN1
2.	LK.1.2.	Karakteristik matematika sekolah	TM, IN1
3.	LK.1.3.	Karakteristik matematika SMP	TM, IN1
4.	Latihan/	Latihan/ Kasus/Tugas KP 1	TM, ON

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
	Kasus/Tugas		
5.	LK.2.1.	Batasan matematika SMP	TM, IN1
6.	LK.2.2.	Topik matematika	TM, ON
7.	Latihan/ Kasus/Tugas	Latihan/ Kasus/Tugas KP 2	TM, ON
8.	LK.3.1.	Materi pembelajaran	TM, IN1
9.	LK.3.2.	Urutan materi	TM, ON
10.	Latihan/ Kasus/Tugas	Latihan/ Kasus/Tugas KP 3	TM, ON
11.	LK.4.1.	Obyek matematika	TM, IN
12.	LK.4.2.	Peta konsep	TM, ON
13.	Latihan/ Kasus/Tugas	Latihan/ Kasus/Tugas KP 4	TM, ON
14.	LK.5.1.	Analisis peta konsep	TM, IN
15.	Latihan/ Kasus/Tugas	Latihan/ Kasus/Tugas KP 5	TM, ON

Keterangan.

- TM : Digunakan pada Tatap Muka Penuh
 IN1 : Digunakan pada In service learning 1
 ON : Digunakan pada on the job learning

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 karakteristik matematika secara umum.
2. Menjelaskan karakteristik matematika sekolah.
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 Sumardyono (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 ditampakkan 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.



Kegiatan Pembelajaran 1

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 3. Klasifikasi Kajian Matematika (AMS-MS)

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

No.	Area level-1 (cabang besar matematika)	No.	Area level-1 (cabang besar matematika)
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



Kegiatan Pembelajaran 1

No.	Area level-1 (cabang besar matematika)	No.	Area level-1 (cabang besar matematika)
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.





Kegiatan Pembelajaran 1

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.



Kegiatan Pembelajaran 1

Di dalam masing-masing sistem berlaku ketaatazasan 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.



Kegiatan Pembelajaran 1

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 geometrisakan 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



Kegiatan Pembelajaran 1

besarnya, maka di SMP dibatasi pada sudut yang dibentuk oleh dua sinar, sehingga besarnya tidak melebihi 360° . 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

LK.1.1. Karakteristik matematika secara umum

Tujuan: menjelaskan deskripsi matematika

Uraian Aktivitas.

Kerjakan soal-soal di bawah ini secara individu atau berkelompok.

1. Walaupun terdapat beberapa pengertian atau definisi matematika namun terdapat beberapa karakteristik matematika. Sebutkan karakteristik matematika tersebut!
2. Mengapa matematika dapat disebut ratu dan sekaligus pelayan ilmu?
3. Mengapa matematika dapat disebut sebagai bahasa ilmu?
4. Jelaskan apa perbedaan aksioma dan teorema? Berilah contohnya!
5. Mengapa matematika disebut sebagai ilmu terstruktur?



LK. 1.2. Karakteristik matematika sekolah

Tujuan: Menjelaskan karakteristik matematika sebagai ilmu pengetahuan.

Uraian aktivitas.

Kerjakan soal-soal di bawah ini secara individu atau berkelompok.

1. Menurut Anda apa yang dimaksud dengan matematika sekolah?
2. Matematika sekolah tidak sepenuhnya sama dengan matematika sebagai ilmu. Jelaskan apa perbedaan yang terdapat pada matematika sekolah dan matematika sebagai ilmu?
3. Apa yang menyebabkan karakteristik matematika sekolah tidak sepenuhnya sama dengan karakteristik umum matematika?
4. Bagaimana upaya Anda untuk memudahkan pemahaman suatu konsep matematika yang abstrak kepada siswa Anda? Berilah contoh suatu konsep geometri di SMP untuk mengilustrasikannya!
5. Matematika adalah ilmu deduktif, namun dalam pembuktian untuk siswa SMP bolehkah hanya dengan menggunakan contoh-contoh saja? Jelaskan!

LK. 1.3. Karakteristik matematika SMP.

Tujuan: Menjelaskan contoh karakteristik matematika SMP.

Uraian aktivitas.

Kerjakan soal-soal di bawah ini secara individu atau kelompok.

Tugas.

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

Umpan Balik.

LK. 1.1.

1. Karakteristik matematika adalah:
 - a. memiliki objek kajian abstrak;
 - b. bertumpu pada kesepakatan;

- c. berpola pikir deduktif;
- d. memiliki simbol yang kosong dari arti;
- e. memperhatikan semesta pembicaraan (universal);
- f. konsisten dalam sistemnya.

Jelaskan masing-masing karakteristik tersebut!

2. Matematika disebut sebagai ratu sekaligus sebagai pelayan ilmu lain, karena matematika dapat berkembang dan tumbuh untuk dirinya sendiri sebagai ilmu, matematika juga berfungsi untuk melayani ilmu pengetahuan lain.
3. Matematika dapat disebut sebagai bahasa ilmu karena dalam matematika terkandung simbol-simbol atau lambang yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan keilmuan kepada orang lain.
4. Aksioma adalah suatu pernyataan yang kebenarannya tidak perlu dibuktikan. Contohnya setiap bidang memuat paling sedikit tiga titik yang tak segaris. Sedangkan teorema adalah suatu pernyataan yang kebenarannya harus dibuktikan. Contohnya melalui sebuah garis dan sebuah titik di luar garis tersebut dapat dibuat tepat satu bidang.
5. Matematika disebut sebagai ilmu terstruktur karena matematika disusun dari unsur-unsur atau istilah-istilah yang tidak didefinisikan, ke unsur-unsur yang didefinisikan, ke pernyataan pangkal/aksioma yang selanjutnya diturunkan suatu teorema.

LK. 1.2.

1. Matematika sekolah adalah matematika yang umumnya diajarkan di jenjang persekolahan yaitu Sekolah Dasar (SD)/Madrasah Ibtidaiyah (MI), Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs) dan Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA), tetapi tidak di jenjang Perguruan Tinggi (PT).



Kegiatan Pembelajaran 1

2. Matematika sekolah tidak sepenuhnya sama dengan matematika sebagai ilmu karena memiliki perbedaan antara lain dalam hal penyajian, pola pikirnya, keterbatasan semestanya, dan tingkat keabstrakannya.
3. Yang menyebabkan karakteristik matematika sekolah tidak sepenuhnya sama dengan karakteristik matematika secara umum adalah proses perkembangan kognitif dan emosional siswa yang berkembang dari tingkat rendah ke tingkat tinggi.
4. Untuk memudahkan pemahaman suatu konsep matematika yang abstrak kepada siswa, seorang guru harus dapat mengurangi keabstrakannya. Misal untuk menerangkan konsep teorema Pythagoras guru tidak langsung menyajikan teorema tersebut, namun diawali dengan peraga berupa luasan segitiga yang memenuhi ukuran sesuai bilangan Pythagoras baru disajikan teoremanya serta bukti yang lebih abstrak.
5. Tidak, karena walaupun untuk memahaminya disajikan secara induktif, namun akhirnya harus diarahkan ke pembuktian deduktif.

