

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Sekolah Menengah Pertama (SMP)

TERINTEGRASI PENGUATAN
PENDIDIKAN KARAKTER
DAN PENGEMBANGAN SOAL



Edisi
Revisi
2017

PEDAGOGIK

Rancangan Pembelajaran
Matematika SMP

PROFESIONAL

Geometri 1



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 F

**PEDAGOGIK:
RANCANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP**

Penulis:

Dra. Sri Wardhani, wardhani.p4tkm@yahoo.com

Penelaah:

Dra. Theresia Widyantini, M.Si., widterban@yahoo.com

**PROFESIONAL:
GEOMETRI 1**

Penulis:

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

Dr. Sumardiyono, M.Pd., matematikasejak2014@gmail.com

Dr. Anton Noornia, M.Pd., antonnoornia@yahoo.com

Marfuah, S.Si, MT., marfuah@p4tkmatematika.org,

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

Penelaah:

Dr. Abdurrahman As'ari, M.Pd., M.A., abdur.rahman.fmipa@um.ac.id

Dr. Sumardiyono, M.Pd., matematikasejak2014@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

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

Rancangan 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 F

**PEDAGOGIK:
RANCANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP**

Penulis:
Dra. Sri Wardhani, wardhani.p4tkm@yahoo.com

Penelaah:
Dra. Theresia Widyantini, M.Si., widterban@yahoo.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	x
Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	4
C. Peta Kompetensi	5
D. Ruang Lingkup	6
E. Cara Penggunaan Modul	7
Kegiatan Pembelajaran 1 Ketentuan Penyusunan RPP	17
A. Tujuan.....	18
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	18
C. Uraian Materi.....	18
D. Aktivitas Pembelajaran	25
E. Latihan/ Tugas.....	32
F. Rangkuman.....	34
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	35
Kegiatan Pembelajaran 2 Pemetaan Muatan atau Isi RPP Matematika SMP	37
A. Tujuan:.....	38
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	38
C. Uraian Materi.....	38
D. Aktivitas Pembelajaran	51
E. Latihan/ Tugas.....	57
F. Rangkuman.....	59
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	59
Kegiatan Pembelajaran 3 Penyusunan RPP Matematika SMP	63
A. Tujuan.....	64
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	64
C. Uraian Materi.....	64
D. Aktivitas Pembelajaran	93
E. Latihan/ Tugas.....	98
F. Rangkuman.....	99
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	101
Evaluasi	107
Penutup	113
Daftar Pustaka	115
Glosarium	117



Daftar Gambar

	Hal.
Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka	7
Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh.....	8
Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In.....	10



Pendahuluan

A. Latar Belakang

Perencanaan pembelajaran yang bermutu adalah tahap awal dari terwujudnya proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Hal itu merupakan pesan terkait Standar Proses yang dimuat dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP) dan PP Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas PP Nomor 19 Tahun 2005. Pada SNP terkait Standar Proses tersebut dinyatakan bahwa setiap sekolah melakukan perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, dan pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan atau Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah (Dikdasmen) dijelaskan bahwa proses pembelajaran pada sekolah diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Dengan demikian maka guru dituntut untuk mampu mengelola proses pembelajaran yang diharapkan tersebut. Tuntutan itu tertuang pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru (SKG) pada kompetensi inti pedagogik tentang menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik.

Proses pembelajaran yang bermutu dimulai dari penyusunan perencanaan proses pembelajaran yang benar dan berkualitas. Pada Standar Proses Dikdasmen 2016 dinyatakan bahwa perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengacu pada Standar Isi. Perencanaan pembelajaran meliputi penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran dan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian



Pendahuluan

pembelajaran, dan skenario pembelajaran. Penyusunan Silabus dan RPP disesuaikan pendekatan pembelajaran yang digunakan.

Setiap guru pada sekolah berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. RPP disusun berdasarkan KD atau subtema yang dilaksanakan kali pertemuan atau lebih (Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, Permendikbud Nomor 22/2016).

Dengan memperhatikan hal hal tersebut di atas maka setiap guru pada sekolah, termasuk guru Matematika SMP, perlu memiliki kompetensi yang memadai tentang kaidah merencanakan pembelajaran dalam bentuk RPP dan terampil menyusun RPP sehingga lebih mampu dalam melaksanakan pembelajaran yang mendidik. Oleh karena itu perlu ada fasilitasi bagi guru dalam menguasai kompetensi tersebut.

Setiap proses pembelajaran melibatkan mata pelajaran tertentu atau tema yang sedang dilaksanakan, metode pembelajaran yang digunakan oleh guru, serta pengelolaan kelas. Dalam rangkaian penyelenggaraan proses belajar mengajar di kelas guru memiliki kesempatan leluasa untuk mengembangkan karakter siswa. Guru dapat memilih bagian dari mata pelajarannya atau tema pelajaran untuk diintegrasikan dengan pengembangan karakter siswa. Metode belajar yang dipilihpun dapat menjadi media pengembangan karakter. Ketika mengelola kelas guru berkesempatan untuk mengembangkan karakter melalui tindakan dan tutur katanya selama proses pembelajaran berlangsung. Pengembangan karakter oleh guru di kelas dan sekolah sangat strategis dalam membangun dan memelihara karakter bangsa. Hal itu sesuai dengan Gerakan Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) yang dicanangkan oleh pemerintah.

Gerakan PPK dalam pendidikan hendak mendorong seluruh pemangku kepentingan untuk mengadakan perubahan paradigma, yaitu perubahan pola pikir dan cara bertindak, dalam mengelola sekolah. Gerakan PPK di sekolah 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.. Gerakan tersebut merupakan kelanjutan dan kesinambungan dari Gerakan Nasional Pendidikan Karakter Bangsa Tahun 2010.

Kebijakan PPK terintegrasi dalam Gerakan Nasional Revolusi Mental (GNRM) yaitu perubahan cara berpikir, bersikap, dan bertindak menjadi lebih baik. Nilai-nilai utama GNRM (religius, nasionalis, mandiri, gotong royong, integritas) ingin ditanamkan melalui sistem pendidikan nasional agar diketahui, dipahami dan diterapkan di seluruh sendi kehidupan. **Lima nilai utama karakter** tersebut saling berkaitan membentuk jejaring nilai karakter yang perlu dikembangkan sebagai prioritas Gerakan PPK .

Nilai karakter **Religius** yang mencerminkan keberimanan terhadap Tuhan yang Maha Esa yang diwujudkan dalam perilaku untuk melaksanakan ajaran agama dan kepercayaan yang dianut, menghargai perbedaan agama, menjunjung tinggi sikap toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama dan kepercayaan lain, hidup rukun dan damai dengan pemeluk agama lain. Nilai karakter religius ini meliputi tiga dimensi relasi sekaligus, yaitu hubungan individu dengan Tuhan, individu dengan sesama, dan individu dengan alam semesta (lingkungan). Nilai karakter religius ini ditunjukkan dalam perilaku mencintai dan menjaga keutuhan ciptaan. ubnilai religius: cinta damai, toleransi, menghargai perbedaan agama, teguh pendirian, percayadiri, kerja sama lintas agama, antibuli dan kekerasan, persahabatan, ketulusan, tidak memaksakan kehendak, melindungi yang kecil dan tersisih.

Nilai karakter **Nasionalis** merupakan cara berpikir, bersikap, dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, dan politik bangsa, menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya. Subnilai nasionalis antara lain apresiasi budaya bangsa sendiri, menjaga kekayaan budaya bangsa, rela berkorban, unggul dan berprestasi, cinta tanah air, menjaga lingkungan, taat hukum, disiplin, menghormati keragaman budaya, suku, dan agama.

Nilai karakter **Mandiri** merupakan sikap dan perilaku tidak bergantung pada orang lain dan mempergunakan segala tenaga, pikiran, waktu untuk merealisasikan harapan, mimpi dan cita-cita. Subnilai kemandirian antara lain etos kerja (kerja



Pendahuluan

keras), tangguh tahan banting, daya juang, profesional, kreatif, keberanian, dan menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Nilai karakter **Gotong Royong** mencerminkan tindakan menghargai semangat kerjasama dan bahu membahu menyelesaikan persoalan bersama, memperlihatkan rasa senang berbicara, bergaul, bersahabat dengan orang lain dan memberi bantuan pada mereka yang miskin, tersingkir dan membutuhkan pertolongan. Subnilai gotong royong antara lain menghargai, kerjasama, inklusif, komitmen atas keputusan bersama, musyawarah mufakat, tolongmenolong, solidaritas, empati, anti diskriminasi, anti kekerasan, sikap kerelawanan.

Nilai karakter **Integritas** merupakan nilai yang mendasari perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan, memiliki komitmen dan kesetiaan pada nilai-nilai kemanusiaan dan moral (integritas moral). Karakter integritas meliputi sikap tanggungjawab sebagai warga negara, aktif terlibat dalam kehidupan sosial, melalui konsistensi tindakan dan perkataan yang berdasarkan kebenaran. Subnilai integritas antara lain kejujuran, cinta pada kebenaran, setia, komitmen moral, anti korupsi, keadilan, tanggungjawab, keteladanan, menghargai martabat individu (terutama penyandang disabilitas).

Modul ini adalah bahan belajar bagi guru yang ditulis untuk memfasilitasi guru dalam meningkatkan kompetensi inti guru tentang menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik, khususnya dalam merencanakan pembelajaran yang mendidik pada mata pelajaran Matematika SMP. Dalam rangka mendukung implementasi Gerakan PPK di sekolah dan kelas, modul ini telah mengintegrasikan nilai-nilai utama pada Gerakan PPK tersebut. Penerapan nilai-nilai utama karakter pada PPK tersebut terintegrasi dalam komponen kegiatan pembelajaran.

B. Tujuan

Modul ini disusun dengan tujuan untuk memfasilitasi guru Matematika SMP dalam menyusun RPP yang sesuai dengan ketentuan penyusunan RPP yang ditetapkan oleh pemerintah.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi guru pada Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 yang akan ditingkatkan melalui belajar dengan modul ini adalah “4. Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik”, dengan beberapa kompetensi turunannya, yaitu kompetensi 4.1, kompetensi 4.2, dan kompetensi 4.3 sebagai berikut.

No. Kompetensi	Kompetensi Inti	Kompetensi Guru Mata Pelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi Esensial Guru Matematika SMP
4	Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik	4.1 Memahami prinsip-prinsip perancangan pembelajaran yang mendidik	Mengidentifikasi prinsip umum pembelajar
			Menjelaskan prinsip penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP);
			Mengidentifikasi prinsip penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP);
		4.2 Mengembangkan komponen-komponen rancangan pembelajaran	Mengidentifikasi komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan hubungan muatan antar komponen
			Mengidentifikasi pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan hubungan muatannya
			Mengidentifikasi muatan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
4.3 Menyusun rancangan pembelajaran yang lengkap, baik untuk kegiatan di	Menentukan tahapan kegiatan pembelajaran pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan muatannya		

Pendahuluan

No. Kompetensi	Kompetensi Inti	Kompetensi Guru Mata Pelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi Esensial Guru Matematika SMP
		dalam kelas, laboratorium, ataupun lapangan	Menentukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi pembelajaran pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

D. Ruang Lingkup

Modul ini memuat tiga topik belajar sebagai berikut.

1. Ketentuan penyusunan RPP;
2. Pemetaan muatan atau isi RPP Matematika SMP;
3. Penyusunan RPP Matematika SMP.

Topik belajar tersebut masing-masing akan diakomodasi dalam modul ini dalam tiga Kegiatan Pembelajaran (KP).

KP-1: Ketentuan Penyusunan RPP, membahas tentang pengetahuan menyusun RPP berdasarkan Standar Proses pada Dikdasmen (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016) yang mencakup prinsip dan karakteristik pembelajaran, hakikat RPP, prinsip penyusunan RPP dan komponen RPP. Dalam KP-1 ini Anda diajak untuk mempraktikkan pengetahuan tersebut melalui kegiatan telaah RPP.

KP-2: Pemetaan Muatan atau Isi RPP, membahas tentang pemetaan muatan atau isi RPP dari pertemuan pertama sampai dengan pertemuan terakhir pada satu materi pokok pembelajaran agar berkesinambungan atau memiliki benang merah.

KP-3: Penyusunan RPP, membahas tentang cara menyusun RPP Matematika SMP.

E. Cara Penggunaan Modul

E1. Cara Penggunaan Modul pada Kegiatan Tatap Muka dan In-On-In:

Modul ini dapat digunakan dalam program pembinaan karier guru melalui peningkatan kompetensi dengan moda tatap muka, baik tatap muka penuh maupun secara In-On-In. Alur model pembelajaran secara umum dapat dilihat pada bagan berikut ini.

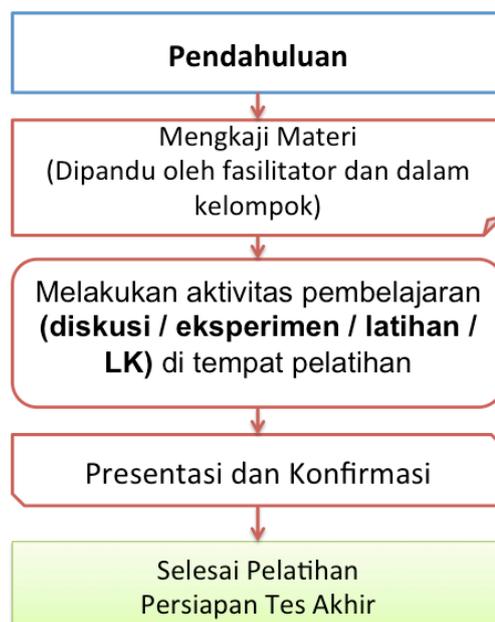


Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka

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 GTK maupun lembaga diklat lainnya. Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang di pandu oleh fasilitator. Kegiatan tatap muka penuh dilaksanakan menggunakan alur pembelajaran sebagai berikut.

Pendahuluan



Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

Penjelasan diagram:

a. *Pendahuluan*

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

- 1) latar belakang yang memuat gambaran materi
- 2) tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- 3) kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- 4) ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- 5) langkah-langkah penggunaan modul

b. *Mengkaji Materi*

Pada kegiatan mengkaji materi modul Kelompok Kompetensi (KK) Pedagogik Perencanaan Pembelajaran Matematika SMP ini, fasilitator memberi kesempatan kepada peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi. 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 menuntut peserta secara langsung berinteraksi dengan fasilitator dan peserta lainnya, melalui diskusi tentang materi, melaksanakan praktik, atau latihan/tugas.

Lembar Kegiatan (LK) pada pembelajaran tatap muka penuh adalah media untuk menerapkan pemahaman tentang materi yang telah dipelajari. Dengan bantuan LK pada aktivitas pembelajaran, peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mengolah data sampai akhirnya dapat membuat kesimpulan tentang hasil belajar yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran.

d. *Presentasi dan Konfirmasi*

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan pembelajaran sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap substansi presentasi. Pada tahap ini peserta dan penyaji *me-reviu* materi pembelajaran berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran.

e. *Persiapan Tes Akhir*

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

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). Alur kegiatan pembelajaran diklat tatap muka In-On-In tergambar sebagai berikut.

Pendahuluan



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

Kegiatan pendahuluan disampaikan bertepatan pada saat pelaksanaan In-1.

Fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

- 1) latar belakang yang memuat gambaran materi
- 2) tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- 3) kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- 4) ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- 5) langkah-langkah penggunaan modul

b. In-1:

- 1) Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul modul Kelompok Kompetensi (KK) Pedagogik Perencanaan Pembelajaran Matematika SMP ini, fasilitator memberi

kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator.

2) 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 menuntut peserta secara langsung berinteraksi dengan fasilitator dan peserta lainnya, melalui metode berfikir reflektif, diskusi, *brainstorming*, simulasi, maupun studi kasus. Kegiatan dilakukan dengan media Lembar Kegiatan (LK) yang telah disusun untuk kegiatan In1. Pada aktivitas pembelajaran In-1, peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mempersiapkan rencana pembelajaran untuk kegiatan *on the job learning* (On).

c. *On the Job Learning* (On)

1) Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul Kelompok Kompetensi (KK) Pedagogik Perencanaan Pembelajaran Matematika SMP ini guru sebagai peserta akan mempelajari materi yang telah diuraikan pada *in service learning*-1 (In-1). Guru sebagai peserta dapat membuka dan mempelajari kembali materi sebagai bahan dalam mengerjakan tugas-tugas yang ditagihkan kepada peserta saat On ini.

2) Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah atau di kelompok kerja berbasis pada rencana yang telah disusun pada In-1 dan sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini 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.

Pendahuluan

Pada aktivitas pembelajaran On, peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan dan mengolah data serta menyelesaikan tagihan pada pada kegiatan On.

d. *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 peserta dan penyaji mereviu materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran.

e. *Persiapan Tes Akhir*

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

3. Lembar Kegiatan (LK)

Modul pembinaan karir guru Kelompok Kompetensi (KK) Pedagogik Perencanaan Pembelajaran Matematika SMP ini terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari. Modul ini mempersiapkan LK yang akan digunakan oleh peserta. LK yang digunakan dan keterangaan saat penggunaannya dapat terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1..Daftar Lembar Kegiatan Modul

No	Kode LK	Tujuan LK	Keterangan Penggunaan
Kegiatan Pembelajaran-1:			
1.	LK-1.1	Menjelaskan ketentuan penyusunan RPP	TM, IN-1
2.	LK -1.2	Memahami ketentuan penyusunan RPP melalui telaah isi RPP	TM, ON
3.	LK-1.3	Memahami ketentuan penyusunan RPP melalui menjawab soal	TM, IN-1
4.	LK-1.4	Memahami ketentuan penyusunan RPP melalui menjawab soal	TM, ON

No	Kode LK	Tujuan LK	Keterangan Penggunaan
Kegiatan Pembelajaran-2			
1	LK-2.1	Menjelaskan hubungan muatan antar komponen RPP	TM, IN-1
2	LK-2.2	Memetakan muatan atau isi RPP	TM, IN-1
3	LK-2.3	Memahami hubungan muatan antar komponen RPP melalui menjawab soal	TM, IN-1
4	LK-2.4	Memahami hubungan muatan antar komponen RPP melalui menjawab soal	TM, ON
Kegiatan Pembelajaran-3			
1	LK-3.1	Menjelaskan cara menyusun RPP Matematika SMP	TM, IN-1
2	LK-3-2	Menyusun RPP Matematika SMP	TM, ON
3	LK-3.3	Memahami cara penyusunan RPP melalui menjawab soal	TM, IN-1
4	LK-3.4	Memahami cara penyusunan RPP melalui menjawab soal	TM, ON
5	-	Pembahasan soal Evaluasi	TM, IN-2
6	-	Pembahasan hasil ON	IN-2

Keterangan.

TM : Digunakan pada Tatap Muka Penuh

In-1 : Digunakan pada *In service learning-1*

On : Digunakan pada *on the job learning*

In-2 : Digunakan pada *In service learning-2*

E2. Saran Khusus Penggunaan Modul:

Berikut ini beberapa saran untuk Anda dalam mempelajari modul ini.

1. Modul ini merupakan bahan belajar untuk memfasilitasi Anda dalam meningkatkan pengetahuan tentang penyusunan RPP dan keterampilan menyusun RPP yang muatan atau isi komponen-komponennya berkesinambungan atau memiliki benang merah dan mempraktekannya dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari serta melakukan refleksi terhadap hasil praktek.
2. Setiap kegiatan pembelajaran dalam modul ini memuat komponen: Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut, Kunci Jawaban/Petunjuk dari Latihan/Kasus/Tugas. Pada akhir modul Anda akan menjumpai komponen Glosarium untuk membantu Anda dalam memahami istilah-istilah penting, komponen Evaluasi untuk membantu Anda dalam mengetahui sejauh mana keberhasilan Anda dalam mempelajari modul ini secara keseluruhan, dan komponen Penutup.
3. Modul ini akan dikuasai dengan optimal bila Anda telah mempelajari dan memahami modul KK-A sampai dengan KK-J, khususnya yang terkait dengan pembahasan sebagai berikut.
 - a. Karakteristik siswa dan teori belajar matematika di SMP (modul KK-A Pedagogik dan KK-B Pedagogik);
 - b. Pengembangan indikator pencapaian kompetensi (modul KK-E Pedagogik);
 - c. Analisis materi pembelajaran (modul KK-E Pedagogik dan KK-I Profesional);
 - d. Pemilihan dan penentuan metode pembelajaran yang sesuai dengan hasil analisis materi pembelajaran (modul KK-C Pedagogik dan KK-D Pedagogik);
 - e. Pemilihan dan penentuan media pembelajaran yang relevan dengan muatan materi dan kompetensi yang dipelajari siswa (modul KK-H Profesional dan KK-I Pedagogik);
 - f. Rancangan penilaian proses dan hasil belajar siswa pada suatu kompetensi dasar (modul KK-G Pedagogik dan KK-H Pedagogik).
 - g. Bilangan, Aljabar, Geometri, Statistika dan Peluang (modul KK-A Profesional s.d KK-G Profesional).

4. Sebelum mempelajari modul ini, Anda perlu menyiapkan dokumen sebagai berikut.
 - a. RPP yang telah pernah disusun berdasarkan Kurikulum 2006 atau Kurikulum 2013;
 - b. Permendikbud RI Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah;
 - c. Permendikbud RI Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Menengah (Dikdasmen);
 - d. Permendikbud RI Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan;
 - e. Permendikbud RI Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran dalam Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Menengah;
 - f. Permendikbud RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan pada Pendidikan Dasar dan Menengah.
5. Prosedur belajar dengan modul ini sebagai berikut.
 - a. Menyiapkan dokumen-dokumen yang diperlukan.
 - b. Mencermati dan memahami bagian tujuan, indikator pencapaian kompetensi, dan uraian materi pada setiap kegiatan pembelajaran.
 - c. Melaksanakan aktivitas pembelajaran dan mengerjakan latihan/tugas yang dimuat pada setiap kegiatan pembelajaran.
 - d. Mencermati bagian rangkuman pada setiap kegiatan pembelajaran
 - e. Mengecek keberhasilan aktivitas dengan mencermati uraian umpan balik dan tindak lanjut pada setiap kegiatan pembelajaran;
 - f. Mengecek kebenaran hasil latihan/tugas dengan mencermati kunci jawaban/petunjuk penyelesaian tugas.
 - g. Mengerjakan atau menjawab soal-soal pada komponen Evaluasi.

Bila Anda menjumpai hal-hal yang ingin dikonfirmasi terkait isi modul atau berkonsultasi terkait penyelesaian tugas, silahkan hubungi: sekretariat_p4tkmatematika@yahoo.com atau wardhani.p4tkm@yahoo.com. Selamat belajar! Semoga sukses.

Kegiatan Pembelajaran 1

Ketentuan Penyusunan RPP

Pada Kegiatan Pembelajaran-1 (KP-1) ini Anda akan mempelajari tentang ketentuan dalam penyusunan RPP yang sesuai dengan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.

Pembahasan tentang ketentuan penyusunan RPP ini untuk memfasilitasi Anda dalam meningkatkan kompetensi pada Standar Kompetensi Guru (SKG) tentang menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik, yaitu kompetensi "*4.1 memahami prinsip-prinsip perancangan pembelajaran yang mendidik*" dan "*4.2 mengembangkan komponen-komponen rancangan pembelajaran*". Uraian materi pada KP-1 ini mencakup prinsip umum pembelajaran, karakteristik pembelajaran, hakikat RPP, komponen RPP, dan prinsip penyusunan RPP.