LK. 1.3.

Contoh karakteristik matematika SMP pada cabang geometri.

1. Penyajian

Pembelajaran tentang “luas lingkaran” di SMP menggunakan alat peraga sedangkan di SMA sudah dikenalkan dengan menggunakan konsep integral.

2. Pola pikir

Secara umum, pembelajaran di SD mengutamakan pola pikir induktif, pembelajaran di SMP menggunakan pola pikir induktif dan deduktif, sedangkan pembelajaran di SMA mengutamakan pola pikir deduktif.

3. Semesta pembicaraan.

Pembelajaran “sudut” di SMP dibatasi pada sudut “kecil”, di SMA dibatasi pada sudut yang dibentuk oleh dua sinar, sedangkan di SMA diperluas dengan sifat putaran dan sudut negatif.

4. Tingkat keabstrakan

Materi “lingkaran” di SMP diarahkan pada eksplorasi pada symbol lingkaran berupa lukisan lingkaran sebagai abstraksi dari konsep lingkaran. Materi “lingkaran” di SMA diarahkan pada tataran yang lebih tinggi yaitu menggunakan persamaan lingkaran.

Berikan contoh karakteristik matematika SMP pada cabang yang lain.

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 1



Kegiatan Pembelajaran 2

Ruang Lingkup Materi Pembelajaran Matematika SMP Berdasarkan Kurikulum

A. Tujuan

Setelah membaca modul ini, diharapkan Anda dapat 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, Anda diharapkan dapat:

1. Menjelaskan topik-topik matematika dalam pembelajaran matematika SMP sesuai kurikulum yang berlaku.
2. mengidentifikasi konsep atau topik matematika dalam satu rumpun bidang matematika di SMP sesuai dengan sifat kontinuitas.

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.



Kegiatan Pembelajaran 2

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

Kelas VII, Semester 1

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



Kelas VII, Semester 2

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

Kelas VIII, Semester 2

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Geometri dan Pengukuran 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
Geometri dan Pengukuran 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

Kegiatan Pembelajaran 2

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
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
Statistika dan Peluang 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
Bilangan 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

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
6. Memahami barisan dan deret bilangan serta penggunaannya dalam pemecahan masalah	<p>6.1 Menentukan pola barisan bilangan sederhana</p> <p>6.2 Menentukan suku ke-n barisan aritmatika dan barisan geometri</p> <p>6.3 Menentukan jumlah n suku pertama deret aritmatika dan deret geometri</p> <p>6.4 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan barisan dan deret</p>

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 I5 Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Th. 2016 tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs, tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler.

Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Kegiatan Pembelajaran 2

Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan dirumuskan sebagai berikut ini.

Kelas: VII

Kompetensi Inti 3 (pengetahuan)	Kompetensi Inti 4 (ketrampilan)
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	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

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.1 Menjelaskan dan menentukan urutan pada bilangan bulat (positif dan negatif) dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan beberapa bilangan bulat dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)
3.2 Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi	4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan
3.3 Menjelaskan dan menentukan representasi bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif	4.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif
3.4 Menjelaskan himpunan,	4.4 Menyelesaikan masalah

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual	kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan
3.5 Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar
3.6 Menjelaskan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya	4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel
3.7 Menjelaskan rasio dua besaran (satunya sama dan berbeda)	4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rasio dua besaran (satunya sama dan berbeda)
3.8 Membedakan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel data, grafik, dan persamaan	4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai
3.9 Mengenal dan menganalisis berbagai situasi terkait aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara)	4.9 Menyelesaikan masalah berkaitan dengan aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara)
3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal	4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis



Kegiatan Pembelajaran 2

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
	transversal
3.11 Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga	4.11 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegipanjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga
3.12 Menganalisis hubungan antara data dengan cara penyajiannya (tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran)	4.12 Menyajikan dan menafsirkan data dalam bentuk tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran



Kelas: VIII

Kompetensi Inti 3 (pengetahuan)	Kompetensi Inti 4 (ketrampilan)
<p>3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata</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>

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
<p>3.1 Membuat generalisasi dari pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek</p>	<p>4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek</p>
<p>3.2 Menjelaskan kedudukan titik dalam bidang koordinat Kartesius yang dihubungkan dengan masalah kontekstual</p>	<p>4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kedudukan titik dalam bidang koordinat Kartesius</p>
<p>3.3 Mendeskripsikan dan menyatakan relasi dan fungsi dengan menggunakan berbagai representasi (kata-kata, tabel, grafik, diagram, dan persamaan)</p>	<p>4.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan relasi dan fungsi dengan menggunakan berbagai representasi</p>
<p>3.4 Menganalisis fungsi linear (sebagai persamaan garis lurus) dan menginterpretasikan grafiknya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual</p>	<p>4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan fungsi linear sebagai persamaan garis lurus</p>

Kegiatan Pembelajaran 2

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.5 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras
3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya
3.8 Menjelaskan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran dan cara melukisnya	4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam dua lingkaran
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)	4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prima dan limas), serta gabungannya
3.10 Menganalisis data berdasarkan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi	4.10 Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi
3.11 Menjelaskan peluang empirik dan teoretik suatu kejadian dari suatu percobaan	4.11 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peluang empirik dan teoretik suatu percobaan



Kelas: IX

Kompetensi Inti 3 (pengetahuan)	Kompetensi Inti 4 (ketrampilan)
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	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

Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.1 Menjelaskan dan melakukan operasi bilangan berpangkat bilangan rasional dan bentuk akar, serta sifat-sifatnya	4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat dan bentuk akar
3.2 Menjelaskan persamaan kuadrat dan karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya	4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat
3.3 Menjelaskan fungsi kuadrat dengan menggunakan tabel, persamaan, dan grafik	4.3 Menyajikan fungsi kuadrat menggunakan tabel, persamaan, dan grafik
3.4 Menjelaskan hubungan antara koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat dengan grafiknya	4.4 Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan sifat-sifat fungsi kuadrat
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan	4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan





Kegiatan Pembelajaran 2

dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)
3.6 Menjelaskan dan menentukan kesebangunan dan kekongruenan antar bangun datar	4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan dan kekongruenan antar bangun datar
3.7 Membuat generalisasi luas permukaan dan volume berbagai bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola)	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut, dan bola), serta gabungan beberapa bangun ruang sisi lengkung

Adapun topik-topik pembelajaran matematika di SMP/MTs adalah sebagai berikut.

Kelas VII

Ruang Lingkup	Topik
Bilangan	Bilangan Bulat dan Pecahan <ul style="list-style-type: none">• Membandingkan bilangan bulat dan pecahan• Mengurutkan bilangan bulat dan pecahan• Operasi dan sifat-sifat operasi hitung bilangan bulat dan pecahan• Mengubah bentuk bilangan pecahan• Menyatakan bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif• Kelipatan persekutuan terkecil (KPK)• Faktor persekutuan terbesar (FPB)
Aljabar	Himpunan <ul style="list-style-type: none">• Menyatakan himpunan• Diagram Venn



	<ul style="list-style-type: none"> • Himpunan bagian, kosong, semesta • Hubungan antar himpunan • Operasi pada himpunan • Komplemen himpunan <p>Bentuk Aljabar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan Koefesien, Variabel, Konstanta, dan Suku pada Bentuk Aljabar • Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar • Perkalian dan Pembagian Bentuk Aljabar • Penyederhanaan Bentuk Aljabar <p>Persamaan dan Pertidaksamaan Linear satu Variabel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pernyataan • Kalimat terbuka • Penyelesaian persamaan linear satu variabel dan pertidaksamaan linear satu variabel <p>Perbandingan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian dan jenis-jenis perbandingan • Membandingkan dua besaran • Perbandingan senilai dan berbalik nilai • Pemecahan masalah yang melibatkan perbandingan <p>Aritmetika Sosial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai suatu barang • Harga penjualan dan pembelian • Persentase untung dan rugi
--	---



Kegiatan Pembelajaran 2

	<ul style="list-style-type: none">• Diskon, pajak, bruto, tara, dan netto• Bunga tunggal• Pajak
Geometri dan Pengukuran	<p>Garis dan Sudut</p> <ul style="list-style-type: none">• Garis• Kedudukan garis• Membagi garis• Perbandingan ruas garis• Pengertian sudut• Jenis-jenis sudut• Hubungan antar sudut• Melukis sudut <p>Bangun Datar (Segi Empat dan Segitiga)</p> <ul style="list-style-type: none">• Pengertian segi empat dan segitiga• Jenis-jenis dan sifat-sifat bangun datar• Keliling dan luas segiempat dan segitiga• Menaksir luas bangun datar yang tak beraturan
Statistika dan Peluang	<p>Penyajian Data:</p> <ul style="list-style-type: none">• Jenis data• Tabel• Diagram garis• Diagram batang• Diagram lingkaran



Kelas VIII

Ruang Lingkup	Topik
Bilangan	Pola Bilangan <ul style="list-style-type: none"> • Pola bilangan • Pola konfigurasi objek • Pemecahan Masalah yang melibatkan pola bilangan
Aljabar	Persamaan Linear Dua Variabel <ul style="list-style-type: none"> • Penyelesaian persamaan linear dua variabel • Model dan system persamaan linear dua variabel • Permasalahan yang melibatkan persamaan linear dua variabel
Geometri dan Pengukuran	Relasi dan Fungsi <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian relasi • Pengertian fungsi atau pemetaan • Ciri-ciri relasi dan fungsi • Rumus fungsi • Grafik fungsi Persamaan Garis Lurus <ul style="list-style-type: none"> • Kemiringan • Persamaan garis lurus • Titik potong garis • Kedudukan dua garis Teorema Pythagoras • Hubungan antar panjang sisi pada segitiga siku-siku • Pemecahan masalah yang melibatkan teorema Pythagoras Lingkaran <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian lingkaran • Unsur-unsur lingkaran



Kegiatan Pembelajaran 2

	<ul style="list-style-type: none">• Hubungan sudut pusat dengan sudut keliling• Panjang busur• Luas juring• Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran• Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran <p>Bangun Ruang Sisi Datar</p> <ul style="list-style-type: none">• Pengertian: Kubus, balok, prisma, dan limas• Jaring-jaring: Kubus, balok, prisma, dan limas• Luas permukaan: kubus, balok, prisma, dan limas• Volume: kubus, balok, prisma, dan limas• Menaksir volume bangun ruang
Statistika dan Peluang	<p>Statistika:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rata-rata, median, dan modus• Mengambil keputusan berdasarkan analisis data• Membuat prediksi berdasarkan analisis data <p>Peluang</p> <ul style="list-style-type: none">• Titik sampel• Ruang sampel• Kejadian• Peluang empirik• Peluang teoretik• Hubungan antara peluang empirik dengan peluang teoretik



Kelas IX

Ruang Lingkup	Topik
Bilangan	Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar <ul style="list-style-type: none"> • Bilangan berpangkat bilangan bulat (bilangan berpangkat bulat positif, sifat-sifat operasi bilangan berpangkat, sifat perpangkatan bilangan berpangkat) • Bilangan berpangkat bulat negatif dan nol (bilangan berpangkat bulat negatif, bilangan berpangkat nol) • Bentuk akar Merasionalkan bentuk akar
Aljabar	Persamaan Kuadrat <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan kuadrat • Pemfaktoran persamaan kuadrat • Akar persamaan kuadrat • Penyelesaian persamaan kuadrat • Pemecahan masalah yang melibatkan persamaan kuadrat • Fungsi Kuadrat • Fungsi kuadrat dengan tabel, grafik, dan persamaan • Sifat-sifat fungsi kuadrat • Nilai maksimum • Nilai minimum • Pemecahan masalah melibatkan sifat-sifat fungsi kuadrat
Geometri dan Pengukuran	Transformasi <ul style="list-style-type: none"> • Translasi • Refleksi • Rotasi (perputaran) • Dilatasi



Kegiatan Pembelajaran 2

	<p>Kesebangunan dan Kekongruenan</p> <ul style="list-style-type: none">• Kesebangunan dua bangun datar• Segitiga-segitiga sebangun• Segitiga-segitiga kongruen• Pemecahan masalah yang melibatkan kesebangunan dan kekongruenan <p>Bangun Ruang Sisi Lengkung</p> <ul style="list-style-type: none">• Tabung• Kerucut• Bola• Luas Permukaan : tabung, kerucut, dan bola• Volume: tabung, kerucut dan bola
Statistika dan Peluang	





D. Aktivitas Pembelajaran

LK. 2.1. Batasan Matematika SMP

Tujuan: menjelaskan topik-topik matematika dalam pembelajaran matematika SMP sesuai kurikulum yang berlaku.

Uraian aktivitas.

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)

LK 2.2. Topik matematika

Tujuan: mengidentifikasi konsep atau topik matematika dalam satu rumpun bidang matematika di SMP sesuai dengan sifat kontinuitas (prasyarat dan lanjutan).

Uraian aktivitas.

Kerjakan soal dibawah ini secara individu atau berkelompok.

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

Umpan Balik.

LK. 2.1.

Topik-topik matematika SMP berdasarkan kurikulum 2006 meliputi aspek:

1. Bilangan.
2. Aljabar.
3. Geometri dan Pengukuran.
4. Statistika dan Peluang.

Topik-topik matematika SMA berdasarkan kurikulum 2006 meliputi aspek:

1. Logika.
2. Aljabar.
3. Geometri.
4. Trigonometri.
5. Kalkulus.
6. Statistika dan Peluang.

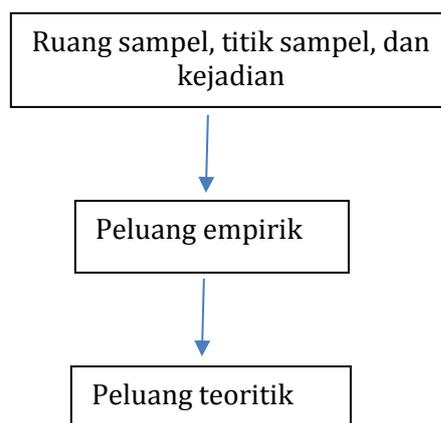
Jadi, topik matematika yang tidak terdapat dalam matematika SMP namun ada pada matematika SMA adalah:

1. Logika.
2. Trigonometri.
3. Kalkulus.

Coba Anda identifikasi topik-topik yang tidak terdapat dalam matematika SMP namun ada pada matematika SMA berdasarkan kurikulum 2013!