Setelah mempelajari bagian uraian materi, Anda diharapkan melakukan tiga macam aktivitas melalui Lembar Kegiatan (LK), yaitu LK-1.1, LK-1.2 dan LK-1.3. Kegiatan dalam LK-1.1 memfasilitasi Anda untuk menjelaskan ketentuan penyusunan RPP dengan menjawab beberapa pertanyaan. LK-1.2 untuk memfasilitasi Anda dalam memahami ketentuan penyusunan RPP melalui telaah RPP. LK-1.3 untuk memfasilitasi Anda dalam memahami ketentuan penyusunan RPP melalui menjawab soal memberi alasan jawaban.

Untuk menguatkan pemahaman, Anda diminta menyelesaikan latihan/tugas secara individu melalui LK-1.4 dan LK-1.5. Kegiatan dalam LK-1.4 memfasilitasi Anda agar lebih memahami tentang ketentuan penyusunan RPP melalui telaah RPP. Kegiatan dalam LK-1.5 memfasilitasi Anda agar lebih memahami ketentuan penyusunan RPP melalui menjawab soal dan memberi alasan jawaban.

Sebagai tindak lanjut mempelajari KP-1 ini Anda diminta menelaah RPP milik sendiri atau teman sejawat yang belum pernah ditelaah.



Kegiatan Pembelajaran 1

A. Tujuan

Setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran-1 (KP-1) ini Anda diharapkan dapat lebih memahami ketentuan-ketentuan dalam penyusunan RPP yang telah ditetapkan oleh pemerintah dan menerapkannya dalam kegiatan telaah RPP.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi prinsip umum pembelajaran
2. Menjelaskan prinsip penyusunan RPP;
3. Mengidentifikasi prinsip penyusunan RPP;

C. Uraian Materi

1. Prinsip Umum Pembelajaran

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 angka 1 menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah dinyatakan prinsip-prinsip pembelajaran sebagai berikut.

- a. dari siswa diberi tahu menuju siswa mencari tahu;
- b. dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar;
- c. dari pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah;
- d. dari pembelajaran berbasis konten menuju pembelajaran berbasis kompetensi;
- e. dari pembelajaran parsial menuju pembelajaran terpadu;
- f. dari pembelajaran yang menekankan jawaban tunggal menuju pembelajaran dengan jawaban yang kebenarannya multi dimensi;
- g. dari pembelajaran verbalisme menuju keterampilan aplikatif;

- h. peningkatan dan keseimbangan antara keterampilan fisikal (*hardskills*) dan keterampilan mental (*softskills*);
- i. pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan siswa sebagai pembelajar sepanjang hayat;
- j. pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*);
- k. pembelajaran yang berlangsung di rumah di sekolah, dan di masyarakat;
- l. pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, dan di mana saja adalah kelas;
- m. pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran; dan
- n. pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya siswa.

2. Karakteristik Pembelajaran

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa karakteristik pembelajaran pada setiap sekolah terkait erat dengan Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi. Standar Kompetensi Lulusan memberikan kerangka konseptual tentang sasaran pembelajaran yang harus dicapai. Standar Isi memberikan kerangka konseptual tentang kegiatan belajar dan pembelajaran yang diturunkan dari tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi. Sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan.

Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda. Sikap diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan”. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas “mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta”. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”.



Kegiatan Pembelajaran 1

Karakteristik kompetensi beserta perbedaan lintasan perolehan turut serta mempengaruhi karakteristik Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), tematik terpadu (tematik antar matapelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong kemampuan siswa untuk menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

Rincian gradasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan sebagai berikut

Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
Menerima	Mengingat	Mengamati
Menjalankan	Memahami	Menanya
Menghargai	Menerapkan	Mencoba
Menghayati	Menganalisis	Menalar
Mengamalkan	Mengevaluasi	Menyaji
-		Mencipta

Karakteristik proses pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik kompetensi. Pembelajaran tematik terpadu di SMP/MTs/ SMPLB/Paket B disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa. Proses pembelajaran di SMP/MTs/SMPLB/Paket B disesuaikan dengan karakteristik kompetensi yang mulai memperkenalkan mata pelajaran dengan mempertahankan tematik terpadu pada IPA dan IPS.

Secara umum pendekatan belajar yang dipilih berbasis pada teori tentang taksonomi tujuan pendidikan yang dalam lima dasawarsa terakhir yang secara umum sudah dikenal luas. Berdasarkan teori taksonomi tersebut, capaian pembelajaran dapat dikelompokkan dalam tiga ranah yakni: ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Penerapan teori taksonomi dalam tujuan pendidikan di berbagai negara dilakukan secara adaptif sesuai dengan kebutuhannya masing-masing. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional telah mengadopsi taksonomi dalam bentuk rumusan sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Proses pembelajaran sepenuhnya diarahkan pada pengembangan ketiga ranah tersebut secara utuh/holistik, artinya pengembangan ranah yang satu tidak bisa dipisahkan dengan ranah lainnya. Dengan demikian proses pembelajaran secara utuh melahirkan kualitas pribadi yang sikap, pengetahuan, dan keterampilan

3. Bentuk Perencanaan Pembelajaran

Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengacu pada Standar Isi. Perencanaan pembelajaran meliputi penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran dan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian pembelajaran, dan skenario pembelajaran. Penyusunan Silabus dan RPP disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen).

4. Silabus

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen menyatakan bahwa silabus merupakan acuan penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pelajaran. Silabus paling sedikit memuat:

- a. Identitas mata pelajaran (khusus SMP/MTs/SMPLB/Paket B dan SMA/MA/SMALB/SMK/MAK/Paket C/ Paket C Kejuruan);
- b. Identitas sekolah meliputi nama satuan pendidikan dan kelas;
- c. Kompetensi inti, merupakan gambaran secara kategorial mengenai kompetensi dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dipelajari peserta didik untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran;
- d. kompetensi dasar, merupakan kemampuan spesifik yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang terkait muatan atau mata pelajaran;
- e. tema (khusus SD/MI/SDLB/Paket A);
- f. materi pokok, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi;



Kegiatan Pembelajaran 1

- g. pembelajaran, yaitu kegiatan yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan;
- h. penilaian, merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik;
- i. alokasi waktu sesuai dengan jumlah jam pelajaran dalam struktur kurikulum untuk satu semester atau satu tahun; dan
- j. sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan.

Silabus dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah sesuai dengan pola pembelajaran pada setiap tahun ajaran tertentu. Silabus digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran.

5. Hakikat RPP

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen menyatakan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD).

Pada Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 dinyatakan bahwa **setiap guru** berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa.

RPP disusun berdasarkan KD atau subtema yang dilaksanakan kali pertemuan atau lebih.

Ketika Anda rutin menyusun RPP sebelum Anda melaksanakan pembelajaran maka Anda sudah mengembangkan karakter integritas pada diri Anda.

6. Komponen RPP

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2017 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa komponen RPP terdiri atas:

- a. identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan;
- b. identitas mata pelajaran atau tema/subtema;
- c. kelas/semester;
- d. materi pokok;
- e. alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
- f. tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
- g. kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi;
- h. materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi;
- i. metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan KD yang akan dicapai;
- j. media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran;
- k. sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;
- l. langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; dan
- m. penilaian hasil pembelajaran.

7. Prinsip Penyusunan RPP

Dalam menyusun RPP hendaknya memperhatikan prinsip penyusunannya. Berikut ini beberapa prinsip penyusunan RPP yang dimuat dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen. RPP yang disusun berdasarkan prinsip-prinsipnya akan memudahkan terwujudnya pelaksanaan pembelajaran yang dicita-citakan N bangsa kita, yaitu suasana belajar dan proses pembelajaran dengan siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara seperti yang diamanahkan melalui UU Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003. .

- a. Perbedaan individual siswa antara lain kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan siswa.
- b. Partisipasi aktif siswa.
- c. Berpusat pada siswa untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian.
- d. Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- e. Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi.
- f. Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.
- g. Mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.
- h. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi

Jika Anda menyusun RPP berdasarkan prinsip-prinsipnya maka secara langsung atau tidak langsung Anda sudah mengembangkan karakter tanggung jawab pada diri Anda

D. Aktivitas Pembelajaran

Kerjakan aktivitas berikut ini secara kelompok dengan teman sejawat dalam MGMP di sekolah Anda atau MGMP beberapa sekolah. Semoga diskusi dalam kelompok Anda senantiasa diwarnai dengan semangat gotongroyong dan menghargai pendapat orang lain.

LEMBAR KEGIATAN-1.1:

Tujuan: Menjelaskan ketentuan penyusunan RPP

Petunjuk:

1. Diskusikan jawaban pertanyaan-pertanyaan berikut ini secara kelompok. Bersinergilah dengan teman sekelompok seoptimal mungkin untuk dicapainya persepsi yang sama antar anggota kelompok dalam penyelesaian tugas.
2. Bacalah uraian materi pada modul ini dengan cermat dan tuntas.
3. Untuk memperluas pemahaman Anda, dalam menyelesaikan aktivitas, gunakan:
(a) Permendikbud RI Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran dalam Kurikulum 2013 pada Dikdasmen; (b) Permendikbud RI Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Dikdasmen; (c) Permendikbud RI Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen; (d) Permendikbud RI Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan; (e) Permendikbud RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan pada Dikdasmen.
4. Presentasikan hasil kerja kelompok Anda dengan penuh tanggungjawab.

Daftar Pertanyaan:

1. Mengapa setiap guru wajib menyusun RPP? Jelaskan.
2. Jelaskan maksud dari pernyataan berikut ini.
 - a. RPP hendaknya mengakomodasi perbedaan individual.
 - b. RPP hendaknya memuat kegiatan yang membuat siswa aktif berpartisipasi
 - c. RPP hendaknya memuat kegiatan yang berpusat pada siswa



Kegiatan Pembelajaran 1

- d. RPP hendaknya mendukung kegemaran siswa membaca dan menulis
 - e. RPP hendaknya memuat rencana pemberian umpan balik dan tindak lanjut
 - f. Antar komponen RPP hendaknya terpadu
 - g. RPP hendaknya menyediakan kegiatan pembelajaran yang membuat siswa memahami penerapan matematika dalam mata pelajaran lai atau lintas mata pelajaran.
 - h. RPP hendaknya mendukung penerapan teknologi informasi dan komunikasi
3. Komponen RPP:
- a. Komponen RPP dimuat pada Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen dan pada Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen. Apa perbedaannya?. Komponen RPP pada Permendikbud manakah yang sebaiknya digunakan saat ini? Jelaskan alasan Anda.
 - b. Komponen materi pembelajaran memuat fakta, konsep, prinsip dan prosedur yang relevan. Apakah muatan dari komponen materi pembelajaran cukup ditulis butir-butir materinya ataukah setiap butir materi diuraikan secara garis besar muatan fakta/konsep/prinsip/prosedur yang relevan? Jelaskan.
 - c. Apakah muatan dari langkah kegiatan pembelajaran harus dimuat dalam bentuk matriks (baris dan kolom)?
4. Banyak pertemuan dalam RPP
- a. Apakah boleh RPP hanya memuat rencana pembelajaran dari satu pertemuan sebagai bagian dari beberapa pertemuan? Jelaskan alasan Anda.
 - b. Bila satu RPP memuat rencana pembelajaran beberapa pertemuan, komponen RPP apa saja yang muatannya dituliskan per pertemuan secara eksplisit?

LEMBAR KEGIATAN-1.2:

Tujuan: Memahami ketentuan penyusunan RPP melalui telaah RPP

Petunjuk Kegiatan:

1. Siapkan satu RPP milik Anda atau teman sejawat Anda sekelompok. RPP minimal mencakup kegiatan satu pertemuan.
2. Anda diharapkan agar melakukan telaah RPP dengan cermat, penuh tanggungjawab dan menghargai pendapat anggota yang lain.
3. Setiap kelompok maksimal terdiri dari 5 orang. Dalam satu kelompok, setiap anggota kelompok menelaah satu RPP yang sama.
4. Lakukan telaah RPP secara individu anggota kelompok terlebih dahulu.
5. Setelah setiap anggota kelompok selesai menelaah RPP, lakukan diskusi untuk menyamakan persepsi terkait hasil kerja masing-masing anggota kelompok.
6. Laporkan kesimpulan/kesepakatan hasil kerja masing-masing kelompok dengan dipajang pada tempat yang ditentukan. Hasil kerja yang dipajang adalah Lembar Telaah RPP yang telah diisi berdasarkan kesepakatan semua anggota kelompok dan disertai RPP yang ditelaah.
7. Untuk memperluas pemahaman Anda, dalam menyelesaikan aktivitas, gunakan:
(a) Permendikbud RI Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran dalam Kurikulum 2013 pada Dikdasmen; (b) Permendikbud RI Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Dikdasmen; (c) Permendikbud RI Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen; (d) Permendikbud RI Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan; (e) Permendikbud RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan pada Dikdasmen.

Uraian Kegiatan:

1. Pelajari format telaah RPP yang tersedia pada modul ini.
2. Lakukan telaah RPP dengan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Cermati dan pahami butir-butir pernyataan pada format telaah RPP
 - b. Cermati sistematika dari RPP yang akan ditelaah
 - c. Cermati dan periksalah isi RPP yang ditelaah dengan seksama.



Kegiatan Pembelajaran 1

- d. Berikan catatan untuk saran perbaikan pada kolom catatan terkait butir telaah yang Anda anggap perlu mendapat perhatian.
- e. Berikan skor pada setiap komponen RPP dengan cara membubuhkan tanda cek (√) pada kolom pilihan skor (1), (2) dan (3) sesuai dengan hasil telaah Anda terhadap RPP tersebut! Berapa nilai RPP hasil telaah? Gunakan rumus berikut untuk menghitungnya.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{81} \times 100\%$$

RPP Anda termasuk **sangat baik** bila nilai hasil telaah: $90 < \text{Nilai RPP} \leq 100$, **baik** bila $80 < \text{Nilai RPP} \leq 90$, **cukup** bila $70 < \text{Nilai RPP} \leq 80$, dan **kurang** bila $\text{Nilai} \leq 70$

3. Cermati hasil telaah RPP yang telah dilakukan oleh anggota lain dalam kelompok Anda. Bila ada satu atau lebih dari butir hasil telaah RPP yang kurang/tidak Anda setuju, lakukan diskusi dan klarifikasi sampai diperoleh kesepakatan. Gunakan bahan pada bagian Petunjuk Nomor 4 di atas sebagai rujukan dalam berdiskusi. Tuangkan hasil kesepakatan dalam Format telaah RPP sebagai hasil kerja kelompok.
4. Pemilik RPP diharapkan agar melakukan revisi RPP sesuai hasil telaah dari anggota kelompok lain.

FORMAT TELAAH RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran: Matematika SMP

Materi Pokok/Topik: _____

Kelas: _____

Berilah tanda cek (V) pada kolom skor (1, 2, 3) sesuai dengan kriteria yang tertera pada kolom di sebelah kirinya. Berikan catatan atau saran untuk perbaikan RPP.

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Hasil Penelaahan			Catatan
		Skor 1	Skor 2	Skor 3	
A.	Identitas RPP	Tidak Ada	Kurang Lengkap	Lengkap	
1.	Identitas Satuan Pendidikan, Mata Pelajaran, Kelas/Semester, Materi Pokok, Alokasi Waktu, Banyak Pertemuan/ Pertemuan Ke...				
B	Tujuan Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan KD				
2.	Kesesuaian dengan tuntutan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur				
3.	Kesesuaian dengan tuntutan cakupan sikap, pengetahuan, dan keterampilan				
C.	Kompetensi Dasar (KD)	Tidak Lengkap	Kurang Lengkap	Lengkap	
1.	Kelengkapan pemilihan KD ditinjau dari muatan/ isi RPP				
D.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan KD				
2.	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi yang diukur.				

Kegiatan Pembelajaran 1

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Hasil Penelaahan			Catatan
		Skor 1	Skor 2	Skor 3	
3.	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang akan dinilai perkembangan/ pencapaiannya				
E.	Materi Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan KD				
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu				
3.	Kesesuaian/Kebenaran butir-butir materinya				
F.	Kegiatan Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Memuat kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup				
2.	Kesesuaian kegiatan dengan muatan KD				
3.	Kesesuaian urutan penyajian dengan hirarki materi pembelajaran.				
4.	Kesesuaian alokasi waktu kegiatan dengan cakupan materi				
5.	Kesesuaian kegiatan dengan karakteristik siswa				
G.	Media Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan KI, KD				
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran				
3.	Kesesuaian dengan kegiatan pembelajaran				
H.	Sumber Belajar	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan KI, KD				
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran				

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Hasil Penelaahan			Catatan
		Skor 1	Skor 2	Skor 3	
3.	Kesesuaian dengan kegiatan pembelajaran				
1.	Penilaian Hasil Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan teknik penilaian				
2.	Kesesuaian dengan instrumen penilaian				
3.	Kesesuaian soal dengan dengan indikator pencapaian kompetensi.				
4.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal.				
5.	Kesesuaian pedoman penskoran dengan soal.				
	Jumlah Masing-masing Skor -1, Skor-2, Skor-3=				
	Jumlah Skor =				

Komentar/saran perbaikan secara umum terhadap RPP yang ditelaah.

.....

.....

.....



Kegiatan Pembelajaran 1

LEMBAR KEGIATAN-1.3:

Tujuan: memahami ketentuan penyusunan RPP melalui menjawab soal

Petunjuk Kegiatan: Perhatikan soal-soal berbentuk pilihan ganda berikut ini. Pilihlah jawaban yang paling tepat dan berikan alasan mengapa Anda memilih jawaban tersebut. Berikan pula alasan mengapa Anda tidak memilih pilihan jawaban yang lain.

Soal:

1. Ada beberapa prinsip umum pembelajaran yang harus kita terapkan dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Pernyataan berikut ini yang **tidak termasuk** sebagai prinsip umum pembelajaran adalah
 - A. pembelajaran berlangsung di sekolah, rumah dan masyarakat
 - B. siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, dan kelas pembelajaran ada di sekolah
 - C. pengakuan atas perbedaan individu dan latar belakang budaya siswa
 - D. pemberdayaan siswa sebagai pembelajar sepanjang hayat.
2. Salah satu prinsip penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah mengakui perbedaan individual siswa. Pernyataan berikut ini yang **tidak sesuai** dengan prinsip tersebut adalah
 - A. Kecepatan belajar siswa yang bervariasi diakomodasi dengan penyusunan bahan pembelajaran dalam RPP yang bervariasi
 - B. Gaya belajar siswa yang bervariasi diakomodasi dengan pemilihan metode dan media pembelajaran dalam RPP yang bervariasi
 - C. RPP memuat kegiatan mengecek kemampuan awal siswa pada bagaian kegiatan inti
 - D. RPP memuat kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan siswa sebagai sumber belajar

E. Latihan/ Tugas

Kerjakan latihan/tugas berikut ini secara individu. Konfirmasikan atau diskusikan hasil pekerjaan Anda dengan teman sejawat sekelompok. Semoga diskusi Anda senantiasa diwarnai dengan semangat gotongroyong dan menghargai pendapat orang lain.

LEMBAR KEGIATAN-1.4:

Tujuan: memahami ketentuan penyusunan RPP melalui menjawab soal

Petunjuk Kegiatan: Perhatikan soal-soal berbentuk pilihan ganda berikut ini. Pilihlah jawaban yang paling tepat dan berikan alasan mengapa Anda memilih jawaban tersebut. Berikan pula alasan mengapa Anda tidak memilih pilihan jawaban yang lain.

Soal:

1. Ada beberapa prinsip umum pembelajaran yang harus kita terapkan dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Pernyataan berikut ini yang **tidak termasuk** sebagai prinsip umum pembelajaran adalah ...
 - A. peningkatan dan keseimbangan antara keterampilan fisik (*hardskills*) dan keterampilan
 - B. dari pembelajaran berbasis konten menuju pembelajaran berbasis kompetensi
 - C. pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi berlangsung di sekolah
 - D. dari pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah
2. Salah satu prinsip penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah menekankan pada keterkaitan dan keterpaduan antar komponennya dalam satu keutuhan pengalaman belajar.
Pernyataan berikut ini yang **tidak sesuai** dengan prinsip tersebut adalah ...
 - A. pengalaman belajar yang dirancang untuk siswa berhubungan dengan semua komponen RPP
 - B. muatan semua komponen RPP menekankan pada penggunaan teknologi informasi dan komunikasi
 - C. sumber belajar yang digunakan mendukung muatan komponen RPP lainnya
 - D. muatan komponen RPP relevan dengan muatan KD dan indikator pencapaian kompetensi
3. RPP dirancang untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian. Prinsip penyusunan RPP yang sesuai dengan hal tersebut adalah ...



Kegiatan Pembelajaran 1

- A. mengakomodasi pembelajaran yang terpadu
- B. mengakomodasi perbedaan individu siswa
- C. mendorong partisipasi aktif siswa
- D. berpusat pada siswa

F. Rangkuman

Prinsip umum pembelajaran adalah: (1) dari siswa diberi tahu menuju siswa mencari tahu; (2) dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar; (3) dari pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah; (4) dari pembelajaran berbasis konten menuju pembelajaran berbasis kompetensi; (5) dari pembelajaran parsial menuju pembelajaran terpadu; (6) dari pembelajaran yang menekankan jawaban tunggal menuju pembelajaran dengan jawaban yang kebenarannya multi dimensi; (7) dari pembelajaran verbalisme menuju keterampilan aplikatif; (9) peningkatan dan keseimbangan antara keterampilan fisikal (*hardskills*) dan keterampilan mental (*softskills*); (10) pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan siswa sebagai pembelajar sepanjang hayat; (11) pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*); (12) pembelajaran yang berlangsung di rumah di sekolah, dan di masyarakat; (13) pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, dan di mana saja adalah kelas; (14) pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran; dan (15) pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya siswa.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD).

Setiap guru berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang

cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. RPP disusun berdasarkan KD atau subtema yang dilaksanakan kali pertemuan atau lebih.

Komponen RPP mencakup: (1) identitas sekolah/madrasah, mata pelajaran atau tema/subtema, kelas/semester, dan materi pokok; (2) alokasi waktu; (3) tujuan pembelajaran, (4) kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi; (4) materi pembelajaran; (5) metode pembelajaran; (6) media pembelajaran; (7) sumber belajar; (8) langkah-langkah pembelajaran; (9) penilaian hasil pembelajaran.

Prinsip penyusunan RPP mencakup: (1) mengakomodasi perbedaan individual siswa; (2) mengakomodasi partisipasi aktif siswa; (3) berpusat pada siswa; (4) mengembangkan budaya membaca dan menulis; (5) pemberian umpan balik dan tindak lanjut; (6) menekankan pada keterkaitan dan semua komponen RPP dalam satu keutuhan pengalaman belajar; (7) mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya; (8) menerapkan teknologi informasi dan komunikasi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat! Anda telah sukses mempelajari Kegiatan Pembelajaran-1 (KP-1). Anda juga telah sukses menyelesaikan tugas. Semoga proses belajar pada KP-1 dapat memperluas wawasan Anda, khususnya terkait ketentuan dalam menyusun RPP Matematika SMP.

Umpan Balik:

LK-1.1:

1. Apapun kondisi pemahaman dan keterampilan seorang guru dalam menyusun RPP, maka ia wajib menyusun RPP sebelum melaksanakan pembelajaran. Rancangan pembelajaran yang disusun harus mengikuti prinsip-prinsipnya. Adapun sistematika dan komponennya hendaknya mengikuti ketentuan yang tercantum dalam Standar Proses Dikdasmen (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016).
2. Jawaban nomor 2 dapat dilihat dari uraian materi tentang Prinsip Penyusunan RPP.