LK. 2.2.

Contoh diagram alur yang menggambarkan keberlanjutan dari kelas VII, VIII, dan IX untuk topik Statistika dan peluang (sub topik peluang) menurut kurikulum 2013.



Cobalah untuk topik-topik yang lain!



Kegiatan Pembelajaran 2

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 mempelajari Kegiatan Pembelajaran 3 ini, diharapkan Anda dapat menjelaskan alur penyajian materi pembelajaran matematika disertai contoh-contoh.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Diharapkan Anda setelah mengikuti pembelajaran dengan modul ini dapat:

1. Menjelaskan cakupan materi pembelajaran matematika SMP sesuai kurikulum yang berlaku.
2. menjelaskan alur penyajian materi pembelajaran matematika SMP.

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*).





Kegiatan Pembelajaran 3

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 misalnya kompetensi 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



Kegiatan Pembelajaran 3

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



Kegiatan Pembelajaran 3

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 hierarkhis. 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

LK.3.1. Materi Pembelajaran

Tujuan : menjelaskan materi pembelajaran matematika SMP yang digunakan untuk mencapai suatu kompetensi dasar.

Uraian aktivitas.

1. Kerjakan aktivitas di bawah ini secara individu atau kelompok.
2. Pilihlah sebuah KD pada aspek pengetahuan dan KD pada aspek keterampilan yang bersesuaian (Kurikulum 2013).
3. Bedahlah kurikulum dan sumber belajar lainnya (jika diperlukan) untuk menentukan materi matematika yang diperlukan untuk mencapai kompetensi tersebut.
4. Sajikan hasil analisis Anda dalam bentuk tabel yang menggambarkan prinsip-prinsip pengembangan materi.



Kegiatan Pembelajaran 3

LK.3.2. Urutan Materi

Tujuan : menjelaskan urutan materi pembelajaran matematika yang digunakan pada suatu topik matematika tertentu

Uraian aktivitas.

1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3 hingga 5 orang, atau secara mandiri.
2. Pilihlah sebuah buku pelajaran matematika di SMP, kemudian pilihlah salah satu bab atau subbab yang terkait dengan kompetensi atau topik matematika tertentu.
3. Kajiilah 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

Umpan balik.

LK. 3.1.

Contoh.

Kompetensi Dasar	Materi
3.11 Menjelaskan peluang empirik dan teoretik suatu kejadian dari suatu percobaan	<ul style="list-style-type: none"> • Peluang empirik • Peluang teoretik • Hubungan antara peluang empirik dengan peluang teoretik
4.11 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peluang empirik dan teoretik suatu percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masalah yang berkaitan dengan peluang empirik 2. Masalah yang berkaitan dengan peluang teoretik

Cobalah untuk KD yang lain!



Kegiatan Pembelajaran 3

LK. 3.2.

Contoh.

Dari Buku Guru Matematika SMP Kelas IX, bab II tentang Pola, Barisan, dan Deret. Urutan penyajian materi adalah sebagai berikut:

1. Pola bilangan.
2. Barisan bilangan.
3. Deret bilangan.

Urutan penyajian menggunakan pendekatan hierarkis.

Cobalah untuk topik yang lain!

Umpan balik.

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. Melakukan analisis materi untuk menemukan objek dalam topik pembelajaran matematika.
2. Menentukan 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.



Kegiatan Pembelajaran 4

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, “ π ” 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



Kegiatan Pembelajaran 4

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 hierarkis, yaitu bahwa konsep yang lebih



Kegiatan Pembelajaran 4

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 (" $=$ ").

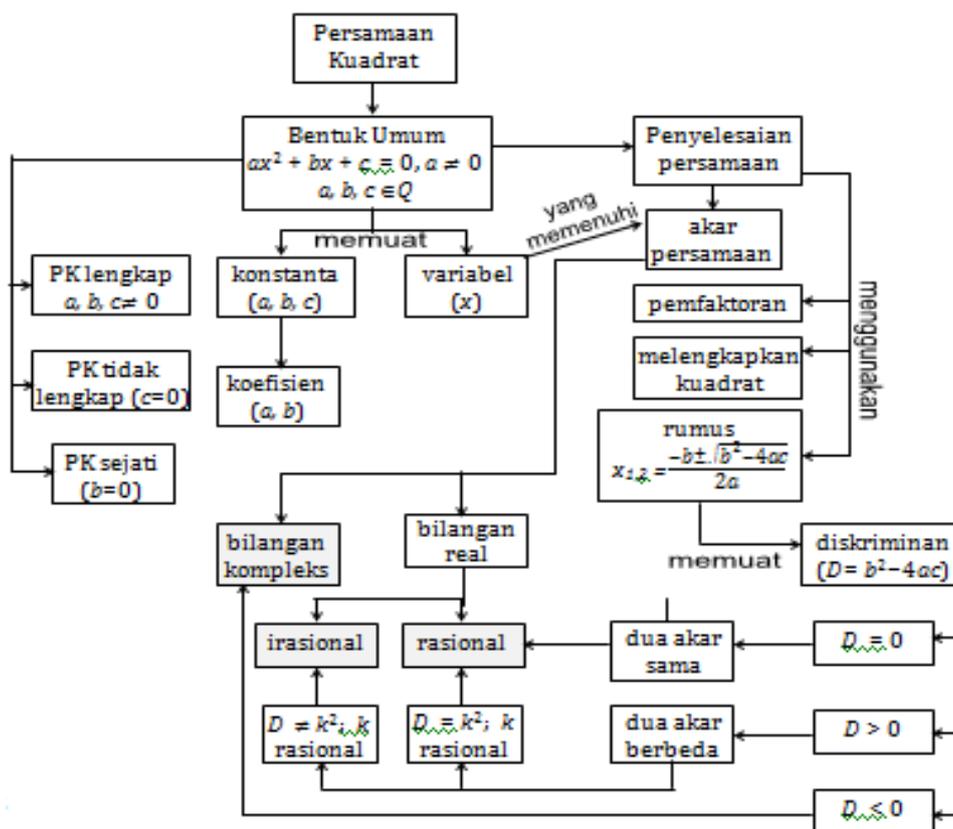
Dari KD-nya komponen terkait adalah akar-akar (dan karakteristik berdasar akar-akarnya) dan cara penyelesaiannya. Di sini konsep yang termuat adalah akar (maksudnya akar persamaan), dan penyelesaian (konsep, prosedur memperolehnya dan prinsip yang terkait yang dilambangkan dengan rumus penyelesaiannya).