Kegiatan Pembelajaran 1

3. Komponen RPP: (a) Perbedaan dari komponen RPP pada Standar Proses Dikdasmen (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016) dan Pembelajaran pada Dikdasmen (Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014) adalah dimuatnya komponen tujuan pembelajaran dan KI (KI-1, KI-2, KI-3) tidak wajib dimuat. Ketika menyusun RPP sebaiknya kita gunakan acuan peraturan yang terakhir, (b) Komponen materi pembelajaran pada RPP cukup memuat butir-butir uraian materinya, tapi lebih baik bila memuat garis besar muatan fakta/konsep/prinsip/prosedur yang relevan, (c) Muatan dari langkah kegiatan pembelajaran tidak harus dimuat dalam bentuk matriks (baris dan kolom).
4. Banyak pertemuan dalam suatu RPP: (a) RPP boleh hanya memuat rancangan pembelajaran **satu pertemuan** saja sebagai bagian dari beberapa pertemuan. Agar orang lain (misal Kepala Sekolah dan Pengawas Sekolah), tidak salah tafsir dalam membaca RPP kita maka hendaknya pada komponen alokasi waktu ditambahkan : Pertemuan ke-... dari ... pertemuan. Contoh: Alokasi Waktu/Pertemuan: 3 jp @ 45 menit/Pertemuan ke-2 dari 4 pertemuan. (b) Bila satu RPP memuat rancangan pembelajaran beberapa pertemuan, komponen RPP yang muatannya dituliskan per pertemuan secara eksplisit adalah komponen: langkah kegiatan pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, sumber belajar, dan media pembelajaran
5. Untuk satu materi pokok utuh, setiap RPP harus memuat KD ranah pengetahuan dan KD ranah keterampilan. Contoh: RPP untuk materi pokok SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel) harus memuat KD "3.5 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual" (pengetahuan) dan KD "4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel" (keterampilan).

LK-1.3:

1. Jawaban: B. Siapa saja adalah guru, siapa saja adalah siswa, di mana saja adalah kelas
2. Jawaban: C. Pengecekan kemampuan awal dilaksanakan pada tahap kegiatan pendahuluan.

Tindak Lanjut:

Pilih satu RPP milik Anda atau teman sejawat Anda yang belum pernah ditelaah. Lakukan kegiatan telaah terhadap RPP tersebut dengan langkah-langkah seperti pada LK-1.2.

Kegiatan Pembelajaran 2

Pemetaan Muatan atau Isi RPP Matematika SMP

Pada Kegiatan Pembelajaran-2 (KP-2) ini Anda akan mempelajari tentang cara memetakan muatan atau isi RPP pada tiap komponen agar muatan antar komponen RPP berkesinambungan atau memiliki benang merah. Pemetaan tersebut dilakukan sebagai langkah awal untuk memperoleh RPP yang muatan tiap komponennya bermakna sehingga diharapkan akan menghasilkan pelaksanaan pembelajaran yang berkualitas.

Pembahasan tentang pemetaan muatan atau isi RPP ini untuk memfasilitasi Anda dalam meningkatkan kompetensi tentang *"4.2 mengembangkan komponen-komponen rancangan pembelajaran"* dan *"4.3 menyusun rancangan pembelajaran yang lengkap, baik untuk kegiatan di dalam kelas, laboratorium, ataupun lapangan"*.

Uraian materi pada KP-2 ini mencakup: (1) hubungan antar komponen RPP; dan (2) cara mengidentifikasi muatan komponen RPP dan memetakannya dalam tiap pertemuan agar berkesinambungan.

Setelah mempelajari uraian materi, Anda diharapkan melakukan dua macam aktivitas yang dikemas dalam LK-2.1 dan LK-2.2. Kegiatan dalam LK-2.1 memfasilitasi Anda untuk memahami hubungan muatan antar komponen RPP. Kegiatan dalam LK-2.2 memfasilitasi Anda untuk melakukan pemetaan muatan atau isi RPP pada suatu KD.

Untuk menguatkan pemahaman, setelah menyelesaikan LK-2.1 dan LK-2.2, Anda diminta menyelesaikan satu latihan/tugas/kasus secara individu yang dikemas dalam LK-2.3. Kegiatan dalam LK-2.3 memfasilitasi Anda untuk menjawab pertanyaan dan memberi alasan. Sebagai tindak lanjut mempelajari KP-2 ini Anda diminta untuk mengkaji benang merah muatan atau isi RPP milik Anda sendiri/teman sejawat dengan mengisi format nomor 1-6 dari pemetaan muatan atau isi RPP.



Kegiatan Pembelajaran 2

A. Tujuan:

Setelah mengikuti Kegiatan Pembelajaran 2 (KP-2) ini Anda diharapkan dapat mengidentifikasi dan menjelaskan hubungan muatan antar komponen RPP dan melakukan pemetaan muatan atau isi RPP pada tiap pertemuan sehingga muatan antar komponen RPP berkesinambungan atau memiliki benang merah.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan hubungan muatan antar komponen
2. Mengidentifikasi pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan hubungannya

C. Uraian Materi

Penyusunan RPP Matematika SMP mengikuti ketentuan penyusunannya yang telah ditetapkan. Agar penyusunan RPP dapat optimal, dalam arti prinsip-prinsipnya dapat terlaksana, disarankan agar sebelum menulis RPP sesuai ketentuan, terlebih dahulu dipikirkan pemetaan muatan antar komponennya pada tiap pertemuan, yaitu dari pertemuan pertama sampai dengan pertemuan terakhir. Untuk itu perlu dipahami terlebih dahulu hubungan antar komponen RPP.

1. Hubungan antar Komponen RPP

Dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen dinyatakan bahwa salah satu prinsip penyusunan RPP adalah menekankan pada keterkaitan dan keterpaduan antar komponen RPP dalam satu keutuhan pengalaman belajar. Hal itu mengisyaratkan bahwa muatan antar komponen RPP hendaknya berkesinambungan.

Walaupun muatan antar komponen RPP harus berkesinambungan, namun bila kita cermati hubungan antar komponen RPP maka dua atau lebih komponen RPP tertentu memiliki hubungan lebih erat dibanding komponen lainnya. Sebagai contoh, komponen Kompetensi Dasar (KD) memiliki hubungan yang lebih erat

dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan materi pembelajaran dibanding dengan komponen lainnya, misalnya komponen media pembelajaran. Kedekatan hubungan antar komponen itu akan tampak ketika kita memetakan muatan atau isi RPP.

2. Cara mengidentifikasi muatan komponen RPP dan memetakannya dalam tiap pertemuan agar berkesinambungan

Muatan atau isi dari tiap komponen RPP yang perlu dipetakan mencakup: (a) kemampuan apa saja yang akan dipelajari siswa dan apa muatan materi pembelajaran yang menyertainya; (b) apa saja indikator pencapaian kompetensi yang kita tetapkan untuk siswa sebagai penanda dikuasainya KD; (c) seperti apakah interaksi antar siswa atau interaksi siswa dengan guru yang akan dilakukan selama proses pembelajaran; (d) sumber belajar dan media pembelajaran apa saja yang akan digunakan oleh siswa dan guru dalam proses pembelajaran; (e) teknik penilaian dan bentuk instrumen apa saja yang akan dipilih untuk kegiatan penilaian; (f) sikap apa saja yang difokuskan untuk dikembangkan dan ditumbuhkan selama proses pembelajaran.

Terkait hal-hal tersebut maka berikut ini beberapa kegiatan pemetaan yang perlu dilakukan.

No	Kegiatan	Hasil	Komponen RPP yang terkait
A	Memetakan kemampuan yang akan dipelajari siswa dan muatan materinya	Daftar kemampuan yang dipelajari siswa dan muatan materi pembelajarannya yang diharapkan berkesinambungan dan sesuai dengan muatan KD, dari pertemuan awal sampai dengan pertemuan terakhir	KD, Materi Pembelajaran
B	Memetakan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Daftar IPK yang diharapkan sesuai dengan kemampuan yang dipelajari siswa atau muatan KD.	KD, Indikator Pencapaian Kompetensi, Materi Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran 2

No	Kegiatan	Hasil	Komponen RPP yang terkait
C	Memetakan bentuk interaksi siswa selama proses pembelajaran belajar	Gambaran interaksi antar siswa, atau interaksi siswa dan guru dalam kegiatan pembelajaran yang diharapkan sesuai dengan karakteristik siswa, muatan KD dan materi pembelajaran, dari pertemuan awal sampai dengan pertemuan terakhir	Metode Pembelajaran, Langkah Kegiatan Pembelajaran, Materi Pembelajaran
D	Memetakan macam media pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran	Daftar sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran yang diharapkan sesuai dengan karakteristik siswa, muatan KD, materi pembelajaran dan interaksi antar siswa atau antara siswa dan guru, dari pertemuan awal sampai dengan pertemuan terakhir	Media Pembelajaran, Sumber Belajar, Materi Pembelajaran, Langkah Kegiatan Pembelajaran
E	Memetakan muatan penilaian hasil pembelajaran	Teknik penilaian dan bentuk instrumen penilaian yang diharapkan sesuai dengan muatan KD dan IPKnya, serta sesuai dengan kegiatan belajar yang dilakukan siswa, dari pertemuan awal sampai pertemuan terakhir	KD, IPK, Penilaian Hasil Pembelajaran, Langkah Kegiatan Pembelajaran
F	Memetakan fokus sikap yang akan ditumbuhkan selama proses pembelajaran		

a. Cara mengidentifikasi kemampuan yang dipelajari siswa dan muatan materi pembelajarannya

Pemetaan kemampuan yang akan dipelajari siswa pada tiap pertemuan dilakukan berdasarkan hasil analisis muatan KD. Lazimnya pemetaan dilakukan untuk ruang lingkup satu materi pokok (tercermin dalam satu bab pada buku teks siswa), karena satu RPP yang utuh umumnya mencakup satu materi pokok. Dalam pembelajaran matematika SMP, pemetaan kemampuan yang dipelajari siswa dalam satu materi pokok mencakup kemampuan pada KD ranah pengetahuan dan KD ranah keterampilan.

Kemampuan pada KD-KD tersebut terkait erat dengan karakteristik mata pelajaran matematika yang hirarkis. Dalam mata pelajaran matematika, umumnya siswa mempelajari kompetensi ranah pengetahuan terlebih dahulu baru kemudian belajar kompetensi ranah keterampilan.

Dalam satu pertemuan, dapat terjadi siswa hanya belajar kompetensi pengetahuan saja, dan hal ini biasa terjadi pada pertemuan-pertemuan awal dari serangkaian pertemuan pembelajaran dengan ruang lingkup satu materi pokok yang muatan KD pengetahuannya cukup padat.

Dapat terjadi dalam satu pertemuan pembelajaran, siswa belajar suatu kompetensi pengetahuan dan langsung diikuti belajar kompetensi keterampilan yang relevan. Hal ini terjadi karena muatan kompetensi pengetahuannya menuntut untuk segera diterapkan dalam bentuk pemecahan masalah matematika. Dapat terjadi dalam satu pertemuan siswa hanya belajar suatu kompetensi keterampilan saja, dan ini biasa terjadi pada pertemuan-pertemuan di belakang dari serangkaian pertemuan pembelajaran dengan ruang lingkup satu materi pokok yang muatan KD keterampilannya cukup padat.

Berikut ini contoh mengidentifikasi kemampuan yang dipelajari siswa dan materi pembelajarannya pada saat kita merancang RPP untuk KD: "3.5 Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)" dan "4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar". Dari hasil analisis muatan KD

Kegiatan Pembelajaran 2

tersebut dapat kita nyatakan bahwa kemampuan yang akan dipelajari siswa dan materi pembelajarannya antara lain sebagai berikut.

No	Kemampuan yang Dipelajari Siswa	Materi Pembelajaran
A	KD: "3.5 Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)"	
1	Memberi contoh bentuk Aljabar	a. pengertian bentuk Aljabar, b. unsur-unsur bentuk Aljabar, c. permasalahan sehari-hari terkait bentuk Aljabar d. Operasi pada bentuk Aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian) e. penyelesaian masalah yang berkaitan dengan bentuk Aljabar
2	Menjelaskan makna variabel dari suatu bentuk Aljabar secara kontekstual	
3	Menjelaskan makna konstanta, variabel, koefisien, suku dari suatu bentuk Aljabar secara kontekstual	
4	Mengidentifikasi variabel, konstanta, koefisien, dan suku dari suatu bentuk Aljabar	
5	Mengubah pernyataan kontekstual ke dalam bentuk Aljabar	
6	Memberi contoh pernyataan kontekstual berdasarkan suatu bentuk Aljabar	
7	Melakukan operasi penjumlahan pada bentuk Aljabar	
8	Melakukan operasi pengurangan pada bentuk Aljabar	
9	Melakukan operasi perkalian pada bentuk Aljabar	
10	Melakukan operasi pembagian pada bentuk Aljabar	
B	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar	
1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk Aljabar	

Kemampuan-kemampuan tersebut dipelajari dalam beberapa pertemuan. Dapat terjadi, awalnya siswa belajar kemampuan dari kompetensi ranah pengetahuan (nomor 1-4), dan pada pertemuan berikutnya siswa belajar dari kompetensi ranah keterampilan (nomor 5-6), lalu balik lagi ke kompetensi ranah pengetahuan (nomor 7-10) dan diikuti belajar kompetensi ranah keterampilan (nomor 11).

b. Cara mengidentifikasi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Target siswa belajar adalah menguasai KD-KD yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Bukti penguasaan KD-KD tersebut oleh siswa ditandai dengan dimilikinya kemampuan-kemampuan tertentu pada diri siswa yang menjadi tolak ukur dikuasainya KD. Kemampuan-kemampuan yang dimaksud tersebut adalah indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).

Pada intinya IPK adalah pernyataan tentang kemampuan siswa yang dapat diukur untuk menggambarkan kemampuan-kemampuan pada KD yang harus dikuasai oleh siswa. Oleh karena itu IPK dirumuskan dengan kata kerja operasional, agar kemampuannya dapat diukur dan berhubungan langsung dengan KD. Dengan demikian IPK menjadi tolak ukur dari dicapainya KD, dalam arti seorang siswa dikatakan menguasai suatu KD apabila siswa tersebut mampu menunjukkan kemampuan-kemampuan yang dinyatakan dalam IPK dari KD tersebut sesuai standar yang ditetapkan, dalam hal ini KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).

Cara mengidentifikasi IPK pada suatu KD yang dipelajari siswa dapat merujuk pada hasil identifikasi kemampuan-kemampuan yang dipelajari siswa. Tidak semua kemampuan yang teridentifikasi dapat dijadikan IPK. Kemampuan yang dipelajari siswa hendaknya kemampuan yang dapat diukur. Berikut ini contoh hasil identifikasi IPK.

No	KD	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
1	KD: "3.5 Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)"	Menjelaskan pengertian bentuk aljabar
		Menjelaskan pengertian dari variabel, konstanta, koefisien, suku
		Mengidentifikasi variabel, konstanta, koefisien, dan suku dari suatu bentuk aljabar
		Mengubah pernyataan kontekstual ke dalam bentuk Aljabar
		Memberi contoh pernyataan kontekstual yang relevan dengan suatu bentuk Aljabar
		Melakukan operasi penjumlahan pada bentuk Aljabar
		Melakukan operasi pengurangan pada bentuk Aljabar
		Melakukan operasi perkalian pada bentuk Aljabar
		Melakukan operasi pembagian pada bentuk Aljabar



Kegiatan Pembelajaran 2

No	KD	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
2	<i>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar</i>	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk Aljabar

c. Cara mengidentifikasi sumber belajar dan media pembelajaran

Pertemuan pembelajaran dikelola untuk memfasilitasi siswa dalam memenuhi target kemampuan yang harus dicapai. Target kemampuan tersebut dirumuskan dalam IPK. Dalam rangka mencapai target kemampuan tersebut, siswa perlu difasilitasi dengan sumber belajar dan media pembelajaran yang relevan. Fasilitas tersebut disesuaikan dengan karakteristik kemampuan yang akan dicapai, kemampuan sekolah, kondisi siswa dan lingkungan masyarakat atau sekolah.

Guru wajib mengidentifikasi sumber belajar dan media pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran pada tiap pertemuan. Agar hasil identifikasi sumber belajar dan media pembelajaran yang akan digunakan pada tiap pertemuan relevan dengan aktivitas siswa dalam mencapai target kemampuan yang akan dicapai maka perlu dipetakan pada tiap pertemuan. Untuk itu perlu dicermati langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang telah dirancang.

d. Cara mengidentifikasi bentuk interaksi siswa dalam belajar untuk pemilihan metode pembelajaran

Dalam rangka mencapai target kemampuan yang telah ditetapkan oleh guru dengan indikator tertentu, siswa melakukan aktivitas belajar. Dalam beraktivitas tersebut siswa melakukan interaksi dengan siswa lain dan dengan guru. Bentuk interaksi disesuaikan dengan karakteristik kemampuan yang akan dicapai, kondisi siswa dan guru serta lingkungan masyarakat atau sekolah.

Dalam tiap pertemuan kita perlu mengidentifikasi bentuk interaksi antar siswa dalam belajar atau bekerja, apakah belajar secara individu, kelompok atau kombinasi individu dan kelompok. Kita juga perlu mengidentifikasi bentuk interaksi guru dan siswa pada tiap pertemuan, apakah bimbingan perlu intensif atau bila diperlukan saja.

Pengetahuan kita tentang metode dan model-model pembelajaran sangat membantu dalam merancang bentuk interaksi siswa dalam proses belajar. Pemilihan metode pembelajaran ditetapkan setelah diri kita mendapat gambaran yang jelas tentang bentuk interaksi yang akan dilakukan siswa, baik antar siswa maupun siswa dengan guru.

e. Cara mengidentifikasi muatan dalam penilaian hasil pembelajaran

Dalam Permendikbud Nomor 23 tahun 2016 tentang Standar Penilaian pada Dikdasmen dinyatakan bahwa penilaian hasil belajar dikdasmen meliputi aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Penilaian sikap merupakan kegiatan yang dilakukan oleh guru untuk memperoleh informasi deskriptif mengenai perilaku siswa. Penilaian pengetahuan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur penguasaan pengetahuan siswa. Penilaian keterampilan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur kemampuan siswa menerapkan pengetahuan dalam melakukan tugas tertentu. Penilaian pengetahuan dan keterampilan dilakukan oleh pendidik, satuan pendidikan (melalui ujian sekolah), dan Pemerintah (melalui Ujian Nasional).

Penilaian sikap dilakukan oleh guru matematika pada saat melaksanakan proses pembelajaran matematika. Penilaian dilakukan secara berkesinambungan dan diutamakan menggunakan teknik pengamatan dan jurnal. Sikap yang diamati adalah sikap yang ditumbuhkan dalam proses pembelajaran matematika yang dikelolanya. Dalam satu pertemuan, cukup satu atau dua macam sikap yang ditumbuhkan. Hasil pengamatan perkembangan sikap pada tiap pertemuan disimpulkan pada tiap akhir semester dan menjadi dasar pembuatan deskripsi perilaku siswa yang dituangkan dalam rapor. Deskripsi tersebut disampaikan kepada wali kelas dan guru BK (Bimbingan dan Konseling).

Penilaian pengetahuan adalah penilaian yang dilakukan untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap pengetahuan yang meliputi pengetahuan factual, konseptual maupun procedural serta kecakapan berpikir tingkat rendah hingga tinggi (mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta). Tujuan penilaian pengetahuan adalah untuk mengetahui ketercapaian hasil belajar siswa dengan standar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Hasil



Kegiatan Pembelajaran 2

penilaian digunakan untuk: mendiagnosis kekuatan dan kelemahan pengetahuan siswa (diagnostik), memberi umpan balik dan memperbaiki kualitas proses pembelajaran. Penilaian kompetensi ranah pengetahuan dilakukan selama dan setelah berlangsungnya proses pembelajaran, dan nilainya dinyatakan dalam bentuk angka dengan rentang 0-100. Adapun teknik penilaian kompetensi pengetahuan yang dapat dipilih adalah meliputi tes tertulis, tes lisan, penugasan individu maupun kelompok, dan portofolio.

Penilaian keterampilan dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan untuk melakukan tugas tertentu dalam berbagai macam konteks sesuai dengan IPK. Adapun teknik penilaian kompetensi keterampilan yang dapat dipilih adalah penilaian kinerja, proyek dan portofolio.

Dengan demikian, komponen RPP tentang penilaian hasil pembelajaran minimal memuat tentang teknik penilaian dan instrumen penilaian yang akan digunakan pada tiap pertemuan.

f. Cara mengidentifikasi fokus sikap yang akan ditumbuhkan atau dikembangkan

Dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang KI dan KD pada Kurikulum 2013 Dikdasmen dinyatakan bahwa Kompetensi inti (KI) adalah tingkat kemampuan untuk mencapai standar kompetensi lulusan yang harus dimiliki seorang siswa pada setiap tingkat kelas. KI mencakup: (a) kompetensi inti sikap spiritual; (b) kompetensi inti sikap sosial; (c) kompetensi inti pengetahuan; dan (d) kompetensi inti keterampilan.

Pada jenjang SMP, KI untuk semua mata pelajaran dan semua kelas (VII, VIII, IX) KI sikap spiritual dan KI sikap sosial rumusannya sama. Rumusannya KI sikap spiritual adalah ***“Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya”***. Adapun rumusannya KI sikap sosial adalah ***“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. Selama proses pembelajaran, sikap dibelajarkan secara tidak langsung, karena diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran pengetahuan dan keterampilan. Pengetahuan dan keterampilan dibelajarkan secara langsung, dalam arti langsung berhubungan dengan sumber-sumber belajar yang relevan dengan kompetensinya. Dengan demikian, sikap-sikap yang akan ditumbuhkan atau dikembangkan pada diri siswa dibelajarkan melalui kegiatan pembelajaran kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan yang kita rancang. Sikap-sikap yang tumbuh atau berkembang merupakan dampak iring (*nurturant effect*)nya.

Dalam pemetaan kemampuan yang dipelajari siswa terkait kompetensi sikap, kita harus memilih sikap apa saja yang hendak kita tumbuhkan atau kembangkan pada diri siswa. Karena keterbatasan waktu dan tenaga, tidak mungkin dalam tiap pertemuan kita menumbuhkan atau mengembangkan semua sikap atau perilaku yang tercantum dalam KI sikap spriritual maupun social secara sekaligus. Di sisi lain, tidak mungkin pula, pelaksanaan proses pembelajaran hanya memfasilitasi tumbuh atau berkembangnya sikap-sikap tertentu secara steril, namun pasti ada sikap-sikap lain di luar yang kita kehendaki ikut terfasilitasi untuk tumbuh atau berkembang. Terkait hal itu, maka pentingnya kita memilih sikap mana yang akan **fokus** ditumbuhkan atau dikembangkan dalam tiap pertemuan. Untuk itu disarankan agar dalam tiap pertemuan sikap yang ditumbuhkan atau dikembangkan cukup satu atau dua sikap.

Dalam konteks beberapa pertemuan pembelajaran dengan ruang lingkup satu materi pokok, kita dapat memilih beberapa macam sikap yang akan menjadi fokus untuk difasilitasi tumbuhnya atau berkembangnya. Sikap-sikap tersebut dapat ditumbuhkan berulang-ulang dalam beberapa pertemuan, namun dapat pula hanya dalam satu pertemuan. Pemilihan fokus sikap yang akan ditumbuhkan atau dikembangkan dapat dipertimbangkan atas dasar minimal tiga hal, yaitu: (1) *kesesuaiannya dengan muatan KD pengetahuan dan KD keterampilan yang dipelajari*



Kegiatan Pembelajaran 2

bersamaaan dengan ditumbuhkan/dikembangkannya sikap tersebut, (2) kesesuaiannya dengan skenario kegiatan pembelajaran yang akan diterapkan atau dilaksanakan, (3) visi dan atau misi sekolah, khususnya terkait pengembangan karakter warga sekolah yang akan diwujudkan.

Dalam lampiran Permendikbud Nomor 53 tahun 2015 tentang Panduan Penilaian untuk SMP dinyatakan bahwa tumbuh berkembangnya sikap utamanya menggunakan teknik penilaian **observasi/pengamatan** yang dituliskan dalam **jurnal perkembangan sikap**. Jurnal perkembangan sikap digunakan ketika terjadi peristiwa-peristiwa penting terkait tumbuh berkembangnya sikap siswa dalam tiap pertemuan ketika ada peristiwa-peristiwa penting yang pantas untuk dicatat, yang mungkin saja terjadi pada atau tidak pada setiap pertemuan.

Penilaian diri juga dapat digunakan untuk menilai tumbuh berkembangnya sikap siswa, terutama untuk konfirmasi data perkembangan sikap siswa yang diperoleh melalui pengamatan, dan melatih kemampuan mawas diri dan tumbuhnya sikap jujur. Penilaian diri digunakan untuk refleksi diri siswa setelah mengikuti proses belajar, sehingga teknik ini dapat digunakan pada akhir setiap pertemuan atau pada akhir setelah beberapa pertemuan dengan lingkup satu materi pokok.

Teknik **penilaian antar teman** juga digunakan untuk konfirmasi data perkembangan sikap siswa yang diperoleh dari pengamatan, sehingga tidak perlu digunakan pada tiap pertemuan. Penilaian antar teman disarankan agar dilaksanakan setelah pertemuan dengan lingkup materi satu materi pokok selesai. Dalam satu semester hendaknya pernah dilakukan penilaian antar teman, minimal satu kali. Penilaian antar teman diharapkan dapat menumbuhkan sikap jujur, tanggung rasa, dan saling menghargai.

Instrumen penilaian yang digunakan untuk menilai tumbuh berkembangnya sikap siswa tergantung pada teknik penilain yang dirancang dalam tiap pertemuan.

2. Contoh hasil pemetaan muatan atau isi RPP

Berikut ini contoh hasil pemetaan muatan atau isi RPP pada tiap pertemuan pembelajaran setelah ditempuh langkah 2a sampai dengan 2f di atas yang dituangkan ke dalam tiap pertemuan.

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester: VII/1

Alokasi Waktu: 15 jam pelajaran @ 40 menit (6 pertemuan)

Materi Pokok: Bentuk Aljabar dan Operasinya

Kompetensi Dasar:

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

Hasil Pemetaan Muatan atau Isi RPPnya:

Topik Pemetaan	Pertemuan-1 (3 jp)	Pertemuan-2 (2 jp)
Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk Aljabar Unsur-unsur bentuk Aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> Penjumlahan dan pengurangan pada bentuk aljabar
Indikator Pencapaian Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian bentuk Aljabar Menjelaskan pengertian dari variabel, konstanta, koefisien, suku Mengidentifikasi variabel, konstanta, koefisien, dan suku dari suatu bentuk aljabar Mengubah pernyataan kontekstual ke dalam bentuk Aljabar Memberi contoh pernyataan kontekstual yang relevan dengan suatu bentuk Aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan operasi penjumlahan pada bentuk aljabar Melakukan operasi pengurangan pada bentuk aljabar
Macam sumber belajar dan media pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kegiatan (LK) memaknai pengertian dari variabel, konstanta, koefisien, suku 	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kegiatan (LK) menjumlah dan mengurang pada bentuk aljabar
Bentuk interaksi siswa	<ul style="list-style-type: none"> Individu dan kelompok (mengacu model pembelajaran kooperatif TAI, NHT) 	<ul style="list-style-type: none"> Individu dan kelompok (mengacu model pembelajaran kooperatif TAI)
Muatan penilaian hasil pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis/ soal pilihan ganda beralasan Pengamatan perkembangan sikap/lembar pengamatan 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis/ soal pilihan ganda beralasan, soal uraian Pengamatan perkembangan sikap/lembar

Kegiatan Pembelajaran 2

Topik Pemetaan	Pertemuan-1 (3 jp)	Pertemuan-2 (2 jp)
		pengamatan
Fokus sikap yang ditumbuhkan/dikembangkan	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong royong (kerjasama), tanggungjawab 	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong royong (kerjasama), tanggungjawab

Topik Pemetaan	Pertemuan-3 (3 jp)	Pertemuan-4 (2 jp)
Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Penjumlahan dan pengurangan pada bentuk aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Perkalian dan pembagian pada bentuk aljabar
Indikator Pencapaian Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan operasi penjumlahan pada bentuk aljabar • Melakukan operasi pengurangan pada bentuk aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan operasi perkalian pada bentuk aljabar • Melakukan operasi pembagian pada bentuk aljabar
Macam sumber belajar dan media pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar Kegiatan (LK) penjumlahan dan pengurangan pada bentuk aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar Kegiatan (LK) perkalian dan pembagian pada bentuk aljabar
Bentuk interaksi siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Individu dan kelompok (mengacu model pembelajaran kooperatif TAI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Individu dan kelompok (mengacu model pembelajaran kooperatif TAI)
Teknik Penilaian/ Bentuk Instrumen	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis/ soal pilihan ganda beralasan, soal uraian • Pengamatan perkembangan sikap/lembar pengamatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis/ soal pilihan ganda beralasan, soal uraian • Pengamatan perkembangan sikap/lembar pengamatan
Fokus sikap yang ditumbuhkan/dikembangkan	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong royong (kerjasama), tanggungjawab 	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong royong (kerjasama), tanggungjawab

Topik Pemetaan	Pertemuan-5 (3 jp)	Pertemuan-6 (2 jp)
Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Perkalian dan pembagian pada bentuk aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemecahan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar
Indikator Pencapaian	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan operasi perkalian pada bentuk aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan

Topik Pemataan	Pertemuan-5 (3 jp)	Pertemuan-6 (2 jp)
Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan operasi pembagian pada bentuk aljabar 	bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar
Macam sumber belajar dan media pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Lembar Kegiatan (LK) perkalian dan pembagian pada bentuk aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> Kartu soal pemecahan masalah bentuk Aljabar dan operasinya
Bentuk interaksi siswa	<ul style="list-style-type: none"> Individu dan kelompok (mengacu model pembelajaran kooperatif TAI) 	<ul style="list-style-type: none"> Individu dan kelompok (mengacu model pembelajaran kooperatif TAI)
Teknik Penilaian/ Bentuk Instrumen	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis/ soal pilihan ganda beralasan, soal uraian Pengamatan perkembangan sikap/lembar pengamatan 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis/soal uraian Pengamatan perkembangan sikap/lembar pengamatan
Fokus sikap yang ditumbuhkan/ dikembangkan	<ul style="list-style-type: none"> Gotong royong (kerjasama), tanggungjawab 	<ul style="list-style-type: none"> Gotong royong, tanggungjawab

D. Aktivitas Pembelajaran

Kerjakan aktivitas berikut ini secara kelompok dengan teman sejawat dalam MGMP di sekolah Anda atau MGMP beberapa sekolah. Semoga diskusi dalam kelompok Anda senantiasa diwarnai dengan semangat gotongroyong dan menghargai pendapat orang lain.

LEMBAR KEGIATAN-2.1:

Tujuan: menjelaskan hubungan muatan antar komponen RPP

Petunjuk:

- Diskusikan penyelesaian tugas ini secara kelompok dengan penuh tanggungjawab dan saling menghargai pendapat anggota lain.
- Presentasikan hasil diskusi Anda kepada kelompok lain.

Uraian Kegiatan:

Antar komponen RPP, muatannya saling berhubungan. Ada dua komponen RPP yang hubungan muatannya sangat kuat, misal komponen Indikator Pencapaian



Kegiatan Pembelajaran 2

Kompetensi (IPK) dan penilaian hasil pembelajaran. Ada pula dua komponen RPP yang hubungan muatannya kurang begitu kuat, misalnya komponen IPK dan media pembelajaran. Jelaskan hubungan dari muatan antar komponen RPP berikut ini.

1. Tujuan pembelajaran dengan komponen RPP lainnya: KD dan IPK, metode pembelajaran, materi pembelajaran, sumber belajar, media pembelajaran, langkah kegiatan pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran. *Komponen manakah yang hubungannya paling kuat dengan komponen tujuan pembelajaran?*
2. Indikator Pencapaian Kompetensi(IPK) dengan komponen RPP lainnya: tujuan pembelajaran, KD, metode pembelajaran, materi pembelajaran, sumber belajar, media pembelajaran, langkah kegiatan pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran. *Komponen manakah yang hubungannya paling kuat dengan komponen IPK?*
3. Materi pembelajaran dengan komponen RPP lainnya: tujuan pembelajaran, KD, IPK, metode pembelajaran, sumber belajar, media pembelajaran, langkah kegiatan pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran. *Komponen manakah yang hubungannya paling kuat dengan komponen materi pembelajaran?*
4. Langkah kegiatan pembelajaran dengan komponen RPP lainnya: tujuan pembelajaran, KD, IPK, metode pembelajaran, materi pembelajaran, sumber belajar, media pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran. *Komponen manakah yang hubungannya paling kuat dengankomponen langkah kegiatan pembelajaran?*

LEMBAR KEGIATAN- 2.2:

Tujuan: memetakan muatan atau isi RPP.

Petunjuk Kegiatan:

1. Kerjakan tugas ini dengan penuh tanggungjawab secara kelompok
2. Gunakan buku teks siswa dan buku lain yang membahas tentang Teorema Pythagoras untuk referensi
3. Gunakan KI-KD Pelajaran dengan Kurikulum 2013 pada Dikdasmen yang memuat daftar KI-KD Matematika SMP untuk bahan referensi (Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016)

Uraian Kegiatan:

Bu Nur, seorang guru Matematika SMP Kelas VIII hendak menyusun RPP untuk KD “3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras” (KD ranah pengetahuan) dan “4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras”(KD ranah keterampilan).

Sebelum menulis RPP, Bu Nur bermaksud menyusun pemetaan dari muatan RPPnya. Setelah dicek program semester yang disusunnya, ia menetapkan bahwa RPP pada KD tersebut untuk 4 kali pertemuan dengan alokasi waktu 10 jam pelajaran @40 menit.

Tolong Anda bantu agar pemetaan RPP Bu Nur dapat optimal dengan cara melengkapi tabel berikut ini. Dalam melengkapi tabel berikut ini, disarankan Anda berdiskusi dengan kelompok MGMP di sekolah Anda atau MGMP beberapa sekolah. Berdiskusilah dengan penuh tanggungjawab, toleransi dan menghargai pendapat anggota lain.

1. Identifikasi kemampuan yang dipelajari siswa dan muatan materi pembelajarannya

No	KD	Kemampuan yang Dipelajari	Materi Pembelajaran
A	KD ranah pengetahuan: 3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.	Menjelaskan Teorema Pythagoras	
		...	

Kegiatan Pembelajaran 2

No	KD	Kemampuan yang Dipelajari	Materi Pembelajaran
B	KD ranah keterampilan: <i>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</i>	...	

2. Identifikasi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

No	KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
A	KD ranah pengetahuan: <i>3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.</i>	...
B	KD ranah keterampilan: <i>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</i>	...

3. Identifikasi penggunaan sumber belajar dan media pembelajaran

No	KD	Penggunaan Sumber Belajar	Penggunaan Media Pembelajaran
A	KD ranah pengetahuan: <i>3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.</i>	...	
B	KD ranah keterampilan: <i>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</i>		

4. Identifikasi bentuk interaksi siswa dalam belajar untuk pemilihan metode pembelajaran

No	KD	Bentuk Interaksi Siswa	Keterangan
A	KD ranah pengetahuan: <i>3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.</i>		
		...	
B	KD ranah keterampilan: <i>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</i>		

5. Identifikasi muatan penilaian hasil pembelajaran

No	KD	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Keterangan
A	KD ranah pengetahuan: <i>3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.</i>			
		...		
B	KD ranah keterampilan: <i>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</i>			
		...		

6. Identifikasi Fokus Sikap yang Akan Ditumbuhkan dalam Proses Pembelajaran

No	KD	Fokus Sikap yang Ditumbuhkan	Keterangan
A	KD ranah pengetahuan: <i>3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.</i>		
B	KD ranah keterampilan: <i>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</i>		



Kegiatan Pembelajaran 2

7. Pemetaan muatan komponen RPP pada tiap pertemuan.

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester: VIII/1

Topik: Teorema Pythagoras

Alokasi Waktu: 10 jam pelajaran @ 40 menit (4 pertemuan)

Kompetensi Dasar:

3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras

Hasil pemetaan muatan dan isi RPPnya:

Topik Pemetaan	Pertemuan-1 (3 jp)	Pertemuan-2 (2 jp)	Pertemuan-3 (3 jp)	Pertemuan-4 (2 jp)
Materi Pembelajaran				
Indikator Pencapaian Kompetensi				
Macam sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan				
Bentuk interaksi siswa				
Muatan penilaian hasil pembelajaran				
Fokus sikap yang ditumbuhkan/dikembangkan				



LEMBAR KEGIATAN-2.3:

Tujuan: memahami hubungan muatan antar komponen RPP melalui menjawab soal
Petunjuk Kegiatan: Perhatikan soal-soal berbentuk pilihan ganda berikut ini. Pilihlah jawaban yang paling tepat dan berikan alasan mengapa Anda memilih jawaban tersebut. Berikan pula alasan mengapa Anda tidak memilih pilihan jawaban yang lain.

Soal:

1. Pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berikut ini yang muatannya *berhubungan paling kuat* adalah
 - A. langkah kegiatan pembelajaran dan penilaian hasil pembelajaran
 - B. langkah kegiatan pembelajaran dan tujuan pembelajaran
 - C. langkah kegiatan pembelajaran dan media pembelajaran
 - D. langkah kegiatan pembelajaran dan sumber belajar
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terdiri atas beberapa komponen yang muatannya saling berhubungan. Muatan komponen penilaian hasil pembelajaran utamanya berhubungan dengan muatan komponen
 - A. media pembelajaran
 - B. Kompetensi Dasar
 - C. indikator pencapaian kompetensi
 - D. langkah kegiatan pembelajaran

E. Latihan/ Tugas

Kerjakan latihan/tugas berikut ini secara individu. Konfirmasikan atau diskusikan hasil pekerjaan Anda dengan teman sejawat sekelompok. Semoga diskusi Anda senantiasa diwarnai dengan semangat gotongroyong dan menghargai pendapat orang lain.



Kegiatan Pembelajaran 2

LEMBAR KEGIATAN-2.4:

Tujuan: memahami hubungan muatan antar komponen RPP melalui menjawab soal

Petunjuk Kegiatan: Perhatikan soal-soal berbentuk pilihan ganda berikut ini. Pilihlah jawaban yang paling tepat dan berikan alasan mengapa Anda memilih jawaban tersebut. Berikan pula alasan mengapa Anda tidak memilih pilihan jawaban yang lain.

Soal:

1. Pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berikut ini yang muatannya *berhubungan paling kuat* adalah ...
 - A. indikator pencapaian kompetensi dan penilaian hasil pembelajaran
 - B. indikator pencapaian kompetensi dan alokasi waktu
 - C. indikator pencapaian kompetensi dan sumber belajar
 - D. indikator pencapaian kompetensi dan materi pembelajaran
2. Pernyataan terkait komponen Tujuan Pembelajaran pada RPP berikut ini yang tidak tepat adalah ...
 - A. dirumuskan berdasarkan KD
 - B. menggunakan kata kerja operasional
 - C. mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan
 - D. setara indikator pencapaian kompetensi

F. Rangkuman

Salah satu prinsip penyusunan RPP adalah menekankan pada keterkaitan dan keterpaduan antar komponen RPP dalam satu keutuhan pengalaman belajar. Hal itu mengisyaratkan bahwa muatan antar komponen RPP hendaknya berkesinambungan.

Bila kita cermati hubungan antar komponen RPP maka dua atau lebih komponen RPP tertentu memiliki hubungan lebih erat dibanding komponen lainnya. Sebagai contoh, komponen Kompetensi Dasar (KD) memiliki hubungan yang lebih erat dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan materi pembelajaran dibanding dengan komponen lainnya, misalnya komponen media pembelajaran. Kedekatan hubungan antar komponen itu akan tampak ketika muatan atau isi RPP dipetakan.

Muatan atau isi dari tiap komponen RPP yang perlu dipetakan mencakup: (a) kemampuan apa saja yang akan dipelajari siswa dan apa muatan materi pembelajaran yang menyertainya; (b) apa saja indikator pencapaian kompetensi yang kita tetapkan untuk siswa sebagai penanda dikuasainya KD; (c) seperti apakah interaksi antar siswa atau interaksi siswa dengan guru yang akan dilakukan selama proses pembelajaran; (d) sumber belajar dan media pembelajaran apa saja yang akan digunakan oleh siswa dan guru dalam proses pembelajaran; (e) teknik penilaian dan bentuk instrumen apa saja yang akan dipilih untuk kegiatan penilaian; (f) sikap apa saja yang difokuskan untuk dikembangkan dan ditumbuhkan selama proses pembelajaran.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat! Anda telah sukses mempelajari Kegiatan Pembelajaran-2 (KP-2). Anda juga telah sukses menyelesaikan aktivitas dan latihan/tugas yang terdapat pada LK-2.1, LK-2.2 dan LK-2.3 . Semoga proses belajar pada KP-2 dapat memperluas wawasan Anda dalam menyusun rancangan pembelajaran dalam bentuk RPP Matematika SMP.



Kegiatan Pembelajaran 2

Umpan Balik:

LK-2.1

1. Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Tujuan pembelajaran mengarahkan kita dalam mendisain kegiatan pembelajaran dalam rangka memfasilitasi siswa mencapai kompetensi. Oleh karena itu secara tidak langsung, tujuan pembelajaran juga berhubungan dengan IPK.
2. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) merupakan tolak ukur dari KD yang dipelajari siswa sehingga muatan kemampuan pada IPK harus sejalan dengan muatan kemampuan pada KD. Ketika kita merancang **penilaian hasil pembelajaran** maka yang menjadi acuan utama adalah **IPK**, karena yang akan diukur melalui penilaian adalah ketercapaian IPK. Muatan komponen langkah kegiatan pembelajaran harus sejalan pula dengan IPK karena kegiatan pembelajaran dimaksudkan untuk memfasilitasi siswa atau memberi pengalaman belajar kepada siswa dalam rangka mencapai IPK. Muatan materi pembelajaran juga harus sejalan dengan IPK karena materi pembelajaran yang dipilih harus dapat menjadi perantara tercapainya IPK..
3. Materi pembelajaran menuntun kita dalam memilih dan menata sumber belajar dan media pembelajaran yang akan digunakan siswa. Materi pembelajaran juga menuntun kita dalam mengembangkan IPK.
4. Langkah kegiatan pembelajaran menuntun kita pada penyiapan sumber belajar dan media pembelajaran yang akan digunakan siswa pada tiap pertemuan pembelajaran. Uraian pada komponen langkah kegiatan pembelajaran juga menuntun kita dalam memilih teknik penilaian dalam rangka menilai hasil belajar siswa pada tiap pertemuan.

LK-2.3:

1. Jawaban nomor 1: B. Alasan: Penguasaan siswa terhadap suatu KD yang dipelajari siswa dinilai mengacu pada Indikator Pencapaian Kompetensi dari KD tersebut.
2. Jawaban nomor 2: C. Alasan: Tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Standar Proses/Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016)

Tindak Lanjut:

1. Pilih satu RPP yang Anda/teman sejawat Anda miliki.
2. Siapkan format pemetaan 1 sampai dengan 6.
3. Kaji RPP Anda dengan teman sejawat Anda, dan isilah format pemetaan 1 sampai dengan 6 berdasar hasil kajian RPP Anda atau teman sejawat.
4. Apakah RPP Anda tersebut dapat memudahkan Anda ketika membuat pemetaan dengan format 1 sampai dengan 6?
5. Bila setelah melakukan pemetaan ternyata Anda menemukan bahwa RPP yang Anda miliki itu masih banyak yang 'bolong', sehingga masih perlu dilengkapi agar terwujud RPP yang muatannya memiliki benang merah, maka Anda dapat melengkapinya pada saat belajar Kegiatan Pembelajaran-3 (KP-3), yaitu menyusun RPP berdasar hasil pemetaan muatan komponen RPP pada tiap pertemuan.

Kegiatan Pembelajaran 3

Penyusunan RPP Matematika SMP

Pada Kegiatan Pembelajaran-3 (KP-3) ini Anda akan mempelajari tentang cara menyusun RPP berdasarkan hasil pemetaan muatan atau isi komponen RPP. Penyusunan RPP sangat penting dipahami dalam rangka mewujudkan pelaksanaan pembelajaran yang berkualitas.

Pembahasan tentang penyusunan RPP ini untuk memfasilitasi Anda dalam meningkatkan kompetensi "4.3 Menyusun rancangan pembelajaran yang lengkap, baik untuk kegiatan di dalam kelas, laboratorium, ataupun lapangan" .

Uraian materi menyusun RPP, pada KP-3 ini mencakup: (1) langkah menyusun RPP, (2) ketentuan dalam pelaksanaan pembelajaran, (3) muatan pengalaman belajar siswa dalam kegiatan pembelajaran, (4) contoh RPP Matematika SMP.

Setelah mempelajari uraian materi, Anda diharapkan melakukan dua macam aktivitas yang dikemas dalam LK-3.1 dan LK-3.2. Kegiatan dalam LK-3.1 memfasilitasi Anda untuk memahami muatan pada setiap tahapan pelaksanaan pembelajaran. Kegiatan LK-3.2 memfasilitasi Anda dalam menyusun RPP berdasarkan hasil pemetaan muatan atau isi RPP yang telah diselesaikan pada KP-2.

Untuk menguatkan pemahaman, setelah menyelesaikan LK-3.1 dan LK-3.2, Anda diminta menyelesaikan satu latihan/tugas secara individu yang dikemas dalam LK-3.3. Kegiatan dalam LK-3.3 memfasilitasi Anda untuk memahami muatan pada setiap tahapan pelaksanaan pembelajaran melalui menjawab pertanyaan dan memberi alasan. Sebagai tindak lanjut mempelajari KP-3 ini Anda diminta untuk mengkaji benang merah muatan atau isi RPP milik Anda sendiri/teman sejawat dan menyempurnakannya.



Kegiatan Pembelajaran 3

A. Tujuan

Setelah mengikuti Kegiatan Pembelajaran-3 (KP-3) ini Anda diharapkan dapat memahami muatan dari setiap tahapan pelaksanaan pembelajaran yang dituangkan dalam RPP dan menyusun RPP Matematika SMP yang muatan antar komponennya berkesinambungan atau memiliki benang merah dari pertemuan awal sampai dengan pertemuan terakhir.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menentukan tahapan kegiatan pembelajaran pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan muatannya.
2. Menentukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi pembelajaran pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

C. Uraian Materi

Pemerintah telah menyusun ketentuan tentang Penyusunan RPP dalam Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen dan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen. Ketentuan itu telah dipelajari pada KP-1. Pada KP-2 Anda juga telah mempelajari cara mengidentifikasi muatan komponen RPP dan memetakannya dalam tiap pertemuan sehingga antar komponen mempunyai benang merah dari pertemuan awal sampai dengan akhir.

Pada KP-3 ini selanjutnya Anda akan mewujudkan RPPnya. Anda perlu mendetailkan muatan tiap komponen hasil identifikasi pada pemetaan muatan/isi komponen RPP yang dipelajari pada KP-2.

1. Langkah Menyusun RPP

Langkah-langkah menyusun RPP berikut ini diadaptasi dari Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen yang masih berlaku untuk melengkapi ketentuan pada Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen.