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

Kegiatan Pembelajaran 4

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 4. 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. Jika kembali 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 $-cd$ kedua ruas persamaan

$$ax^2 + bx = -c$$

Tahap 3: Bagi kedua ruas dengan a

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

Tahap 4: Tambah kedua ruas dengan $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$$

Tahap 5: Faktorkan ruas kiri dan suku ruas kanan jadikan satu

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{(2a)^2}$$

Tahap 6: Tarik akar kuadrat kedua ruasnya

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Tahap 7: Tambah dengan $-\frac{b}{2a}$ pada kedua ruas





D. Aktivitas Pembelajaran

LK. 4.1. Obyek Matematika

Tujuan : Memberi contoh obyek pembelajaran matematika

Uraian aktivitas.

Kerjakan soal-soal berikut secara individu atau kelompok.

Soal'

1. Berilah masing-masing paling sedikit 3 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.

LK. 4.2. Peta konsep

Tujuan : Membuat peta konsep pembelajaran matematika.

Uraian aktivitas.

Kerjakan aktivitas berikut secara individu atau kelompok.

1. Buatlah sebuah peta konsep yang menunjukkan klasifikasi segiempat!
2. Salinlah dan berikan komentar salah satu konsep dalam buku siswa mata pelajaran matematika SMP. Gambarlah peta konsep lain untuk peta konsep yang Anda komentari itu sesuai pendapat Anda!

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

Umpan balik.

LK. 4.1.

1. Contoh fakta yang terkait dengan geometri antara lain:

- a. Simbol " \perp " berarti "tegak lurus".
- b. Simbol " Δ " berarti "segitiga".
- c. Simbol " \sphericalangle " berarti "sudut".

Cobalah mencari contoh fakta yang lain!

2. Contoh konsep yang terkait dengan statistika antara lain:

- a. Konsep "Mean" dapat didefinisikan sebagai jumlah data dibagi banyaknya data.
- b. Konsep "Median" dapat didefinisikan sebagai nilai tengah pada kumpulan data setelah diurutkan.

c. Konsep “Modus” dapat didefinisikan sebagai data yang sering muncul.

Cobalah mencari contoh konsep yang lain!

Contoh prinsip yang terkait dengan aritmetika antara lain sifat komutatif dan sifat asosiatif.

3. Konsep mean, median, dan modus: dengan pembelajaran langsung.

Sifat komutatif dan asosiatif: dengan pembelajaran penemuan terbimbing.

LK. 4.1.

1. Sebelum membuat peta konsep, tuliskan terlebih dahulu semua bangun datar yang merupakan segiempat. Selanjutnya hubungkan bangun datar-bangun datar yang saling berkaitan.
2. Anda dapat menyalin peta konsep dari buku siswa yang ada pada modul ini.

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.



Kegiatan Pembelajaran 4



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. Mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif
2. Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik siswa.

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;



Kegiatan Pembelajaran 5

- 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:

- 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?
- Memikirkan prasyarat yang harus dimiliki siswa untuk dapat mengikuti pelajaran agar penyelenggaraan pembelajaran dapat berjalan dengan baik.
- 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

Perhatikan soal berikut!

Nyatakan himpunan-himpunan berikut dengan mencacah seluruh anggotanya!

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

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”. Ketidaktepatan 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 mencari rujukan lain. (Mungkin yang dimaksud di buku lain mendaftar anggotanya)



Kegiatan Pembelajaran 5

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 guru perlu 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:

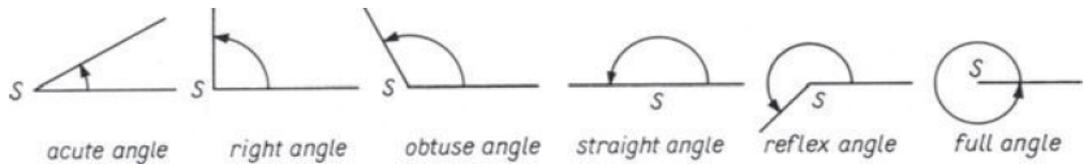
- a. Materi rujukan jika ada kekurangtepatan pada buku paket.
- b. Materi Suplemen jika ada kekurangan pada buku siswa maupun buku guru, dibandingkan dengan tuntutan silabus
- c. Sumber pengayaan yang siap digunakan bagi siswa yangmemerlukannya.
- d. Sumber pengembangan diri untuk metodologi yang lebih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

B. PETA KONSEP



Gambar 6. Peta Konsep Garis dan Sudut

Untuk sudutnya saja, ada perbedaan 3 macam sudut yang ada pada *The VNR Concise Encyclopedia of Mathematics 2nd 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

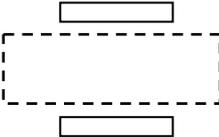
- 1) Didaftar semua konsep, prinsip, dan skill yang mendukung tercapainya kompetensi.
- 2) Didaftar pengetahuan dan keterampilan prasyarat pada topik terkait.
- 3) Identifikasikan konsep, prinsip, dan skill yang (paling) esensial.
- 4) Selanjutnya konsep, prinsip, dan skill di atas dituangkan dalam bentuk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

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

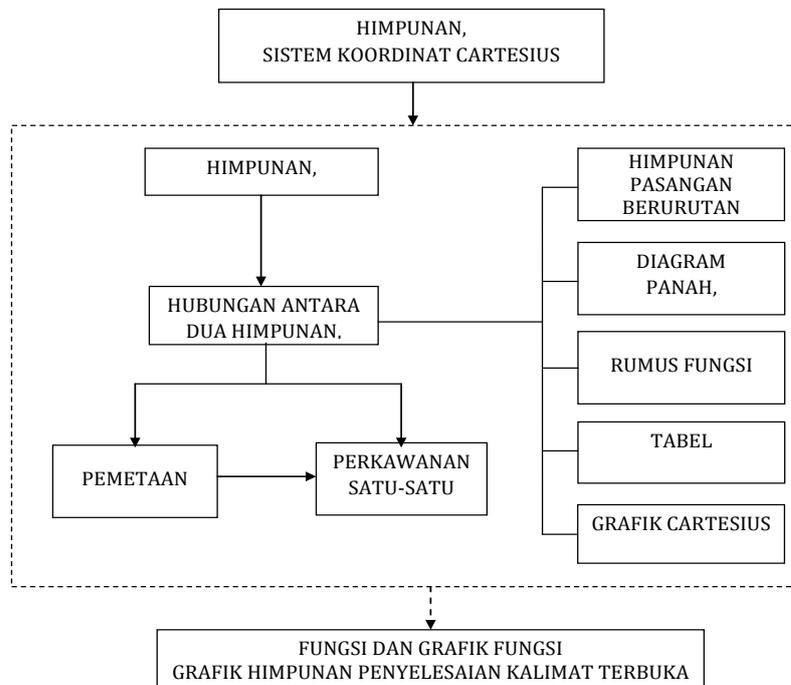


Contoh 1.

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



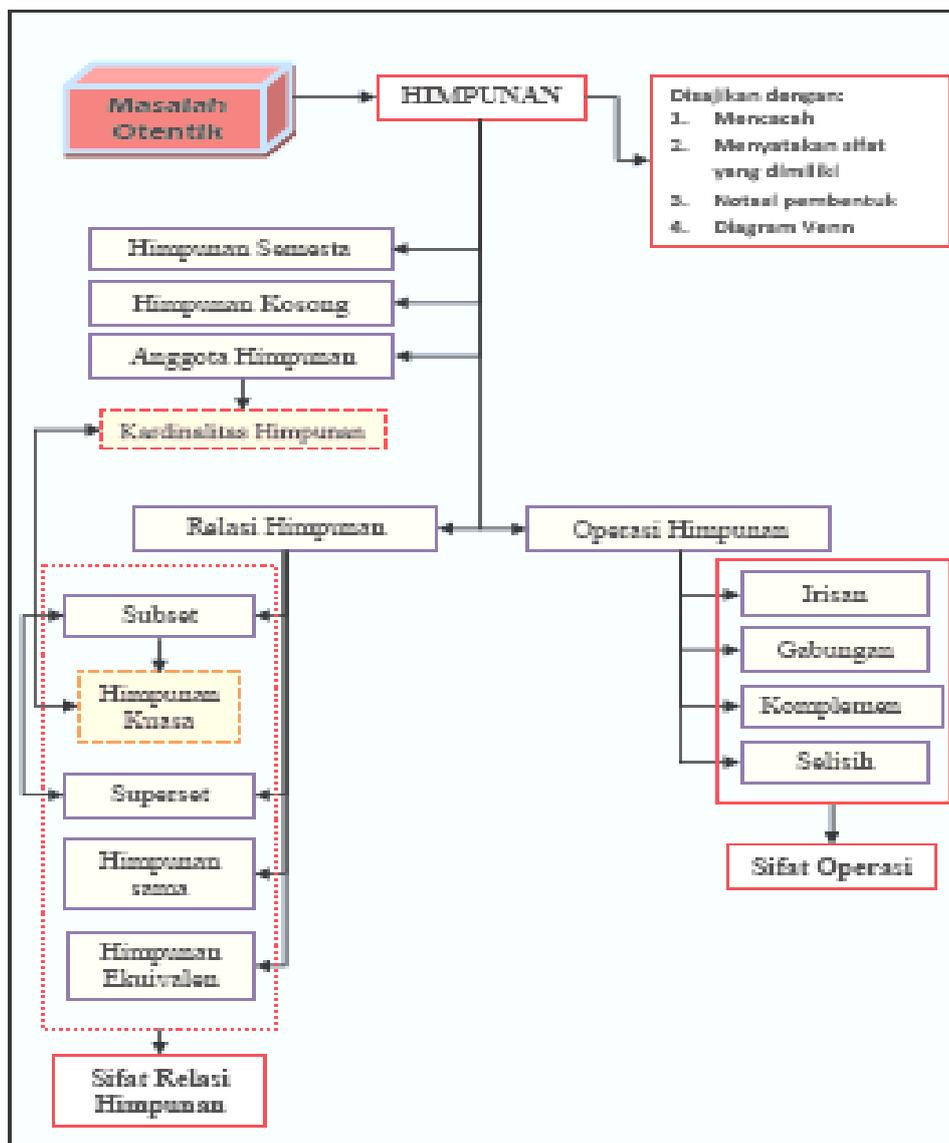
Gambar 7. Diagram AMP Pembelajaran Himpunan



Kegiatan Pembelajaran 5

Untuk maksud merencanakan pembelajaran, untuk mengawali himpunan dapat saja diikuti peta konsep himpunan sebagai berikut.

B. PETA KONSEP



Gambar 8. 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

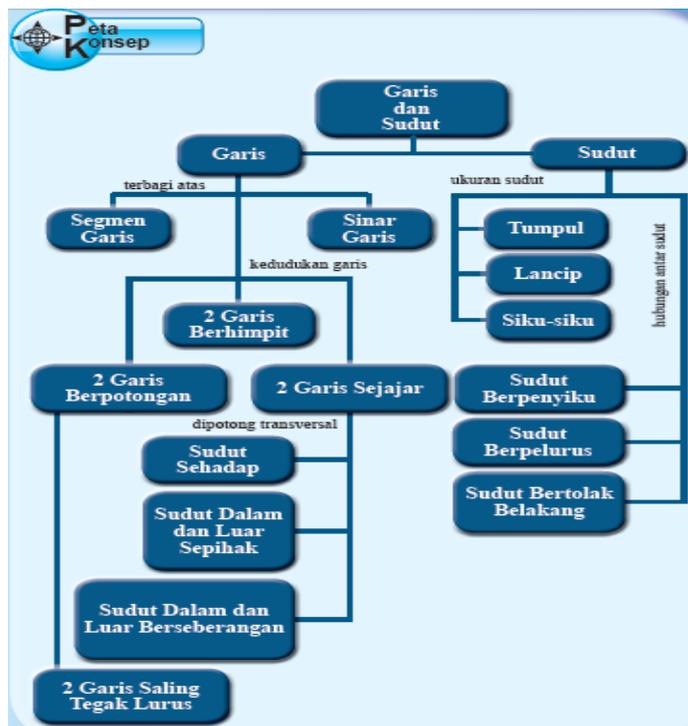
LK. 5.1. Analisis Peta Konsep

Tujuan : menganalisis peta konsep dari suatu topik matematika

Uraian aktivitas.