Langkah menyusun RPP:

- a. Mengkaji silabus;
- b. Merumuskan IPK pada KI-3 dan KI-4 ;
- c. Memilih materi pembelajaran yang dapat berasal dari buku teks pelajaran dan buku panduan guru, sumber belajar lain berupa muatan lokal, materi kekinian, konteks pembelajaran dari lingkungan sekitar yang dikelompokkan menjadi materi untuk pembelajaran reguler, pengayaan, dan remedi;
- d. Menjabarkan kegiatan pembelajaran yang ada pada silabus dalam bentuk yang lebih operasional dan disesuaikan dengan kondisi siswa dan sekolah, termasuk penggunaan media pembelajaran dan sumber belajar;
- e. Penentuan alokasi waktu untuk setiap pertemuan berdasarkan alokasi waktu pada silabus, selanjutnya dibagi ke dalam kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup;
- f. Pengembangan penilaian hasil pembelajaran dengan cara menentukan lingkup, teknik, dan instrumen penilaian, serta membuat pedoman penskoran;
- g. Menentukan strategi pembelajaran remedial segera setelah dilakukan penilaian;
- h. Menentukan media pembelajaran dan sumber belajar dan disesuaikan dengan yang telah ditetapkan dalam langkah penjabaran proses pembelajaran.

2. Ketentuan dalam Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari RPP yang meliputi kegiatan pendahuluan, inti dan penutup (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah). Oleh karena itu setiap penyusunan RPP hendaknya memperhatikan ketentuan dalam pelaksanaan pembelajaran. Dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah dimuat tentang ketentuan pelaksanaan pembelajaran seperti berikut ini.

- a. Kegiatan Pendahuluan:

Dalam kegiatan pendahuluan, guru wajib:

- 1) menyiapkan siswa secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;
- 2) memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan



Kegiatan Pembelajaran 3

perbandingan lokal, nasional dan internasional, serta disesuaikan dengan karakteristik dan jenjang siswa;

- 3) mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari;
- 4) menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai; dan
- 5) menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

b. Kegiatan Inti:

Kegiatan inti menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan mata pelajaran. Pemilihan pendekatan tematik dan /atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (*discovery*) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

1) Sikap

Sesuai dengan karakteristik sikap, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong siswa untuk melakukan aktivitas tersebut.

2) Pengetahuan

Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik, tematik terpadu, dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong siswa menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

3) Keterampilan

Keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan sub topik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong siswa untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkan modus belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

c. Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru bersama siswa baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk mengevaluasi:

- 1) seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung;
- 2) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- 3) melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan
- 4) menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

2. Muatan Pengalaman Belajar Siswa dalam Komponen Kegiatan Pembelajaran

Dalam Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen dinyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan **pendekatan saintifik** adalah pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbasis proses keilmuan. Pendekatan tersebut merupakan pengorganisasian pengalaman belajar siswa dengan urutan logis dan memuat proses pembelajaran: mengamati (M1), menanya (M2), mengumpulkan informasi/mencoba (M3), menalar/mengasosiasi dan mengomunikasikan (M5). Urutan logis M1 sampai dengan M5 tersebut dapat dikembangkan dan digunakan dalam satu atau lebih dari satu pertemuan.



Kegiatan Pembelajaran 3

Dalam Bab II Lampiran Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses pada Dikdasmen dinyatakan bahwa untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong kemampuan siswa dalam menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

3. Contoh RPP Matematika SMP

Berikut ini contoh RPP berdasarkan hasil pemetaan yang telah dicontohkan pada KP-2. RPP pada contoh berikut ini adalah RPP untuk dua pertemuan dari enam pertemuan pembelajaran.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMP PPPPTK Matematika

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VII/Satu

Materi Pokok : Bentuk Aljabar dan Operasinya

Alokasi waktu: 3 jam pelajaran @ 40 menit /1 pertemuan dari 6 pertemuan

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan belajar, siswa diharapkan mampu menjelaskan pengertian bentuk aljabar, mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar, melakukan operasi pada bentuk aljabar dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasinya serta mampu mengembangkan sikap tanggungjawab dan gotong royong (kerjasama).

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)	1.1 Menjelaskan pengertian bentuk aljabar 1.2 Menjelaskan pengertian dari variabel, konstanta, koefisien, suku 1.3 Mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar 1.4 Mengubah pernyataan kontekstual ke dalam bentuk aljabar 1.5 Memberi contoh pernyataan kontekstual yang relevan dengan suatu bentuk aljabar 1.6 Melakukan operasi penjumlahan pada bentuk aljabar 1.7 Melakukan operasi pengurangan pada bentuk aljabar 1.8 Melakukan operasi perkalian pada bentuk aljabar 1.9 Melakukan operasi pembagian pada bentuk aljabar 1.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar Catatan: Indikator Pencapaian Kompetensi yang akan dicapai pada Pertemuan-1 ini adalah indicator nomor 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, dan 1.5

C. Materi Pembelajaran

1. Pengertian bentuk aljabar
2. Unsur-unsur bentuk aljabar
3. Pernyataan kontekstual yang berkaitan dengan bentuk aljabar

D. Metode Pembelajaran: penugasan individu, diskusi kelompok, dan presentasi

E. Media Pembelajaran

1. Bahan informasi tentang pengertian dan manfaat belajar Aljabar (*file word/Ppt*);
2. Daftar pertanyaan untuk pengecekan kemampuan prasyarat (*file word/Ppt*);
3. Contoh peristiwa sehari-hari yang berhubungan dengan unsur-unsur bentuk Aljaba (*file word/Ppt*);
4. Lembar Kegiatan;
5. Bahan untuk umpan balik (*file word/Ppt*).

F. Sumber Belajar

1. Buku Teks Siswa Mata Pelajaran Matematika Jilid VII.
2. Bahan latihan;
3. Bahan pekerjaan rumah

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Langkah Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembukaan: Memberi salam, mengajak siswa berdoa, mengecek kehadiran siswa, menyampaikan cerita tentang manfaat belajar aljabar dalam kehidupan sehari-hari; 2. Aperesepsi: Melakukan tanya jawab untuk mengecek kemampuan prasyarat siswa; 3. Mengkomunikasikan kemampuan yang akan dipelajari dan dicapai serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam belajar matematika lebih lanjut; 4. Menginformasikan cakupan materi dan kegiatan atau cara belajar yang akan dilakukan atau ditempuh 5. Menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Secara klasikal siswa mencermati contoh permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan simbol aljabar. Ada tiga contoh permasalahan yang ditampilkan melalui layar LCD; Siswa dan guru melakukan tanya jawab yang berhubungan dengan hal-hal yang telah dicermati. 2. Dalam kelompok belajarnya, siswa mengerjakan LK (Lembar Kegiatan) untuk memahami pengertian dari bentuk aljabar, variabel aljabar, bentuk aljabar, konstanta, koefisien, suku, suku sejenis dan tidak sejenis, dan koefisien. Siswa dari beberapa (minimal dua) kelompok yang ditunjuk secara acak mengkomunikasikan pemahamannya dengan bahasa sendiri tentang pengertian dari bentuk aljabar, variabel, konstanta, koefisien, suku, suku sejenis dan tidak sejenis, dan koefisien. Umpan balik dan penegasan (konfirmasi) diberikan terhadap hal-hal yang dikomunikasikan siswa . <i>Ice Breaking</i> 3. Secara individu siswa menyelesaikan tugas tentang menyusun dan mengidentifikasi unsur-unsur bentuk Aljabar;

Kegiatan	Langkah Kegiatan Pembelajaran
	<p>Dalam kelompok belajarnya, siswa saling memeriksa, mengoreksi, berdiskusi dan memberikan masukan terkait hasil kerja yang dibawa oleh tiap anggota kelompok;</p> <p>Secara klasikal, siswa dari beberapa kelompok yang ditunjuk secara acak (minimal tiga orang) melaporkan hasil penyelesaian Latihan. Siswa lain didorong untuk bertanya dan menanggapi. Umpan balik dan penegasan (konfirmasi) diberikan terhadap hal-hal yang dikomunikasikan siswa.</p>
	<p>4. Secara klasikal siswa mencermati suatu bentuk Aljabar yang ditampilkan melalui layar LCD dan arahan guru tentang bagaimana cara memberi contoh permasalahan sehari-hari yang relevan dengan bentuk Aljabar yang ditampilkan (<i>mengamati</i>). Siswa dan guru melakukan tanya jawab yang berhubungan dengan hal-hal yang telah dicermati.</p> <p><i>Ice Breaking</i></p> <p>5. Dalam kelompok belajarnya, siswa mengubah permasalahan sehari-hari (pernyataan kontekstual) yang telah diamati ke dalam bentuk Aljabar;</p> <p>Dalam kelompok belajarnya, siswa memberi contoh permasalahan sehari-hari (pernyataan kontekstual) yang sesuai dengan bentuk Aljabar yang telah diamati;</p> <p>Siswa wakil kelompok yang ditunjuk secara acak mengkomunikasikan jawaban hasil kerjanya. Siswa lain dan guru memberikan umpan balik (<i>mengkomunikasikan</i>).</p> <p>6. Secara individu siswa menyelesaikan tugas/latihan tentang mengubah permasalahan sehari-hari (pernyataan kontekstual) ke dalam bentuk Aljabar dan memberi contoh permasalahan sehari-hari (pernyataan kontekstual) yang sesuai dengan bentuk Aljabar;</p> <p>Dalam kelompok belajarnya, siswa saling memeriksa, mengoreksi, berdiskusi dan memberikan masukan terkait hasil kerja yang dibawa oleh tiap anggota kelompok;</p> <p>Secara klasikal, siswa dari beberapa kelompok yang ditunjuk secara acak (minimal tiga orang) melaporkan hasil penyelesaian Latihan. Siswa lain didorong untuk bertanya dan menanggapi. Umpan balik dan penegasan (konfirmasi) diberikan terhadap hal-hal yang dikomunikasikan siswa.</p>
Penutup	1. Secara klasikal, siswa merangkum pelajaran dengan dibimbing

Kegiatan Pembelajaran 3

Kegiatan	Langkah Kegiatan Pembelajaran
	<p>guru yaitu tentang pengertian variabel, konstanta, suku, koefisien, dan bentuk Aljabar dan melakukan refleksi.</p> <p>2. Secara individu siswa mengerjakan tes (satu soal, 5 menit)</p> <p>3. Memberi apresiasi tentang kinerja siswa selama proses belajar dan memberi pesan-pesan tentang hal-hal yang masih perlu ditingkatkan/ditindaklanjuti</p> <p>4. Menginformasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya, yaitu belajar melakukan operasi bentuk Aljabar.</p>

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik Penilaian:

No	Aspek yang diamati/dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Sikap bertanggungjawab	Pengamatan	Kegiatan inti
2	Sikap gotongroyong	Pengamatan	Kegiatan inti
3	Pengetahuan tentang mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar	Tes tertulis	Akhir pertemuan
		Penilaian diri	Kegiatan Penutup

2. Bentuk dan Instrumen Penilaian, serta Pedoman Penskoran

Tes Tertulis (Waktu: maksimal 5menit)

Petunjuk:

- Kerjakan soal berikut secara individu, tidak boleh menyontek dan tidak boleh bekerjasama.
- Pilihlah jawaban soal kemudian jawablah pertanyaan/perintah di bawahnya.

Soal:

Huruf A mewakili bilangan yang menyatakan banyaknya buku yang dibaca Lina setiap pekan. Manakah diantara bentuk berikut ini yang menyatakan **banyaknya**

buku yang dibaca Lina dalam 6 pekan?

- A. $6 + A$
- B. $6 \times A$
- C. $A + 6$
- D. $(A+A) \times 6$

- a. Pilihan jawaban:
- b. Bilangan apakah yang diwakili oleh simbol A? Jawab:.....
- c. Adakah suku pada pilihan jawabanmu ? Jawab: Ya/Tidak ada*)
 Jika ada tunjukkan dan jika tidak ada tuliskan alasannya.
 Jawab.....
- d. Apakah pilihan jawabanmu merupakan bentuk Aljabar? Jawab: Ya/Tidak*)
- e. Manakah variabel, konstanta dan koefisien pada pilihan jawabanmu?.
 Variabel:.....
 Konstanta:.....
 Koefisien:.....

*) = coret yang bukan pilihanmu

Kunci Jawaban Soal Tes:

- a. Pilihan jawaban adalah B, yaitu: $6 \times A$. Alasan: Dalam 6 pekan, Lina membaca novel sebanyak $A+A+A+A+A+A$ atau $6 \times A$ atau $6A$
- b. Bilangan bulat positif
- c. Ada. Suku : $6A$
- d. Ya. (Alasan: A mewakili bilangan banyak novel yang dibaca Lina tiap pekan, sehingga A merupakan simbol Aljabar, dan $6 \times A$ juga merupakan simbol Aljabar. Oleh karena itu $6 \times A$ merupakan bentuk Aljabar).
- e. Variabelnya adalah A, konstantanya tidak ada, koefisien variabelnya 6.

Pedoman Penskoran Hasil Tes:

No Soal	Aspek Penilaian	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maksimal
a.	Pilihan jawaban	Benar	10	10
		Salah	3	
		Tidak ada pilihan jawaban	0	
b.	Jawaban	Benar	10	10
		Salah	3	
		Tidak ada jawaban	0	
c.	Pilihan jawaban	Jawaban: Ada	5	10
		Jawaban : Tidak ada	3	
		Tidak ada jawaban	0	
	Macam jawaban	Benar	5	
		Salah	3	
		Tidak ada jawaban	0	
d.	Pilihan jawaban	Jawaban: Ya	10	10
		Jawaban : Tidak	5	

Kegiatan Pembelajaran 3

No Soal	Aspek Penilaian	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maksimal
		Tidak ada jawaban	0	
e.	Macam jawaban	Tiga jawaban benar	10	10
		Dua jawaban benar	8	
		Satu jawaban benar	5	
		Semua jawaban salah	2	
		Tidak ada jawaban	0	
		Skor maksimal =	-	50
		Skor minimal =	-	0

Sleman, Juni 2017

Kepala Sekolah

Guru

(Harmawan)

(Sri Wardhani)

Lampiran RPP

Lampiran-1 RPP: Uraian Materi Pembelajaran

1. **Aljabar:** Aljabar adalah cabang dari matematika yang mempelajari penyederhanaan dan pemecahan masalah dengan menggunakan “simbol”.

2. Simbol atau Lambang Aljabar:

Simbol adalah huruf atau tanda yang digunakan untuk menyatakan unsur, senyawa, sifat, atau satuan matematika (KBBI). **Simbol bilangan disebut angka.** Angka 5 merupakan simbol untuk menyatakan hasil dari mencacah benda sebanyak 5 buah atau hasil menghitung frekuensi kemunculan suatu peristiwa sebanyak 5 kali.

Simbol Aljabar adalah simbol yang mewakili (menunjuk) sebarang bilangan. Simbol Aljabar dapat terdiri dari huruf, tanda tertentu, atau bilangan. Pada sebarang simbol Aljabar dapat diberikan nilai (bilangan) tertentu sesuai persyaratan yang dikehendaki.

Contoh-1:

*”Banyaknya pohon jati milik Pak Amir 10 batang kurangnya dari pohon milik Pak Budi. Berapakah **kemungkinan** pohon Pak Amir dan Pak Budi?”.* Pembahasan:

a. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, dimisalkan banyak pohon Pak Amir diwakilkan kepada simbol Aljabar p , sehingga p ini adalah banyak pohon milik Pak Amir. Dengan demikian berarti banyak pohon Pak Budi $p + 10$ batang.

- b. Karena tidak ada petunjuk berapa banyak pohon Pak Amir atau Pak Budi, maka p dapat diganti dengan sebarang bilangan yang menunjukkan banyak pohon. Boleh jadi p mewakili bilangan 10, sehingga banyak pohon Pak Amir ada 10 batang dan pohon Pak Budi ada $10+10$ atau 20 batang. Boleh jadi p mewakili 15, sehingga banyak pohon Pak Amir ada 15 batang dan pohon Pak Budi ada $15+10$ atau 25 batang.
- c. Masih banyak bilangan lain yang dapat diwakili oleh p , dengan syarat p dan $p+10$ mewakili bilangan banyak pohon yang mungkin dimiliki oleh seseorang. Dalam hal ini tidak mungkin seseorang sampai memiliki satu triliun pohon.
- d. Kesimpulan: p dapat mewakili bilangan tertentu dengan persyaratan bahwa p dan $p+10$ adalah banyak pohon yang memungkinkan untuk dimiliki oleh Pak Amir dan Pak Budi. Semesta pembicaraan adalah banyak pohon yang memungkinkan dimiliki oleh Pak Amir dan Pak Budi.

Contoh-2:

"Tahun ini umur Dika dua kali umur Syauki, sedangkan umur Santi 1 tahun lebih tua dari Dika. Berapakah kemungkinan umur Dika, Syauki, dan Santi tahun ini?".

Pembahasan:

- a. Umur seseorang dalam tahun menunjukkan hasil mencacah satu kali dalam setahun secara berurutan sejak lahir sampai tahun terakhir kehidupan orang tersebut. Dengan demikian umur menunjukkan bilangan.
- b. Untuk menjawab pertanyaan tersebut maka umur Syauki tahun ini dapat diwakilkan kepada simbol Aljabar U , sehingga U ini mewakili bilangan umur Syauki. Ini berarti tahun ini umur Syauki U tahun, umur Dika $2 \times U$ atau $2U$ tahun, sedangkan umur Santi $(2U+1)$ tahun.
- c. Karena tidak ada petunjuk berapa umur Syauki, Dika dan Santi pada tahun ini maka U dapat diganti dengan sebarang bilangan yang menunjukkan umur manusia. Boleh jadi U mewakili bilangan 1, sehingga tahun ini umur Syauki 1 tahun, umur Dika 2×1 atau 2 tahun, dan umur Santi $2+1$ atau 3 tahun. Boleh jadi U mewakili 5, sehingga tahun ini umur Syauki 5 tahun, umur Dika 2×5 atau 10 tahun dan umur Santi $10+1$ atau 11 tahun. Masih banyak bilangan lain yang dapat



Kegiatan Pembelajaran 3

diwakili oleh U , dengan syarat U mewakili bilangan umur manusia dan mengakibatkan U , $2U$ dan $2U + 1$ juga mewakili bilangan umur manusia.

- d. Kesimpulan: U dapat mewakili sebarang bilangan dengan persyaratan bahwa U , $2U$, $2U+1$ adalah bilangan umur manusia yang memungkinkan saat ini Semesta pembicaraan kejadian tersebut adalah bilangan umur manusia yang memungkinkan saat ini.

Contoh-3:

Toko buah KURNIA milik Pak Arif mengemas apel dalam kotak-kotak. Setiap kotak berisi beberapa biji apel yang sama banyak. Beberapa kotak apel dikemas dalam satu dos besar. Berapa banyak butir apel yang mungkin dalam satu kotak? Berapa banyak butir apel yang mungkin dalam satu dos besar? Berapa banyak butir apel yang mungkin dalam dua dos besar? .

Pembahasan:

- Misalkan banyak apel dalam satu kotak ada a apel, maka dalam dua kotak ada $a + a$ atau $2a$ apel, dalam 3 kotak ada $a+a+a$ atau $3a$ apel. Jika satu kotak berisi 10 apel, dua kotak berisi 20 apel, dan 3 kotak berisi 30 apel. Ini berarti a mewakili 10 apel.
- Bila ada a^2 apel, berarti ada a kotak apel yang masing-masing kotak berisi a apel. Alasan: a^2 berarti $a \times a$ atau $(a+a+a+a+...+a)$ sebanyak a . Jika tiap satu kotak berisi 10 apel, berarti ada 10 kotak apel, sehingga banyaknya apel dalam a^2 apel ada 10×10 apel atau ada 100 apel.
- Misalkan satu dos besar dapat memuat n kotak apel, berarti n mewakili banyak kotak apel dalam dos besar. Jika ada 2 dos besar berarti dalam 2 dos besar tersebut ada $2 \times n$ kotak apel.
- Karena dalam satu kotak apel ada a butir apel, dan dalam satu dos besar ada n kotak apel, maka dalam satu dos besar ada $n \times a$ butir apel dan dalam 2 dos besar ada $2 \times n \times a$.

Kesepakatan:

- Tanda operasi kali tidak ditulis. Contoh: $3 \times d$ atau $3.d$ dan ditulis $3d$, $A + A = 2.A = 2A$
- Simbol Aljabar yang berdekatan diartikan sebagai perkalian. Contoh: pq berarti $p \times q$ atau berarti $p.q$
- p^2 berarti $p \times p$ atau berarti $p.p$, dan dapat ditulis pp , dengan p adalah simbol Aljabar.
- p^2p^4 berarti $p^2 \times p^4$ atau berarti $p^2.p^4$, atau berarti $(p.p).(p.p.p.p)$ atau berarti $(p \times p) \times (p \times p \times p \times p)$, dan dapat ditulis $(pp)(pppp)$ dengan p adalah simbol Aljabar.
- Istilah-istilah yang tergolong simbol Aljabar antara lain adalah variabel (peubah), konstanta, suku, koefisien, dan bentuk Aljabar. Dalam matematika, istilah-istilah tersebut selanjutnya disebut variabel (peubah), konstanta, bentuk Aljabar, suku, koefisien.

3. Variabel (Peubah)

Variabel (peubah) adalah simbol Aljabar atau gabungan simbol Aljabar yang mewakili sebarang bilangan dalam semestanya.

- Simbol Aljabar p pada contoh-1, U pada contoh-2, dan a pada contoh-3 di atas adalah contoh variabel karena p mewakili banyak pohon yang mungkin dimiliki Pak Amir, U mewakili sebarang bilangan umur manusia dan a mewakili banyak butir apel dalam satu kotak.
- Variabel (peubah) umumnya disimbolkan dengan huruf kecil atau huruf besar.

4. Konstanta Aljabar:

Konstanta adalah sebuah simbol atau gabungan simbol yang mewakili atau menunjuk anggota tertentu pada suatu semesta pembicaraan.

- Dalam contoh-1 uraian di atas, p adalah variabel dengan p mewakili bilangan yang menunjukkan banyak pohon Pak Amir. $p+10$ adalah simbol aljabar untuk mewakili bilangan yang menunjukkan banyak pohon milik Pak Budi. Dalam hal ini 10 disebut konstanta karena 10 tersebut menunjuk banyak pohon tertentu, yaitu 10 pohon.



Kegiatan Pembelajaran 3

- b. Dalam contoh-2 uraian di atas, U adalah variabel dengan U mewakili bilangan yang menunjukkan umur Syauki. $2U$ adalah simbol aljabar untuk mewakili bilangan yang menunjukkan umur Dika. $2U+1$ adalah simbol aljabar untuk mewakili bilangan yang menunjukkan umur Santi. Dalam hal ini 1 disebut konstanta karena 1 tersebut menunjuk umur tertentu, yaitu 1 tahun.
- c. Catatan: Bila dijumpai konstanta negatif, misalnya dalam bentuk $x-100$, dengan konstanta -100 , maka konstanta negatif tersebut tidak perlu dikongkretkan. Dalam proses pembelajaran, konstanta negatif tersebut sudah menjadi ranah pembahasan matematika vertikal yaitu pembahasan tentang konsep matematika secara abstrak.

5. Suku Aljabar:

- a. **Suku** dapat berupa sebuah konstanta atau sebuah variabel. Suku dapat pula berupa hasil kali atau hasil pangkat atau hasil penarikan akar konstanta atau variabel, tetapi bukan penjumlahan dari konstanta atau variabel.
- b. **Suku-suku sejenis** adalah suku-suku yang variabelnya menggunakan simbol yang sama, baik dalam huruf maupun pangkatnya. Bila a dan b adalah variabel, maka a , $2a$, $10a$ adalah suku-suku sejenis, a dan $2b$ suku-suku tidak sejenis.
- c. Pada contoh-1 uraian di atas, p dan 10 masing-masing disebut suku. Pada contoh-2 di atas U , $2U$, 1 disebut suku, dengan U dan $2U$ disebut suku sejenis. Pada contoh-3 di atas, a , $2a$, $3a$, an , $2an$ disebut suku. a , $2a$, $3a$ adalah suku-suku sejenis. an dan $2an$ juga suku-suku sejenis.

6. Koefisien aljabar:

Koefisien adalah bagian konstanta dari suku-suku yang memuat atau menyatakan banyaknya variabel yang bersangkutan. Pada contoh-1 uraian di atas, koefisien dari p adalah 1 (satu). Pada contoh-2, koefisien dari U adalah 1, koefisien dari $2U$ adalah 2 dan koefisien $3U$ adalah 3. Pada contoh-3, koefisien dari 3 adalah 3.

7. Bentuk Aljabar:

- a. Bentuk aljabar adalah semua huruf dan angka atau gabungannya yang merupakan simbol aljabar. Penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan atau penarikan akar dari satu atau lebih simbol aljabar juga merupakan bentuk aljabar.
- b. Bentuk Aljabar dalam x berarti bentuk Aljabar dengan variabel x , sehingga simbol lainnya (huruf atau angka) bukan merupakan variabel. Contoh:
 - 1) $3x + 5$ adalah bentuk aljabar dalam x .
 - 2) $5 - y$ adalah bentuk aljabar dalam y .
 - 3) $ax + bx + c$ adalah bentuk Aljabar dalam x , dengan a, b, c bukan variabel, tetapi konstanta. Dalam hal ini konstanta a dan b disebut koefisien, sedang c disebut konstanta.
 - 4) p^2 adalah bentuk aljabar dalam p .
- c. Pada contoh-1 uraian di atas, p dan $p+10$ masing-masing merupakan bentuk aljabar. Pada contoh-2 di atas, $U, 2U, \text{ dan } 2U+1$ masing-masing merupakan bentuk aljabar. Pada contoh-3, $a, 2a, 3a$ juga merupakan bentuk aljabar.
- d. Bentuk Aljabar terdiri satu suku disebut suku satu. Contoh: $3y, x^2, -4x$. Bentuk Aljabar terdiri dua suku disebut suku dua (binom). Contoh: $x^2 - 4, 5y + 6$.

Daftar Bacaan

Krismanto. Al. 2009. *Kapita Selekta Pembelajaran Aljabar Di Kelas VII SMP*. Modul Matematika SMP Program BERMUTU. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.

Sri Wardhani. 2004. *Permasalahan Kontekstual Mengenalkan Bentuk Aljabar di SMP*. Paket Pembinaan Penataran Bagi Alumni Diklat Guru Matematika SMP oleh PPPPG Matematika Tahun 2004. Yogyakarta: PPPPG Matematika



Kegiatan Pembelajaran 3

Lampiran-2 RPP: Bahan Informasi Manfaat Belajar Aljabar (file Ppt)

Apakah Aljabar?

1. Aljabar adalah salah satu cabang penting dalam matematika.
2. Kata “aljabar” berasal dari kata “al-jabr” yang diambil dari buku karangan Muhammad ibn Musa Al-Khawarizmi (780-850 M), yaitu kitab al-jabr wa al muqobalah yang membahas tentang cara menyelesaikan persamaan-persamaan aljabar.
3. Aljabar berasal dari bahasa Arab "al-jabr" yang berarti "pertemuan", "hubungan" atau "penyelesaian"
4. Aljabar adalah cabang dari matematika yang mempelajari penyederhanaan dan pemecahan masalah dengan menggunakan “simbol”.

Apa manfaat belajar Aljabar?

- Belajar Aljabar berarti belajar menyelesaikan permasalahan sehari-hari.
- Belajar Aljabar berarti belajar menyelesaikan permasalahan sehari-hari dengan cara- cara yang mudah namun tujuan tercapai.
- Belajar Aljabar memungkinkan diri kita memahami permasalahan sehari-hari yang kompleks menjadi sederhana.
- Belajar Aljabar....

Lampiran-3 RPP: Daftar Pertanyaan untuk Apersepsi

1. Apakah 3×5 berarti $3 + 3 + 3 + 3 + 3$ ataukah $5 + 5 + 5$? Apakah arti dari 2×3 ?
Apakah arti dari 3^2 dan 5^3 ?
2. Apakah hasilnya bila:
 - a. bilangan positif dikalikan bilangan positif
 - b. bilangan positif dikalikan bilangan negatif
 - c. bilangan negatif dikalikan bilangan positif
 - d. bilangan negatif dikalikan bilangan negatif
 - e. bilangan positif dibagi bilangan positif
 - f. bilangan positif dibagi bilangan negatif
 - g. bilangan negatif dibagi bilangan positif
 - h. bilangan negatif dibagi bilangan negatif

3. Sekar memiliki 5 buku. Buku Rizky 3 lebihnya dari milik Sekar. Berapa banyak buku Rizky?
4. Rudi memiliki 20 butir kelereng. Banyak kelereng Doni 5 kurangnya dari banyak kelereng Rudi. Berapa banyak kelereng Doni?
5. Umur Gentur 10 tahun. Umur Bowo tiga kali umur Gentur. Umur Anggit 5 tahun lebih tua dari umur Bowo. Berapa umur Bowo dan Anggit?

Lampiran-4 RPP: Contoh Permasalahan Sehari-hari yang terkait dengan Unsur-unsur Bentuk Aljabar



1. *Banyaknya pohon jati milik Pak Makmur 10 batang lebihnyadari banyak pohon jati milik Pak Budi. Berapakah kemungkinan pohon milik Pak Makmur dan Pak Budi masing-masing?*
2. *Bu Siti dan Bu Nur masing-masing memiliki warung makan. Setiap hari, banyak telur yang dimasak diwarung makan Bu Siti30 butir kurangnya dari banyak telur yang dimasakdi warung makan Bu Nur. Berapakah kemungkinan banyak telur yang dimasak diwarung makan Bu Siti dan Bu Nur masing-*

Lampiran-5: Bahan untuk Lembar Kegiatan

Tujuan: Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk memahami pengertian bentuk aljabar, variabel, konstanta, suku dan koefisian.

Permasalahan-1:

Cermati pernyataan berikut ini dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawahnya dengan menuliskan jawaban pada tempat (tabel) yang disediakan



Kegiatan Pembelajaran 3

“Banyaknya pohon jati milik Pak Makmur 10 batang **lebihnya** dari banyak pohon jati milik Pak Budi. Berapakah kemungkinan pohon Pak Makmur dan Pak Budi?

- a. Bila banyak pohon jati Pak Makmur 40 batang, berapa banyak pohon Pak Budi?
- b. Bila banyak pohon jati Pak Makmur 75 batang, berapa banyak pohon Pak Budi?
- c. Jika banyak pohon Pak Makmur adalah p , berapa banyak pohon milik Pak Budi?
- d. Jika banyak pohon Pak Budi adalah 30, berapa banyak pohon milik Pak Makmur?
- e. Jika banyak pohon Pak Budi adalah 100, berapa banyak pohon Pak Makmur?
- f. Jika banyak pohon Pak Budi adalah k , berapa banyak pohon milik Pak Makmur?

Banyak Pohon Pak Makmur	Banyak Pohon Pak Budi
35	25
40	...
75	...
P	...
...	30
...	100
...	K

a. Misalkan simbol p mewakili banyak pohon milik Pak Makmur, bilangan apakah yang diwakili p ?

b. Apakah p dapat mewakili sebarang bilangan?

c. Apakah mungkin, p mewakili bilangan seratus juta? Jelaskan alasan jawabanmu.

➤ Jawab:.....

.....

➤ Alasan jawaban:.....

.....

a. Misalkan simbol k mewakili banyak pohon milik Pak Budi, bilangan apakah yang diwakili k ?

b. Apakah mungkin, k mewakili bilangan seratus juta? Jelaskan alasan jawabanmu.

➤ Jawab:.....

➤ Alasan jawaban:.....



Permasalahan-2

Cermati pernyataan berikut ini dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawahnya dengan menuliskan jawaban pada tempat (tabel) yang disediakan

*Bu Siti dan Bu Nur masing-masing memiliki warung makan. Setiap hari, banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Siti 30 butir **kurangnya** dari banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Nur. Berapakah kemungkinan banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Siti dan Bu Nur masing-masing?*

- a. Bila banyak telur yang dimasak di warung Bu Siti ada 500 butir, berapa banyak telur yang dimasak di warung Bu Nur?
- b. Bila banyak telur yang dimasak di warung Bu Nur ada 650 butir, berapa banyak telur yang dimasak di warung Bu Siti?
- c. Bila banyak telur yang dimasak di warung Bu Siti ada x butir, berapa banyak telur yang dimasak di warung Bu Nur?
- d. Bila banyak telur yang dimasak di warung Bu Nur ada T butir, berapa banyak telur yang dimasak di warung Bu Siti?

Banyak telur yang dimasak di warung Bu Siti	Banyak telur yang dimasak di warung Bu Nur
200	230
500	...
...	650
x	...
...	T

<p>a. Misalkan simbol x mewakili banyak telur yang dimasak di warung Bu Siti, bilangan apakah yang diwakili oleh x?</p> <p>b. Apakah x dapat mewakili sebarang bilangan? Jelaskan alasan jawabanmu.</p> <p>c. Apakah mungkin, x mewakili bilangan satu milyar? Jelaskan alasan jawabanmu.</p> <p>❖ Jawab:.....</p> <p>❖ Alasan jawaban:.....</p>
<p>a. Misalkan simbol T mewakili banyak telur yang dimasak di warung Bu Nur, bilangan apakah yang diwakili oleh T? Apa alasannya?</p> <p>b. Apakah mungkin, T mewakili bilangan satu milyar? Jelaskan alasan jawabanmu.</p> <p>❖ Jawab:.....</p> <p>❖ Alasan jawaban:.....</p>

Kegiatan Pembelajaran 3

Permasalahan-3:

Cermati pernyataan berikut ini dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawahnya dengan menuliskan jawaban pada tempat (tabel) yang disediakan

"Tahun ini umur Dika dua kali umur Syauki. Umur Santi 1 tahun lebih tua dari umur Dika. Berapakah kemungkinan umur Dika, Syauki, dan Santi tahun ini?"

- Jika umur Syauki 1 tahun, berapa umur Dika? Berapa umur Santi?
- Jika umur Syauki 2 tahun, berapa umur Dika? Berapa umur Santi?
- Jika umur Syauki 5 tahun, berapa umur Dika? Berapa umur Santi?
- Jika umur Dika 10 tahun, berapa umur Syauki? Berapa umur Santi?
- Jika umur Dika 14 tahun, berapa umur Syauki? Berapa umur Santi?
- Jika umur Dika 21 tahun, berapa umur Syauki? Berapa umur Santi?

Umur Syauki (tahun)	Umur Dika (tahun)	Umur Santi (tahun)
1
2
5
U
...	10	...
...	14	...
...	21	...
	A	...
	...	15
	...	21
	...	N

- Misalkan simbol U mewakili umur Syauki dalam tahun, bilangan apakah yang diwakili U ?
 - Apakah U dapat mewakili sebarang bilangan? Jelaskan alasan jawabanmu.
 - Apakah mungkin, U mewakili bilangan satu juta? Jelaskan alasan jawabanmu.
- Jawab:.....
 - Alasan jawaban:.....

Umur Syauki (tahun)	Umur Dika (tahun)	Umur Santi (tahun)
a. Misalkan simbol a mewakili umur Dika dalam tahun, bilangan apakah yang diwakili a ? b. Apakah mungkin, a mewakili bilangan satu juta? Jelaskan alasan jawabanmu.		
<ul style="list-style-type: none"> • Jawab:..... • Alasan jawaban:..... 		

Berdasarkan jawaban pertanyaan-pertanyaan pada tiga permasalahan di atas, diskusikan dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

1. Bila p, k, x, y, U, a merupakan simbol aljabar yang disebut sebagai **variabel**. Nyatakan dengan bahasamu sendiri, apa yang dimaksud **variabel**?

Jawab:

2. $p+10, k -10, x + 30, T -30$, berturut-turut terdapat bilangan 10, -10, 30, -30. Bilangan-bilangan tersebut disebut **konstanta**. Nyatakan dengan bahasamu sendiri, apa yang dimaksud **konstanta**?

Jawab:

3. Pada $p = 1 \times p$, bilangan 1 disebut koefisien dari p . Pada $x = 1 \times x$, bilangan 1 disebut koefisien dari x . Pada $2U = 2 \times U$, bilangan 2 disebut koefisien dari U . Nyatakan dengan bahasamu sendiri, apa yang dimaksud **koefisien**?

Jawab:

4. $p+10, k -10, x + 30, T -30$ masing-masing disebut bentuk aljabar. Nyatakan dengan bahasamu sendiri, apa yang dimaksud **bentuk aljabar**?

Jawab:

5. Pada bentuk aljabar $p+10$, masing-masing p dan 10 disebut suku. Nyatakan dengan bahasamu sendiri, apa yang dimaksud **suku**?

Jawab:

**Lampiran-6 RPP: Bahan untuk Umpan Balik/Konfirmasi, digunakan oleh Guru
(File word/ppt)**

Permasalahan-1	Pertanyaan	Banyak pohon Pak Makmur	Banyak pohon Pak Hasan
<p>Banyaknya pohon jati milik Pak Makmur 10 batang lebihnya dari banyak pohon jati milik Pak Budi. Berapakah kemungkinan pohon Pak Makmur dan Pak Budi?</p>	a. Jika banyak pohon jati milik Pak Makmur 15 batang, berapa banyak pohon Pak Budi?	15	5
	b. Jika banyak pohon jati milik Pak Budi 30 batang, berapa banyak pohon Pak Makmur?	20	10
	c. Jika banyak pohon jati milik Pak Makmur 75 batang, berapa banyak pohon Pak Budi?	75	65
	d. Jika simbol p mewakili banyak pohon milik Pak Makmur. Berapakah banyak pohon milik pak Budi?	p	$p - 10$
	e. Jika banyak pohon milik Pak Budi adalah k , berapa banyak pohon milik Pak Budi?	$k + 10$	k
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Simbol p mewakili banyak pohon milik Pak Makmur, apakah p dapat diganti atau mewakili bilangan 5, 10, 25, 36, 150, 500? ➤ Simbol k mewakili banyak pohon milik Pak Budi, apakah k dapat diganti atau mewakili bilangan 8, 10, 25, 100, 750, 1000? ➤ Apakah p dan k dapat mewakili sebarang bilangan? ➤ Apakah p dan k masing-masing dapat mewakili bilangan seratus juta? ➤ Bilangan apakah yang diwakili oleh p atau k? Himpunan bilangan apakah yang anggota-anggotanya adalah bilangan-bilangan yang diwakili oleh p atau k? 		
<p>Tanya-jawab siswa dan guru:</p> <p>a. Misalkan p mewakili banyak pohon Pak Makmur. Banyak pohon Pak Budi berarti $(p - 10)$</p> <p>b. P dapat diganti dengan bilangan (10, 25, 75), dan lainnya.</p> <p>c. P mewakili bilangan (bulat positif) , karena (mewakili banyak pohon).</p> <p>d. Misalkan k mewakili banyak pohon Pak Budi. Banyak pohon Pak Makmur berarti $(k + 10)$</p> <p>e. K dapat diganti dengan bilangan (10, 50, 92) dan lainnya.</p> <p>f. K mewakili bilangan (bulat positif) , karena (mewakili banyak pohon).</p>			
<p>Informasi:</p> <p>a. p dan k masing-masing disebut variabel atau peubah</p> <p>b. Pada $k + 10$, k disebut variabel, 10 disebut konstanta. k dan 10 masing-masing disebut suku.</p> <p>c. Pada $p - 10$, p disebut variabel, bilangan -10 disebut konstanta. p dan -10 disebut suku.</p> <p>d. $k = 1 \times k$. Bilangan 1 adalah koefisien dari p</p>			

Permasalahan-1	Pertanyaan	Banyak pohon Pak Makmur	Banyak pohon Pak Hasan
e. $p = 1 \times p$. Bilangan 1 adalah koefisien dari k f. $p, p - 10, k, k + 10$ masing-masing disebut bentuk aljabar karena masing-masing merupakan simbol aljabar yang terdiri variabel atau gabungan variabel dan konstanta.			

Permasalahan-2	Pertanyaan Penuntun	Banyak telur habis di warung Bu Siti	Banyak telur habis di warung Bu Nur
Bu Siti dan Bu Nur masing-masing memiliki warung makan. Setiap hari, banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Siti adalah 30 butir kurangnya dari banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Nur. Berapakah kemungkinan banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Siti dan Bu Nur masing-masing?	a. Jika warung makan Bu Siti dalam sehari memasak 50 butir telur, berapa butir telur yang dimasak di warung makan Bu Nur dalam sehari?	50	80
	b. Jika warung makan Bu Siti dalam sehari memasak 125 butir telur, berapa butir telur yang dimasak di warung makan Bu Nur dalam sehari?	125	155
	c. Jika warung makan Bu Siti dalam sehari memasak x butir telur, berapa butir telur yang dimasak di warung makan Bu Nur dalam sehari?	x	$x + 30$
	d. Jika warung makan Bu Nur dalam sehari memasak 35 butir, berapa butir telur yang dimasak di warung makan Bu Siti dalam sehari?	5	35
	e. Jika warung makan Bu Nur dalam sehari memasak 100 butir, berapa butir telur yang dimasak di warung makan Bu Siti dalam sehari?	70	100
	f. Jika warung makan Bu Nur dalam sehari memasak T butir, berapa butir telur yang dimasak warung makan	$T - 30$	T

Kegiatan Pembelajaran 3

Permasalahan-2	Pertanyaan Penuntun	Banyak telur habis di warung Bu Siti	Banyak telur habis di warung Bu Nur
	Bu Siti dalam sehari?		
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Simbol x mewakili banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Siti, apakah x dapat diganti atau mewakili bilangan 25, 80, 100, 350, 500? ➤ Simbol T mewakili banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Nur, apakah T dapat mewakili bilangan 30, 80, 125, 750, 400? ➤ Apakah x atau T dapat mewakili sebarang bilangan? ➤ Apakah x dan T masing-masing dapat mewakili bilangan satu miliar? Jelaskan alasan jawabanmu ➤ Bilangan apakah yang diwakili oleh x dan T? Himpunan bilangan apakah yang anggotanya adalah bilangan-bilangan yang diwakili oleh x atau T? 		
Tanya-jawab siswa dan guru:			
<p>a. Misalkan x mewakili banyak telur yang dibeli Bu Siti, maka banyak telur yang dibeli Bu Nur adalah $(x + 30)$</p> <p>b. x dapat diganti dengan bilangan (250, 425, 610) dan lainnya.</p> <p>c. x mewakili bilangan (bulat positif), karena (mewakili banyak telur)</p> <p>d. Misalkan T mewakili banyak telur yang dimasak di warung makan Bu Nur, maka banyak telur yang dibeli Bu Siti adalah $(T - 30)$</p> <p>e. T dapat diganti dengan bilangan (300, 456, 888) dan lainnya, tapi tidak mungkin diganti dengan satu milyar, karena tidak logis bahwa sebuah warung makan di Indonesia dalam sehari dapat memasak satu milyar butir telur.</p> <p>f. T mewakili bilangan (bulat positif), karena (mewakili banyak telur yang dimasak di suatu warung makan)</p>			
Informasi:			
<p>a. x dan T masing-masing disebut variabel atau peubah</p> <p>b. Pada $x + 30$, x disebut variabel, bilangan 30 disebut konstanta, sedang x dan 30 disebut suku.</p> <p>c. Pada $T - 30$, T disebut variabel, bilangan - 30 disebut konstanta, sedang T dan - 30 masing-masing disebut suku.</p> <p>d. $x = 1 \times x$. Bilangan 1 adalah koefisien dari x</p> <p>e. $T = 1 \times T$. Bilangan 1 adalah koefisien dari T.</p> <p>f. x, $x + 30$, T, $T - 30$, masing-masing disebut bentuk Aljabar karena masing-masing merupakan simbol Aljabar yang terdiri variabel atau gabungan variabel dan konstanta.</p>			

Permasalahan-3	Pertanyaan Penuntun	Umur Syauki (tahun)	Umur Dika (tahun)	Umur Santi (tahun)
Tahun ini umur Dika dua kali umur Syauki, sedangkan umur Santi 1 tahun lebih tua dari	a. Jika umur Syauki 1 tahun, berapa umur Dika dan Santi?	1	2	3
	b. Jika umur Syauki 5 tahun,	5	10	11

Permasa-lahan-3	Pertanyaan Penuntun	Umur Syauki (tahun)	Umur Dika (tahun)	Umur Santi (tahun)
Dika. Berapakah kemungkinan umur Dika, Syauki, dan Santi sekarang?	berapa umur Dika dan Santi?			
	c. Jika umur Syauki U tahun, berapa umur Dika dan Santi?	U	$2U$	$2U + 1$
	d. Jika umur Dika 7 tahun, berapa umur Syauki dan Santi?	3,5	7	8
	e. Jika umur Dika 10 tahun, berapa umur Syauki dan Santi?	5	10	11
	f. Jika umur Dika y tahun, berapa umur Syauki dan Santi?	$0,5 a$	A	$a + 1$
	g. Jika umur Santi 11 tahun, berapa umur Dika dan Syauki?	7	14	15
	h. Jika umur Santi 21 tahun, berapa umur Dika dan Syauki?	10	20	21
	i. Jika umur Santi n tahun, berapa umur Dika dan Syauki?	$0,5 (n - 1)$	$n - 1$	n
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Simbol U mewakili bilangan umur Syauki, apakah U dapat diganti atau mewakili bilangan 1, 5, 10, 12, 15? ➤ Simbol a mewakili bilangan umur Dika, apakah y dapat diganti atau mewakili bilangan 7, 10, 18, 21? ➤ Simbol n mewakili bilangan umur Santi, apakah n dapat diganti atau mewakili bilangan 4, 8, 11, 20, 26? ➤ Apakah U atau y atau n dapat mewakili sebarang bilangan? ➤ Apakah U, a, dan n masing-masing dapat mewakili oleh bilangan 110? Jelaskan alasan jawabanmu ➤ Bilangan apakah yang diwakili oleh U atau y atau n? ➤ Himpunan bilangan apakah yang anggota-anggotanya adalah bilangan-bilangan yang diwakili oleh U atau y atau n? 			
Tanya-jawab siswa dan guru:				
<p>a. Misalkan simbol U mewakili umur Syauki. Umur Dika berarti $(2 \times U$ atau $2U)$ dan umur Santi $(2U + 1)$</p> <p>b. U dapat diganti dengan bilangan (1,2, 5, 20, 30,50) dan lainnya.</p> <p>c. $U, 2U, 2U + 1$ mewakili bilangan (bulat/pecahan positif), karena (mewakili bilangan umur manusia dalam tahun).</p> <p>d. Misalkan simbol a mewakili umur Dika. Umur Syauki berarti $(0,5 \times a$ atau $0,5a)$ dan umur Santi $(a + 1)$</p> <p>e. a dapat diganti dengan bilangan (10,14, 21, 30, 50) dan lainnya, dan dapat mewakili oleh bilangan 110 (berdasar hasil googling, umur tertinggi manusia di Indonesia sampai saat ini adalah ...tahun, sedang di dunia tertinggi ... tahun). a tidak mungkin mewakili bilangan satu juta, karena sampai sekarang tidak ada umur manusia di</p>				

Kegiatan Pembelajaran 3

Permasa-lahan-3	Pertanyaan Penuntun	Umur Syauki (tahun)	Umur Dika (tahun)	Umur Santi (tahun)
Indonesia dan di dunia ini yang umurnya sampai satu juta tahun.				
f. $a, 0,5a, a + 1$ mewakili bilangan (bulat/pecahan positif), karena (mewakili bilangan umur manusia dalam tahun).				
<p>Informasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ U dan a masing-masing disebut variabel atau peubah ○ Pada $2U + 1$, U disebut variabel, bilangan 1 disebut konstanta, sedang $2U$ dan 1 masing-masing disebut suku. ○ Pada $0,5a$, simbol a disebut variabel, $0,5a$ disebut suku, tidak ada konstantanya. ○ Pertanyaan: Pada $2U$, mana variabel, konstanta dan sukunya? (Variabelnya U, konstantanya tidak ada, dan $2U$ adalah suku) ○ Pertanyaan: Pada $a+1$, mana variabel, konstanta dan sukunya? (Variabelnya a, konstantanya 1, dan $a+1$ adalah suku) ○ $U = 1 \times U$. Bilangan 1 adalah koefisien dari variabel U ○ $a = 1 \times a$. Bilangan 1 adalah koefisien dari variabel a ○ Pertanyaan: Pada $2U = 2U$, manakah koefisien dari variabel U? (Koefisien dari U adalah 2) ○ Pertanyaan: Pada $0,5a = 0,5 \times a$, manakah koefisien variabel a? (Koefisien dari a adalah 0,5) ○ $U, 2U, 2U + 1, a, 0,5 a, a + 1$, masing-masing disebut bentuk Aljabar 				

Kesimpulan:

Apa yang dimaksud dengan variabel, konstanta, suku, koefisien, bentuk aljabar?