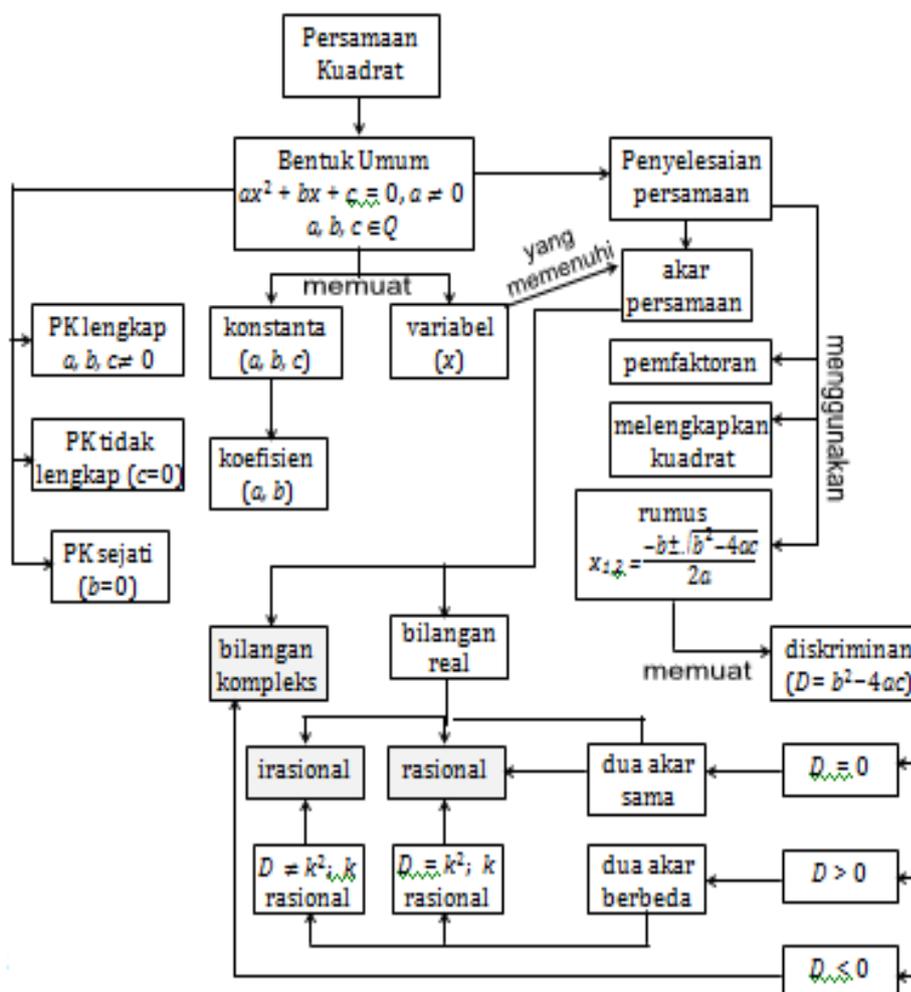
Kerjakan soal berikut secara individu atau kelompok.

1. Berikan pendapat Anda tentang diagram berikut ini.



Kegiatan Pembelajaran 5

2. Bila diagram di bawah ini akan dimanfaatkan untuk menyusun diagram tentang fungsi kuadrat, maka menurut Anda unsur-unsur apa saja yang perlu disesuaikan?



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.



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

Umpan balik

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. Daftarlh semua fakta, konsep, prinsip dan *skill* yang terkait.
4. Buatlah peta materi (konsep, prinsip, topik) sesuai dengan alternatif pengembangan pembelajarannya yang paling sesuai.

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





Kegiatan Pembelajaran 5

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.



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:

Aspek	Kurikulum 2006	Kurikulum 2013
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.



Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

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. Obyek langsung berkaitan dengan materi pembelajaran yang terdiri dari fakta, ketrampilan, konsep, dan prinsip.

Obyek tidak langsung diantaranya adalah transfer belajar, kemampuan memecahkan masalah, mendisiplinkan diri, dan sebagainya.

2. Fakta adalah konvensi dalam matematika yang biasanya diungkapkan melalui symbol tertentu.

Konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan sekumpulan obyek apakah obyek tersebut merupakan konsep atau bukan.

Prinsip adalah obyek matematika yang kompleks, yang terdiri atas beberapa fakta, beberapa konsep, yang dikaitkan oleh suatu relasi atau operasi.

Ketrampilan merupakan operasi, prosedur, atau aturan-aturan rutin yang digunakan untuk menyelesaikan soal matematika.

3. Peta konsep adalah suatu gambaran skematis untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep dan kaitan antar konsep-konsep tersebut. Peta konsep juga

merupakan kaitan antara konsep-konsep yang mempunyai arti dan makna tertentu.

Kunci Latihan/Kasus/Tugas Kegiatan Pembelajaran 5

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



Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas





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





Evaluasi

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 Δ siku-siku maka garis berat, garis tinggi, dan garis bagiannya berimpit.
- 3) Sudut siku-siku adalah sudut yang besarnya 90^0 .
- 4) Besar sebuah sudut segi lima beraturan 108^0 .

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

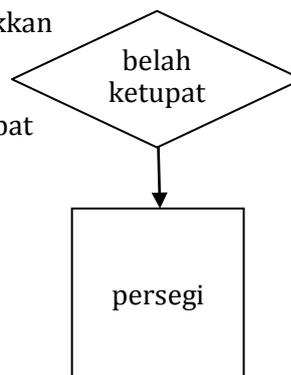
12. Ketika mencari akar-akar persamaan $2x^2 - x + 15 = 0$ seorang siswa mengerjakan

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

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



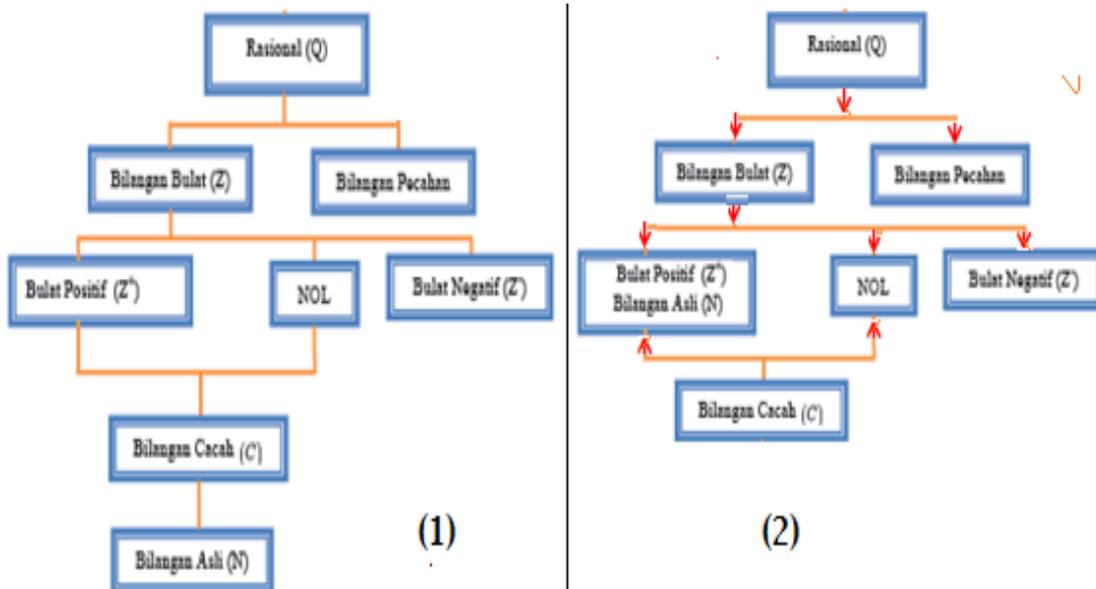
Uji Kompetensi - 1.1

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....