No	Unsur Bentuk Aljabar	Permasalahan-1	Permasalahan-2	Permasalahan-3
1	Bentuk Aljabar	$p, p-110, k, k+10$	$x, x + 30, T, T-30$	$U, 2U, 2U+1, a, 0.5a, (a+1)$
2	Variabel	p, k	x, T	U, a
3	Konstanta	10, -10	-100, 100	1
4	Suku	$p, 10, k, -10$	$x, -100, T, 100$	$U, 2U, 1, a, 0.5a$
5	Suku sejenis	-	-	U dan $2U, a$ dan $0.5a$
6	Koefisien	1 pada p 1 pada k	1 pada x 1 pada T	1 pada $U, 2$ pada $2U, 1$ pada a 0,5 pada $0,5a$

Variabel (peubah) adalah simbol Aljabar atau gabungan simbol Aljabar yang mewakili sebarang bilangan dalam semestanya.

Konstanta adalah sebuah simbol atau gabungan simbol yang mewakili atau menunjuk anggota tertentu pada suatu semesta pembicaraan

Suku dapat berupa sebuah konstanta atau sebuah variabel. Suku dapat pula berupa hasil kali atau hasil pangkat atau hasil penarikan akar konstanta atau variabel, tetapi bukan penjumlahan dari konstanta atau variabel. **Suku-suku sejenis** adalah suku-suku yang variabelnya menggunakan simbol yang sama, baik dalam huruf maupun pangkatnya.

Koefisien adalah bagian konstanta dari suku-suku yang memuat atau menyatakan banyaknya variabel yang bersangkutan.

Bentuk Aljabar adalah semua huruf dan angka atau gabungannya yang merupakan simbol aljabar. Penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan atau penarikan akar dari satu atau lebih simbol aljabar juga merupakan bentuk aljabar

Lampiran-7 RPP: Bahan Latihan

Topik : Menyusun dan mengidentifikasi unsur-unsur bentuk Aljabar

Petunjuk:

1. Kerjakan latihan berikut ini secara individu (sendiri-sendiri) terlebih dahulu
2. Setelah dikerjakan sendiri, bawalah hasil pekerjaan latihanmu kepada teman sekelompokmu untuk diperiksa, didiskusikan dan diberi masukan.
3. Pastikan bahwa kamu paham terhadap jawaban latihan ini. Akan ditunjuk secara acak beberapa diantara kalian untuk melaporkan jawaban soal-soal latihan ini.

Soal-1:



Banyak jaket milik Anggit 3 kurangnya dari banyak jaket milik Fitri.

Misalkan n adalah banyak jaket milik Anggit.

- a. Bilangan apakah yang diwakili oleh n ? Jelaskan.
- b. Susunlah bentuk aljabar yang menyatakan banyak jaket milik Fitri.
- c. Adakah variabel, konstanta, suku, koefisien pada bentuk Aljabar tersebut? Tunjukkan.

Soal-2:

Suatu persegi panjang mempunyai panjang 5 cm lebih dari lebarnya.

Misalkan panjang persegi panjang tersebut y cm.

- Bilangan apakah yang diwakili oleh y ? Jelaskan.
- Susunlah bentuk aljabar yang menyatakan lebar dari persegi panjang tersebut.
- Adakah variabel, konstanta, suku, koefisien pada bentuk Aljabar tersebut?

Lampiran-8 RPP: Bahan Pekerjaan Rumah**Topik: Menyusun dan mengidentifikasi unsur-unsur bentuk Aljabar****Soal-1:**

Terdapat m laki-laki dan n perempuan pada suatu parade. Setiap orang membawa 2 balon.

- Bilangan apakah yang diwakili oleh m dan n tersebut? Jelaskan.
- Susunlah bentuk aljabar yang menyatakan jumlah seluruh balon yang dibawa pada parade tersebut.
- Adakah variabel, konstanta, suku, koefisien pada

**Soal-2:**

Manakah dari bentuk berikut yang ekuivalen dengan y^3 ?

A. $y + y + y$

B. $y \times y \times y$

C. $3y$

D. $y^2 + y$

- Apakah y^3 merupakan bentuk Aljabar? Jelaskan.
- Apakah y^3 merupakan suku? Jelaskan.
- Tunjukkan variabel, konstanta dan koefisien variabelnya.

D. Aktivitas Pembelajaran

Kerjakan aktivitas berikut ini secara kelompok dengan teman sejawat dalam MGMP di sekolah Anda atau MGMP beberapa sekolah. Semoga diskusi dalam kelompok Anda senantiasa diwarnai dengan semangat gotongroyong dan menghargai pendapat orang lain.



Kegiatan Pembelajaran 3

LEMBAR KEGIATAN-3.1:

Tujuan: menjelaskan hubungan muatan antar komponen RPP

Petunjuk:

1. Diskusikan penyelesaian tugas ini secara kelompok dengan penuh tanggungjawab dan saling menghargai pendapat anggota lain.
2. Untuk memperluas pemahaman Anda, dalam menyelesaikan aktivitas, gunakan:
(a) Permendikbud RI Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran dalam Kurikulum 2013 pada Dikdasmen; (b) Permendikbud RI Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Dikdasmen; (c) Permendikbud RI Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen; (d) Permendikbud RI Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan; (e) Permendikbud RI Nomor 53 Tahun 2015 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan pada Dikdasmen

Daftar Pertanyaan:

1. Apa saja kegiatan yang perlu dilakukan pada saat pelaksanaan pembelajaran tahap “pendahuluan”
2. Apa saja kegiatan yang perlu dilakukan pada saat pelaksanaan pembelajaran tahap “inti”
3. Apa saja kegiatan yang perlu dilakukan pada saat pelaksanaan pembelajaran tahap “penutup”
4. Dalam Standar Proses pada Dikdasmen (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, Bab II) dinyatakan bahwa **sikap** diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan”, sedang **pengetahuan** diperoleh melalui aktivitas “mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta” dan **keterampilan** diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Oleh karena itu langkah kegiatan pembelajaran pada RPP hendaknya memuat pengalaman belajar siswa yang mencerminkan hal-hal tersebut. Misalkan M1 = kegiatan mengamati, M2 = kegiatan menanya, M3 = kegiatan mengumpulkan informasi/mencoba, M4 = kegiatan

menalar/mengasosiasi, M5 = kegiatan menyaji/mengomunikasikan dan M6 = kegiatan mencipta. Diskusikan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan berikut ini

- a. Apakah M1, M2, M3, M4, M5 dan M6 harus berlangsung urut?
- b. Apakah dimungkinkan terjadi proses/pengalaman belajar yang mengulang, misal: (a) M1-M2, kembali ke M1-M2 baru lanjut M3, M4, M5, dan M6 atau (b) M1-M2-M3, kembali M2-M3 baru lanjut ke M4, M5 dan M6?
- c. Apakah dapat diterima bila terjadi kegiatan M1-M2- M5- M4-M3-M6?
- d. Kasus: Pengalaman saya di kelas sebagai guru bahwa proses M2 terjadi tidak hanya setelah M1, tapi juga terjadi di urutan manapun, misal saat M3, M4, bahkan dapat juga saat M5. Ini berarti M2 dapat terjadi berulang-ulang, atau M2 terjadi di mana-mana. Apakah benar kesimpulan saya ini?
- e. Bila dalam proses kegiatan M2, siswa tidak ada yang bertanya, proses apa yang sebaiknya ditempuh guru?
- f. Apakah dalam satu pertemuan pelaksanaan pembelajaran harus terjadi proses M1 s.d M6? Apa yang sebaiknya dilakukan bila proses M1 s.d 6 tidak terjadi pada satu pertemuan?
- g. Apa saja yang dapat dijadikan sebagai bahan pengamatan dalam pembelajaran matematika?
- h. Ketika siswa mempunyai hambatan dalam pengalaman belajar tertentu, misal dalam M2, atau M3 atau M4, apakah boleh guru kemudian memberikan penjelasan dan informasi sedemikian rupa sehingga proses belajar kembali berjalan maju?



Kegiatan Pembelajaran 3

LEMBAR KEGIATAN-3.2

Tujuan: Menyusun RPP

Petunjuk Kegiatan:

1. Kerjakan tugas ini dengan penuh tanggungjawab secara kelompok
2. Gunakan buku teks siswa dan buku lain yang membahas tentang Teorema Pythagoras untuk referensi
3. Gunakan KI-KD Pelajaran dengan Kurikulum 2013 pada Dikdasmen yang memuat daftar KI-KD Matematika SMP untuk bahan referensi (Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016)

Uraian Kegiatan:

1. Melalui Lembar Kegiatan (LK)-2.2 pada Kegiatan Pembelajaran-2 (KP-2) Anda telah memetakan muatan atau isi RPP untuk KD “3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras” dan “4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras” Kelas VIII. Kegiatan dirancang untuk empat pertemuan pembelajaran.
2. Tuangkan hasil pemetaan tersebut ke dalam RPP. Gunakan format RPP seperti yang tercantum pada KP-1 atau pada bagian uraian materi KP-3 tentang gcontoh RPP Matematika SMP.

LEMBAR KEGIATAN-3.3:

Tujuan: memahami hubungan muatan antar komponen RPP melalui menjawab soal

Petunjuk Kegiatan: Perhatikan soal-soal berbentuk pilihan ganda berikut ini. Pilihlah jawaban yang paling tepat dan berikan alasan mengapa Anda memilih jawaban tersebut. Berikan pula alasan mengapa Anda tidak memilih pilihan jawaban yang lain.

Soal:

1. Dalam suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), rancangan kegiatan menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya dimuat pada tahap pembelajaran ...
 - A. Pendahuluan
 - B. Inti
 - C. Penutup
 - D. Remedi
2. Kegiatan yang paling tepat dilakukan guru pada saat siswa SMP Keas IX belajar tentang "*Menyelidiki sifat-sifat dua bangun yang sebangun*" antara lain adalah ...
 - A. menyajikan contoh gambar sepasang bangun datar yang sebangun, menginformasikan sifat dua bangun yang sebangun, menggunakan sifat dua bangun yang sebangun untuk menyelesaikan soal
 - B. menyajikan contoh sepasang bangun datar yang sebangun dari benda sehari-hari, menuliskan sifat dua bangun yang sebangun, menggunakan sifat dua bangun yang sebangun untuk menyelesaikan soal
 - C. menyajikan contoh sepasang bangun datar yang sebangun dari benda sehari-hari, menyelidiki sifat dua bangun yang sebangun dengan tanya jawab, menggunakan sifat dua bangun yang sebangun untuk menyelesaikan soal.
 - D. menyajikan contoh gambar sepasang bangun yang sebangun dan tidak sebangun, menginformasikan sifat dua bangun yang sebangun, menggunakan sifat dua bangun yang sebangun untuk menyelesaikan soal

E. Latihan/ Tugas

Kerjakan latihan/tugas berikut ini secara individu. Konfirmasikan atau diskusikan hasil pekerjaan Anda dengan teman sejawat sekelompok. Semoga diskusi Anda senantiasa diwarnai dengan semangat gotongroyong dan menghargai pendapat orang lain.

LEMBAR KEGIATAN-3.4:

1. Dalam suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), rancangan kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta dalam rangka mempelajari suatu keterampilan dilakukan pada tahap pembelajaran ...
 - A. Pendahuluan
 - B. Inti
 - C. Penutup
 - D. Pengayaan

3. Kegiatan yang paling tepat dilakukan guru pada saat siswa SMP Kelas VIII belajar tentang “Menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV)” antara lain adalah ...
 - A. menyajikan contoh SPLDV, menginformasikan pilihan cara menyelesaikan SPLDV, dan membahas cara-cara menyelesaikan SPLDV pada contoh
 - B. menyajikan ilustrasi kegiatan sehari hari yang relevan dengan SPLDV, menyajikan contoh suatu SPLDV, dan membahas cara-cara menyelesaikan SPLDV pada contoh
 - C. menyajikan contoh SPLDV dan bukan SPLDV, menginformasikan pilihan cara menyelesaikan SPLDV, dan membahas cara-cara menyelesaikan SPLDV
 - D. menyajikan ilustrasi kegiatan sehari hari yang relevan dengan SPLDV, membentuk SPLDV berdasar ilustrasi, dan membahas cara-cara menyelesaikan SPLDV yang terbentuk.

F. Rangkuman

Langkah-langkah menyusun RPP adalah: (1) Mengkaji silabus; (2) Merumuskan IPK pada KI-3 dan KI-4 ; (3) Memilih materi pembelajaran yang dapat berasal dari buku teks pelajaran dan buku panduan guru, sumber belajar lain berupa muatan lokal, materi kekinian, konteks pembelajaran dari lingkungan sekitar yang dikelompokkan menjadi materi untuk pembelajaran reguler, pengayaan, dan remedi; (4) Menjabarkan kegiatan pembelajaran yang ada pada silabus dalam bentuk yang lebih operasional dan disesuaikan dengan kondisi siswa dan sekolah, termasuk penggunaan media pembelajaran dan sumber belajar; (5) Menentukan alokasi waktu untuk setiap pertemuan berdasarkan alokasi waktu pada silabus, selanjutnya dibagi ke dalam kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup; (6) Mengembangkan penilaian hasil pembelajaran dengan cara menentukan lingkup, teknik, dan instrumen penilaian, serta membuat pedoman penskoran; (7) Menentukan strategi pembelajaran remedial segera setelah dilakukan penilaian; (8) Menentukan media pembelajaran dan sumber belajar dan disesuaikan dengan yang telah ditetapkan dalam langkah penjabaran proses pembelajaran.

Setelah membuat pemetaan muatan atau isi RPP sehingga muatan atau isi antar komponen RPP berkesinambungan atau memiliki benang merah, selanjutnya berdasar pemetaan tersebut kita mendetailkannya sehingga diperoleh RPP. RPP yang disusun berdasarkan hasil pemetaan seperti itu, akan berpotensi memunculkan pelaksanaan pembelajaran yang berkualitas.

Ketika mendetailkan pemetaan menjadi suatu RPP perlu diperhatikan ketentuan tentang pelaksanaan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam Standar Proses untuk Dikdasmen yang mencakup tahap kegiatan pendahuluan, inti dan penutup.

Dalam **kegiatan pendahuluan**, guru wajib: (1) menyiapkan siswa secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran; (2) memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional dan internasional, serta disesuaikan dengan karakteristik dan jenjang siswa; (3) mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari; (4) menjelaskan tujuan pembelajaran atau



Kegiatan Pembelajaran 3

kompetensi dasar yang akan dicapai; dan (5) menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

Dalam **kegiatan inti**, guru wajib menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan mata pelajaran. Pemilihan pendekatan tematik dan /atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (*discovery*) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

Sesuai dengan karakteristik **sikap**, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong siswa untuk melakukan aktivitas tersebut. **Pengetahuan** dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik, tematik terpadu, dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong siswa menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*). **Keterampilan** diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan sub topik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong siswa untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkan modus belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

Dalam **kegiatan penutup**, guru bersama siswa baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk mengevaluasi: (1) seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama

menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung; (2) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; (3) melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan (5) menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

Pembelajaran yang menggunakan **pendekatan saintifik** adalah pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbasis proses keilmuan. Pendekatan tersebut merupakan pengorganisasian pengalaman belajar siswa dengan urutan logis dan memuat proses pembelajaran: mengamati (M1), menanya (M2), mengumpulkan informasi/mencoba (M3), menalar/mengasosiasi dan mengomunikasikan (M5). Urutan logis M1 sampai dengan M5 tersebut dapat dikembangkan dan digunakan dalam satu atau lebih dari satu pertemuan. Untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong kemampuan siswa dalam menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat! Anda telah sukses mempelajari Kegiatan Pembelajaran-3 (KP-3). Anda juga telah sukses menyelesaikan aktivitas dan latihan/tugas yang terdapat pada LK-3.1, LK-3.2 dan LK-3.3. Semoga proses belajar pada KP-3 dapat memperluas wawasan Anda dalam menyusun rancangan pembelajaran dalam bentuk RPP Matematika SMP.

Umpan Balik:

Aktivitas LK-3.1:

Jawaban dari pertanyaan pada LK-3.1 nomor 1, 2, 3 dapat Anda baca pada bagian Uraian Materi Nomor 2 dari modul ini.

Alternatif solusi/jawaban dari pertanyaan pada LK-3.1 nomor 4 sebagai berikut.

- Ya, dalam konteks urutan logis. Pasal 2 ayat 8 Permendikbud 103/2014 menyatakan bahwa pendekatan saintifik/pendekatan berbasis keilmuan



Kegiatan Pembelajaran 3

merupakan pengorganisasian pengalaman belajar dengan urutan logis meliputi proses pembelajaran M1, M2, M3, M5, M4, M5 dan M6.

- b. Ya, sepanjang urutannya logis. Lihat pasal 2 ayat 8 Permendikbud 103/2014)
- c. Tidak, karena urutan tidak logis.
- d. Alternatif solusi/jawaban:
 - 1) Dalam konteks penerapan pendekatan saintifik, yang dimaksud mengelola proses M2 adalah proses kegiatan yang dengan sengaja dikelola oleh guru untuk memberi kesempatan yang sama kepada semua siswa agar memiliki pengalaman belajar menanya (membuat/mengajukan pertanyaan). Kegiatan tersebut dikelola setelah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengalami proses “mengamati”. Konsekuensi logisnya agar proses menanya oleh siswa lancar maka bahan pengamatan hendaknya mampu menginspirasi siswa untuk menanya.
 - 2) Adanya siswa yang bertanya, atau guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya ketika berlangsung proses M1, M3, M4, M5 dan M6 adalah rangkain yang menyertai proses M1, M3, M4, M5 dan M6 tersebut dalam rangka menerapkan proses belajar yang interaktif seperti yang dituntut oleh Permendikbud No 103/2014 pasal 2 ayat 1.
- e. Alternatif solusi/jawaban:
 - 1) Kita dapat meminta siswa untuk membuat pertanyaan secara tertulis terkait hal-hal yang menjadi objek pengamatan. Hal itu sangat mungkin berguna bila sebagian besar siswa dalam kondisi tidak biasa bertanya.
 - 2) Kita dapat pula memberikan komentar/pertanyaan pancingan yang relevan, sehingga berlangsung proses tanya jawab.
 - 3) Kita dapat pula mengelola proses M2 dengan memfasilitasi siswa untuk berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui atau sebagai klarifikasi terkait hal-hal yang menjadi objek pengamatan.
Untuk 2) dan 3), sumbernya lampiran Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Dikdasmen.
- f. Tidak harus. Lihat pasal 2 ayat 9 Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 dan lampirannya yang terkait komponen dan sistematika RPP. Ketika menyusun RPP hendaknya dengan sadar sudah diperhitungkan apakah kegiatan yang didesain

akan menjadikan M1 sd M6 selesai dalam satu pertemuan atau tidak. Bila proses M1 s.d M6 didesain untuk terjadi pada lebih dari satu pertemuan maka hendaknya pertemuan berikutnya berjarak tidak terlalu lama agar proses M sebelumnya masih mudah di *recall*. Untuk itu perlu difasilitasi penyusunan jadwal yang antar pertemuannya tidak terlalu jauh. Ini bisa dilakukan bila penyusunan jadwal tidak banyak diintervensi oleh para guru.

- g. Hal-hal yang konkret maupun abstrak. Lihat PMP (Pedoman Mata Pelajaran) pada Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014.
- h. Boleh. Guru adalah fasilitator. Sebagai fasilitator yang baik, guru tidak boleh membiarkan kemajuan belajar siswa (secara kolektif) dalam proses pembelajaran menjadi mandeg. Namun demikian informasi atau penjelasan yang diberikan hendaknya dikemas secara bertahap dengan memberi pancingan-pancingan informasi sehingga proses belajar tetap interaktif sesuai amanah pasal 2 Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014.

Aktivitas LK-3.2

Cermati hasil pemetaan muatan komponen RPP yang telah Anda susun saat mengerjakan latihan/tugas pada KP-2. Siapkan format RPP seperti yang dimuat pada aktivitas KP-1. Isilah tiap komponen RPP berdasar hasil pemetaan. Semoga usaha Anda berhasil. Tidak akan pernah sia-sia setiap ikhtiar atau usaha untuk menjadikan diri kita lebih baik dan lebih bermanfaat bagi orang lain, apalagi bagi siswa kita.

Aktivitas LK-3.3

1. Jawaban soal nomor 1: C . Alasan jawaban: lihat butir-butir kegiatan pada tahap pelaksanaan pembelajaran (Pendahuluan, inti, penutup) dalam Standar Proses/Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016.
2. Jawaban soal nomor 2: C . Alasan jawaban: Sifat-sifat dalam matematika yang dipelajari siswa seharusnya tidak diberitahu oleh guru tapi siswa dibimbing untuk “menemukan” atau “menyelidiki”.



Kegiatan Pembelajaran 3

Tindak Lanjut:

1. Pilih satu RPP yang Anda/teman sejawat Anda miliki dan telah Anda buat pemetaan muatan atau isinya pada kegiatan tindak lanjut dari KP-2.
2. Sempurnakan RPP Anda tersebut sehingga muatan antar komponennya berkesinambungan atau memiliki benang merah.

Kunci Jawaban Latihan/Tugas

Kegiatan Pembelajaran-1/LK-1.4:

Nomor Soal	Jawaban	Nomor Soal	Jawaban	Nomor Soal	Jawaban
1	C	2	B	3	D

Kegiatan Pembelajaran-2/LK-2.4:

Nomor Soal	Jawaban	Nomor Soal	Jawaban
1	A	2	D

Kegiatan Pembelajaran-3/LK-3.4:

Nomor Soal	Jawaban	Nomor Soal	Jawaban
1	B	2	D

Evaluasi

Bahan evaluasi berikut ini dimaksudkan untuk memfasilitasi Anda melakukan evaluasi diri, sehingga Anda dapat mengetahui sejauh mana keberhasilan mempelajari modul ini. Setelah mengerjakan soal evaluasi berikut ini, Anda diharapkan melakukan refleksi. Dalam hal ini yang perlu Anda refleksi utamanya adalah bagaimana Anda berpikir untuk menemukan jawaban, bukan sekedar bagaimana Anda mendapatkan pilihan jawaban benar. Anda juga diharapkan melakukan refleksi terhadap bagaimana Anda berpikir sehingga memutuskan untuk tidak memilih jawaban lainnya.

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang pada huruf di depan pilihan jawaban.