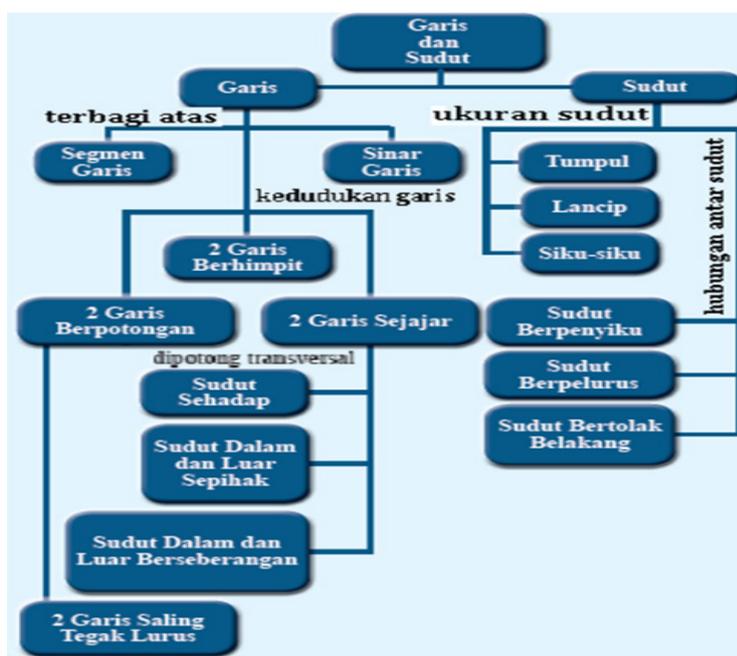


- (i) pada Gambar (1) makna garis penghubungnya kurang jelas
- (ii) pada Gambar (1) relasi antara Z^+ , C , dan A kurang jelas
- (iii) pada Gambar (2) arah anak panah dapat dimaknai “terdiri dari”
- (iv) pada Gambar (2) ada relasi jelas antara Z^+ , C , dan A

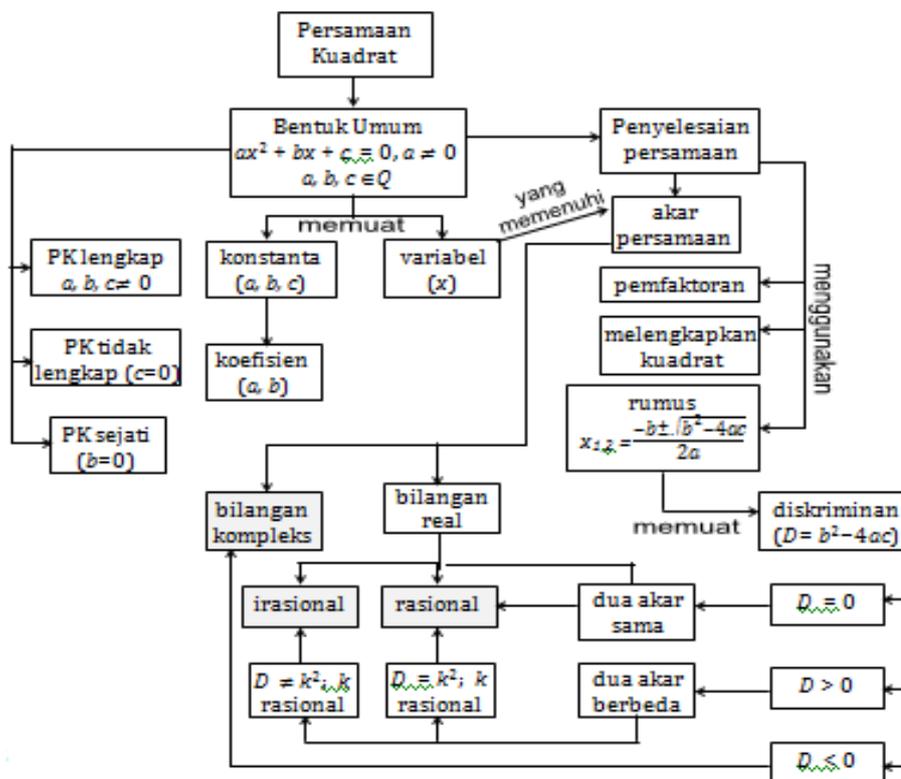
Yang benar adalah

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

16. Berikut ini yang merupakan pembelajaran objek **bukan** prinsip dalam matematika adalah
- langkah-langkah melukis segi lima dan segi enam beraturan.
 - membuktikan kebenaran teorema Pythagoras
 - menurunkan rumus luas permukaan kerucut
 - mencari perbandingan panjang bagian-bagian garis berat oleh adanya titik beratnya
17. Agar siswa lebih mudah menguasai kompetensi dasar: "Menemukan peluang empirik dari data luaran (*output*) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data", maka hendaknya pembelajaran dilakukan dengan cara
- siswa perlu belajar tentang teori cara-cara pengumpulan data
 - guru dapat menyediakan data yang mudah diolah oleh siswa
 - diberikan contoh-contoh yang faktual, kontekstual, dan mudah dipraktikkan oleh -siswa
 - siswa dituntut mampu menemukan peluang sesuai teori peluang
18. Berikut ini adalah Peta Konsep tentang Garis dan Sudut berikut ini ada yang perlu direvisi. Alasannya yang berikut ini, **kecuali**



20. Berikut ini adalah diagram tentang persamaan kuadrat.



Bila diagram tersebut akan dimanfaatkan untuk menyusun diagram tentang fungsi kuadrat, maka berikut ini unsur penyesuaian yang harus dilakukan, **kecuali...**

- A. akar persamaan diganti dengan titik potong grafik fungsi kuadrat dengan sumbu X.
- B. perlu ditambah kedudukan grafik hubungannya dengan nilai koefisien kuadrat dari persamaan fungsi kuadrat.
- C. dua akar sama diganti dengan grafik menyinggung sumbu X.
- D. bilangan kompleks diganti dengan grafik yang tidak memotong sumbu Y.

Kunci Jawaban Evaluasi

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



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:Hougton 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 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.
- 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.



Daftar Pustaka

Tim Instruktur PKG Matematika SLU. (1983). Pengantar ke Analisis Materi Pelajaran, Program Semester dan Program Satuan Pelajaran. Yogyakarta: PPPG Matematika Yogyakarta.



Glosarium

D	Definisi adalah ungkapan yang membatasi konsep.
	Diagram AMP merupakan suatu diagram yang menghubungkan beberapa topik, prinsip atau materi dalam suatu ruang lingkup tertentu.
F	Fakta adalah adalah konvensi dalam matematika yang biasanya diungkapkan melalui symbol tertentu.
K	Konsep adalah ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan dan mengklasifikasikan sekumpulan obyek.
P	Peta Konsep suatu gambaran skematis untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep dan kaitan antar konsep-konsep tersebut.
	Pola Pikir Deduktif adalah pola pikir yang berjalan dari hal-hal yang bersifat umum ke hal-hal yang bersifat khusus.
	Pola Pikir Induktif adalah pola pikir yang berjalan dari hal-hal yang bersifat khusus ke hal-hal yang bersifat umum.
	Prinsip adalah rangkaian konsep bersama relasi diantara konsep itu.
S	Skill/Ketrampilan adalah semua operasi dan prosedur yang dapat dilakukan dengan cepat dan tepat.

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Sekolah Menengah Pertama (SMP)

TERINTEGRASI PENGUATAN
PENDIDIKAN KARAKTER



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2017

Jalan Jendral Sudirman, Gedung D Lantai 15, Senayan, Jakarta 10270
Telepon/Fax: (021) 5797 4130

www.gtk.kemdikbud.go.id