1. Ada beberapa prinsip umum pembelajaran yang harus kita terapkan dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Pernyataan berikut ini yang **tidak termasuk** sebagai prinsip umum pembelajaran adalah
 - A. Dari pembelajaran yang menekankan jawaban tunggal menuju pembelajaran dengan jawaban yang kebenarannya multi dimensi
 - B. Pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan siswa sebagai pembelajar sampai pada jenjang tertentu
 - C. Pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah peserta didik, dan di mana saja adalah kelas
 - D. Dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar
2. Ada beberapa prinsip umum pembelajaran yang harus kita terapkan dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Pernyataan berikut ini yang **tidak termasuk** sebagai prinsip umum pembelajaran adalah
 - A. Dari pembelajaran parsial menuju pembelajaran terpadu
 - B. Dari pembelajaran verbalisme menuju keterampilan aplikatif
 - C. Dari peserta didik diberi tahu menuju peserta didik mencari tahu
 - D. Pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya siswa disesuaikan kondisi sekolah



Evaluasi

3. Salah satu prinsip penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah pemberian umpan balik dan tindak lanjut. Pernyataan berikut ini yang **sesuai** dengan prinsip tersebut adalah
 - A. RPP memuat rancangan program pengayaan dan remedi
 - B. RPP memuat rancangan program pengayaan
 - C. RPP memuat rancangan program remedy
 - D. RPP memuat rancangan program penguatan
4. Salah satu prinsip penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah pengembangan budaya membaca dan menulis. Pernyataan berikut ini yang **tidak sesuai** dengan prinsip tersebut adalah
 - A. RPP memuat kegiatan yang memupuk kegemaran membaca
 - B. RPP memuat kegiatan yang mendukung kemampuan berekspresi dalam berbagai tulisan
 - C. RPP semua mata pelajaran tidak harus memuat kegiatan yang mendukung kemampuan berekspresi dalam berbagai tulisan
 - D. RPP memuat kegiatan yang mendukung kemampuan memahami beragam bacaan
5. RPP hendaknya memperhatikan kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik. Prinsip penyusunan RPP yang sesuai dengan hal tersebut adalah
 - A. berpusat pada siswa
 - B. mengakomodasi perbedaan individual siswa
 - C. mendorong partisipasi aktif siswa
 - D. mengembangkan budaya membaca dan menulis
6. RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi. Prinsip penyusunan RPP yang sesuai dengan hal tersebut adalah ...
 - A. pemberian umpan balik dan tindak lanjut
 - B. mengakomodasi perbedaan individu siswa
 - C. memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi
 - D. berpusat pada siswa

7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terdiri atas beberapa komponen yang muatannya saling berhubungan. Muatan **indikator pencapaian kompetensi** utamanya berhubungan dengan muatan
 - A. alokasi waktu
 - B. sumber belajar
 - C. media pembelajaran
 - D. Kompetensi Dasar
8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terdiri atas beberapa komponen yang muatannya saling berhubungan. Muatan media pembelajaran utamanya berhubungan dengan muatan
 - A. sumber belajar
 - B. alokasi waktu
 - C. kegiatan pembelajaran
 - D. penilaian hasil pembelajaran .
9. Pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berikut ini yang muatannya berhubungan paling kuat adalah ...
 - A. KD dan indikator pencapaian kompetensi
 - B. KD dan alokasi waktu
 - C. KD dan media pembelajaran
 - D. KD dan penilaian hasil pembelajaran
10. Pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berikut ini yang muatannya berhubungan paling kuat adalah ...
 - A. alokasi waktu dan indikator pencapaian kompetensi
 - B. alokasi waktu dan langkah kegiatan pembelajaran
 - C. alokasi waktu dan sumber belajar
 - D. alokasi waktu dan penilaian hasil pembelajaran



Evaluasi

11. Pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berikut ini yang muatannya berhubungan paling kuat adalah ...
 - A. sumber belajar dan alokasi waktu
 - B. sumber belajar dan indicator pencapaian kompetensi
 - C. sumber belajar dan penilaian hasil pembelajaran
 - D. sumber belajar dan langkah kegiatan pembelajaran
12. Pasangan komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berikut ini yang muatannya berhubungan paling kuat adalah ...
 - A. tujuan pembelajaran dan alokasi waktu
 - B. tujuan pembelajaran dan penilaian hasil pembelajaran
 - C. tujuan pembelajaran dan langkah kegiatan pembelajaran
 - D. tujuan pembelajaran dan sumber belajar
13. Komponen materi pembelajaran pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memuat ... yang relevan.
 - A. fenomena
 - B. fakta
 - C. konsep
 - D. prosedur
14. Materi pembelajaran yang dikembangkan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk membantu siswa agar optimal penguasaan KD nya adalah materi
 - A. pengayaan
 - B. remedi
 - C. regular
 - D. prasyarat

15. Dalam suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), rancangan kegiatan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari terdapat pada tahap pembelajaran ...
- A. pendahuluan
 - B. inti
 - C. penutup
 - D. remidi
16. Dalam suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), rancangan kegiatan menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) dilakukan pada tahap pembelajaran ...
- A. pendahuluan
 - B. inti
 - C. penutup
 - D. pengayaan
17. Dalam suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), rancangan kegiatan menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai dalam pembelajaran terdapat pada tahap pembelajaran
- A. pendahuluan
 - B. inti
 - C. penutup
 - D. remidi
18. Dalam suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), rancangan kegiatan merefleksi hal-hal yang sudah dipelajari siswa terdapat pada tahap pembelajaran ...
- A. pendahuluan
 - B. inti
 - C. penutup
 - D. remedi



Evaluasi

19. Kegiatan yang paling tepat dilakukan guru pada saat siswa SMP belajar tentang “menyelesaikan persamaan kuadrat (PK)” antara lain adalah
- A. menyajikan ilustrasi kegiatan sehari hari yang relevan dengan PK, membentuk PK berdasar ilustrasi tersebut, dan membahas cara menyelesaikan PK yang terbentuk
 - B. menyajikan contoh PK, menginformasikan cara menyelesaikan PK, dan membahas cara menyelesaikan PK pada contoh
 - C. menyajikan ilustrasi kegiatan sehari hari yang relevan dengan PK, menyajikan contoh suatu PK, dan membahas cara menyelesaikan PK pada contoh
 - D. menyajikan contoh PK dan bukan PK, menginformasikan pilihan cara menyelesaikan PK, dan membahas cara menyelesaikan PK
20. Kegiatan yang paling tepat dilakukan guru pada saat siswa SMP belajar tentang “menyelesaikan persamaan linear satu variabel (PLSV)” antara lain adalah
- A. menyajikan contoh PLSV dan bukan PLSV, menginformasikan cara menyelesaikan PLSV, dan membahas cara menyelesaikan PLSV
 - B. menyajikan ilustrasi kegiatan sehari hari yang relevan dengan PLSV, menyajikan contoh suatu PLSV, dan membahas cara menyelesaikan PLSV pada contoh
 - C. menyajikan contoh PLSV, menginformasikan cara menyelesaikan PLSV, dan membahas cara menyelesaikan PLSV pada contoh
 - D. menyajikan ilustrasi kegiatan sehari hari yang relevan dengan PLSV, membentuk PLSV berdasar ilustrasi tersebut, dan membahas cara menyelesaikan PLSV yang terbentuk

Kunci Jawaban:

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

Penutup

Penulisan modul ini diharapkan bermanfaat bagi pembaca, khususnya Guru Matematika SMP dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam menyusun RPP dan mempraktekannya.

Modul ini tentu tidak lepas dari kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang konstruktif untuk perbaikan modul ini senantiasa diharapkan.

Akhirnya, jika ditemukan ada kekeliruan fatal dalam modul atau saran konstruktif untuk perbaikan esensial terhadap modul ini, silakan disampaikan langsung ke PPPPTK Matematika, Jl.Kaliurang Km.6, Sambisari, Depok, Sleman, DIY, (0274) 881717, atau melalui email sekretariat@p4tkmatematika.org dengan tembusan (cc) kepada penulis: wardhani.p4tkm@yahoo.com atau langsung melalui email penulis.

Daftar Pustaka

- Balitbang Kemdikbud. 2014. *Pedoman Mata Pelajaran Matematika SMP*. Jakarta: Puskur, Balitbang, Kemdikbud.
- Doni Koesoema A, dkk. 2016. Penguatan Pendidikan Karakter (PPK). *Modul Gerakan PPK*. Jakarta: Kemdikbud.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007, tentang ***Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru***.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014, tentang ***Pembelajaran pada Dikdasmen***
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2015 tentang ***Penilaian Hasil Belajar pada Dikdasmen***
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2016, tentang ***Standar Proses pada Dikdasmen***
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016, tentang ***Standar Penilaian Pendidikan pada Dikdasmen***
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016, tentang ***KI dan KD Kurikulum 2013 pada Dikdasmen***
- Sri Wardhani. 2013. Implementasi Kurikulum 2013. *Modul Bahan Pelatihan Nasional Implementasi Kurikulum 2013 Bagi NS/IN/Guru Matematika SMP Tahun 2013..* Jakarta: BPSDMP dan PMP, Kemdikbud
- Sri Wardhani. 2014. Implementasi Kurikulum 2013. *Modul Bahan Pelatihan Nasional Implementasi Kurikulum 2013 Bagi NS/IN/Guru Matematika SMP Tahun 2014.* Jakarta: BPSDMP dan PMP, Kemdikbud
- Sri Wardhani. Yogi Anggraena. Marfuah. 2015. Kurikulum 2013. *Modul Bahan Pelatihan Nasional Implementasi Kurikulum 2013 Bagi NS/IN/Guru Matematika SMP Tahun 2015.* Jakarta: BPSDMP dan PMP, Kemdikbud



Daftar Pustaka

Sri Wardhani. 2016. Rancangan Pembelajaran Matematika SMP. *Modul Program Guru Pembelajar melalui Peningkatan Kompetensi Bagi Guru Matematika SMP Tahun 2016*. Jakarta: Ditjen Guru dan Tenaga Kependidikan, Kemdikbud.

Glosarium

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP): rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD).

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

PROFESIONAL Geometri 1



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
DAN PENGEMBANGAN SOAL**

KELOMPOK KOMPETENSI F

**PROFESIONAL:
GEOMETRI 1**

Penulis:

**Al Krismanto, M.Sc., kristemulawak@yahoo.co.id
Dr. Sumardiyono, M.Pd., matematikasejak2014@gmail.com
Dr. Anton Noornia, M.Pd., antonnoornia@yahoo.com
Marfuah, S.Si, MT., marfuah@p4tkmatematika.org,
Hanan Windro Sasongko, S.Si, M.Pd., hananwindro@gmail.com**

Penyelia:

**Dr. Abdurrahman As'ari, M.Pd., M.A., abdur.rahman.fmipa@um.ac.id
Dr. Sumardiyono, M.Pd., matematikasejak2014@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.
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	v
Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	4
E. Cara Penggunaan Modul	4
Kegiatan Pembelajaran 1 Dasar-Dasar Geometri	11
A. Tujuan.....	11
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	11
C. Uraian Materi.....	11
D. Aktivitas Pembelajaran	19
E. Latihan/ Kasus /Tugas	24
F. Rangkuman.....	25
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	25
Kegiatan Pembelajaran 2 Garis dan Sudut	27
A. Tujuan.....	27
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	27
C. Uraian Materi.....	27
D. Aktivitas Pembelajaran	37
E. Latihan/Kasus/Tugas	44
F. Rangkuman.....	45
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	45
Kegiatan Pembelajaran 3 Segitiga dan Segiempat	47
A. Tujuan.....	47
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	47
C. Uraian Materi.....	47
D. Aktivitas Pembelajaran	57
E. Latihan/Kasus/Tugas	63
F. Rangkuman.....	64
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	64
Kegiatan Pembelajaran 4 Lingkaran	67
A. Tujuan.....	67
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	67
C. Uraian Materi.....	67



D. Aktivitas Pembelajaran.....	84
E. Latihan.....	92
F. Rangkuman	93
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	93
Kegiatan Pembelajaran 5 Kesebangunan dan Kekongruenan	95
A. Tujuan	95
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	95
C. Uraian Materi	95
D. Aktivitas Pembelajaran.....	98
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	105
F. Rangkuman	105
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	105
Kegiatan Pembelajaran 6 Teorema Pythagoras.....	107
A. Tujuan	107
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	107
C. Uraian Materi	107
D. Aktivitas Pembelajaran.....	116
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	125
F. Rangkuman	125
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	126
Evaluasi.....	133
Penutup.....	143
Daftar Pustaka.....	145
Lampiran	147





Daftar Gambar

Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka.....	4
Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh.....	5
Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In.....	7



Pendahuluan

A. Latar Belakang

Salah satu Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2015-2019 adalah penguatan pendidikan karakter (PPK) pada anak-anak usia sekolah pada semua jenjang pendidikan untuk memperkuat nilai-nilai moral, akhlak, dan kepribadian peserta didik dengan memperkuat pendidikan karakter yang terintegrasi ke dalam mata pelajaran. Program pendidikan di sekolah untuk memperkuat karakter siswa melalui harmonisasi olah hati, olah rasa, olah pikir dan olahraga dengan dukungan pelibatan publik dan kerja sama antara sekolah, keluarga, dan masyarakat yang merupakan bagian dari Gerakan Nasional Revolusi Mental (GNRM). Implementasi PPK tersebut dapat berbasis kelas, berbasis budaya sekolah dan berbasis masyarakat (keluarga dan komunitas). Dalam rangka mendukung kebijakan gerakan PPK, modul ini mengintegrasikan lima nilai utama PPK yaitu religius, nasionalis, mandiri, gotong royong, dan integritas. Kelima nilai-nilai tersebut terintegrasi melalui kegiatan-kegiatan pembelajaran pada modul.

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang mengkaji bangun-bangun idealisasi dari bangun-bangun nyata yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari. Susanto (1996: 20) menyatakan bahwa – untuk dapat mempelajari geometri dengan baik, siswa harus dituntut untuk menguasai kemampuan dasar geometri, keterampilan dalam membuktikan, keterampilan dalam membuat lukisan dasar geometri dan mempunyai daya tilik ruang yang memadai. Selanjutnya ia menyatakan bahwa – khususnya geometri datar merupakan bagian geometri yang memberikan dasar bagi geometri lainnya, misalnya geometri ruang dan geometri transformasi.

Seperti faktanya bahwa geometri memegang peranan penting dalam pengembangan dan pengetatan struktur matematika umumnya, karena dengan geometri yang tersusun secara aksiomatis, cabang matematika lainnya dapat berbenah menyempurnakan sistemnya. Dengan mempelajari sifat aksiomatis geometri, seseorang akan tertata cara berpikirnya secara cermat dan sistematis. Di lain pihak,



Pendahuluan

geometri pengukuran juga menyajikan ruang untuk kreativitas membuat sketsa, menduga, dan menganalisis pemecahan suatu masalah. Rumus atau sifat yang terdapat pada bangun-bangun geometri menghendaki adanya pembuktian atau membenaran yang dapat didukung tidak saja dengan bantuan perhitungan bilangan dan aljabar juga sketsa geometris yang diberikan. Keterampilan melukis geometris dengan bantuan alat geometri (yang amat mendasar) menjadi cara melatih ketelitian dan penalaran logis.

Beberapa deksripsi kajian geometri datar di atas, mengindikasikan pentingnya pengetahuan dan keterampilan yang dimaksud. Kompetensi guru di materi geometri ditentukan oleh seberapa jauh kompetensinya pada aspek geometri datar.

B. Tujuan

Modul ini disusun dan dipelajari agar pembaca dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan mengenai sifat deduktif geometri, konsep, dan prinsip dalam geometri datar (poligon, kesebangunan, Teorema Pythagoras, dll.) dengan mengintegrasikan pendidikan penguatan karakter.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari modul ini terkait dengan kompetensi pada Permendiknas no. 16 tahun 2007 seperti pada tabel di bawah ini.

Kompetensi Profesional

STANDAR KOMPETENSI GURU		
KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN/KELAS/KEAH LIAN/BK	Indikator Esensial/ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
20. Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir	20.4 Menggunakan konsep-konsep geometri.	20.4.1 Mengidentifikasi aksioma, definisi, teorema yang berlaku pada suatu pernyataan geometris

STANDAR KOMPETENSI GURU		
KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN/KELAS/KEAH LIAN/BK	Indikator Esensial/ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.		20.4.2 Menganalisis bangun datar berdasarkan sifat-sifatnya
		20.4.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat bangun datar
		20.4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling bangun datar
		20.4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas bangun datar
		20.4.11 Menentukan kekongruenan dan atau kesebangunan dua bangun datar
		20.4.12 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kekongruenan dan atau kesebangunan bangun datar
		20.4.13 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras

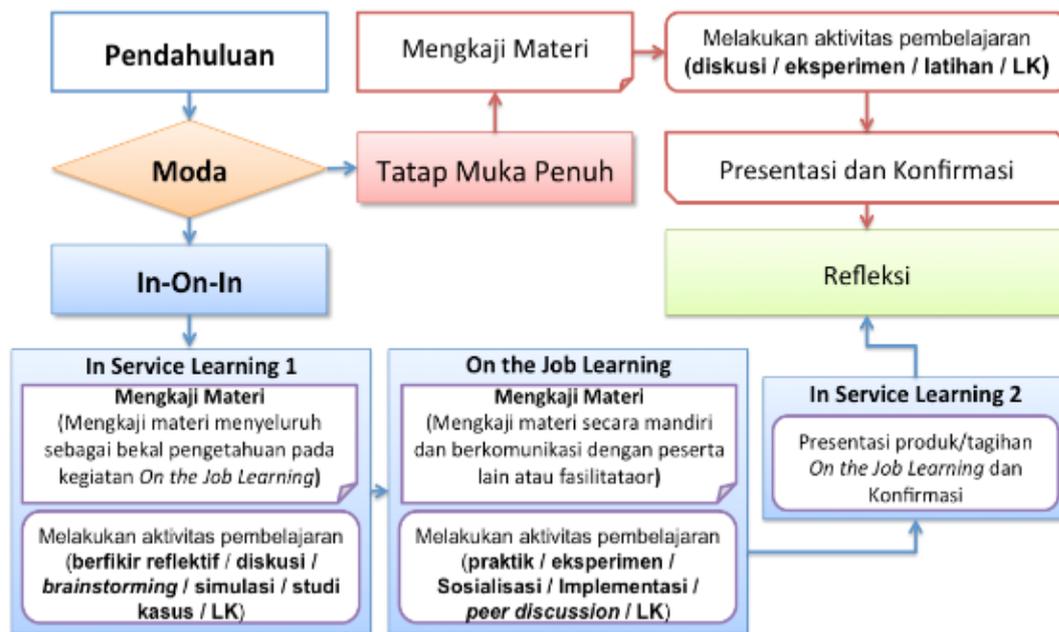
D. Ruang Lingkup

Untuk membantu Anda agar menguasai kemampuan tersebut, pembahasan bab ini dikemas dalam tujuh Kegiatan Pembelajaran sebagai berikut:

- Kegiatan Pembelajaran 1: Dasar-dasar Geometri
- Kegiatan Pembelajaran 2: Garis dan Sudut
- Kegiatan Pembelajaran 3: Segitiga dan Segiempat
- Kegiatan Pembelajaran 4: Lingkaran
- Kegiatan Pembelajaran 5: Kekongruenan dan Kesebangunan
- Kegiatan Pembelajaran 6: Teorema Pythagoras

E. Cara Penggunaan Modul

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.

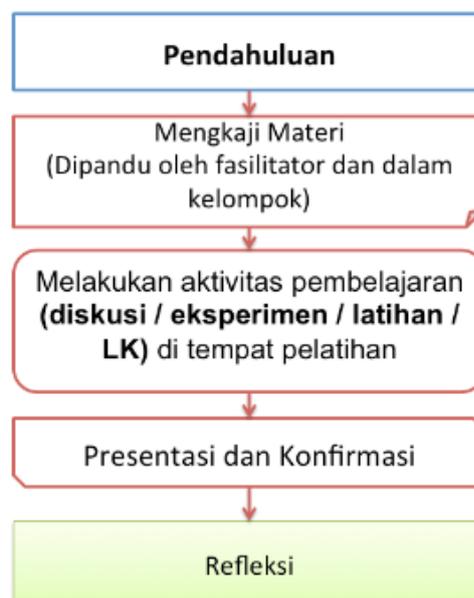


Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka

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 dipandu 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



Pendahuluan

b. Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul 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 praktik, 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 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.

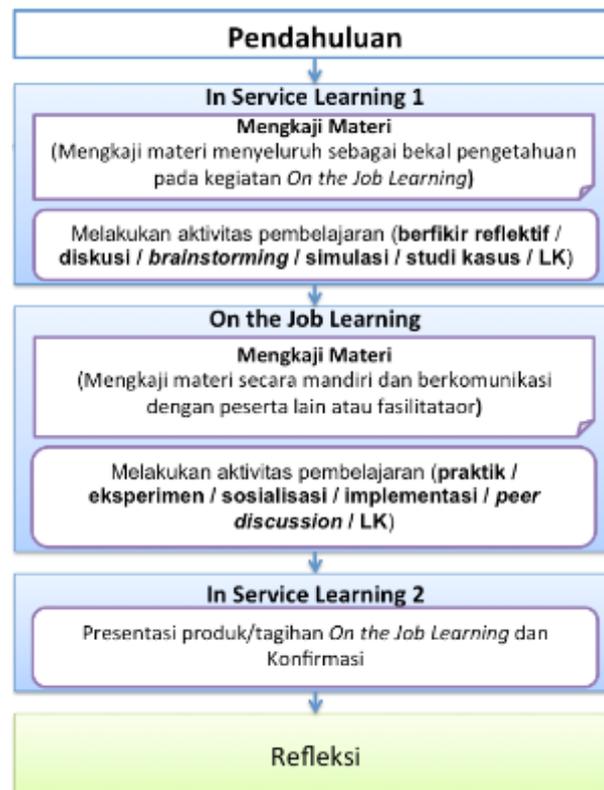
e. Refleksi

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.

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 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.

- **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 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 ini, 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 IN-1 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 Kegiatan 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.

3. Lembar Kerja

Modul pembinaan karier guru kelompok kompetensi profesional F terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas-aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari. Setiap aktivitas tersebut didokumentasikan dalam bentuk Lembar Kegiatan yang nantinya akan dipergunakan oleh peserta.



Pendahuluan

Daftar Lembar Kegiatan Modul

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
1.	LK 1.1.	SISTEM AKSIOMATIKA GEOMETRI EUCLID	TM, IN1
2.	LK 1.2	KONSTRUKSI DENGAN ALAT EUCLID	TM, ON
3.	LK 2.1.	GARIS TRANVERSAL DAN PASANGAN SUDUT	TM, IN1
4.	LK 2.2.	PENGERTIAN DAN KONVERSI BESAR SUDUT	TM, IN1
5.	LK 2.3.	PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS	TM, ON
6.	LK 3.1.	BANGUN DATAR	TM, IN1
7.	LK 3.2.	GARIS-GARIS ISTIMEWA PADA SEGITIGA	TM, IN1
8.	LK 3.3.	LUAS SEGITIGA	TM, ON
9.	LK 3.4	PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS	TM, ON
10.	LK 4.1.	RUMUS LUAS LINGKARAN	TM, IN1
11.	LK 4.2.	SUDUT PUSAT LINGKARAN	TM, IN1
12.	LK 4.3.	GARIS SINGGUNG LINGKARAN	TM, IN1
13.	LK 4.4.	LUAS LINGKARAN	TM, ON
14.	LK 4.5.	PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS	TM, ON
15.	LK 5.1.	KESEBANGUNAN DAN KEKONGRUENAN	TM, IN1
16.	LK 5.2.	APLIKASI KESEBANGUNAN DAN KEKONGRUENAN	TM, IN1
17.	LK 5.3.	PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS	TM, ON
18.	LK 6.1.	PENGERTIAN TEOREMA PYTHAGORAS	TM, IN1
19.	LK 6.2.	BUKTI TEOREMA PYTHAGORAS	TM, ON
20.	LK 6.3.	TRIPEL PYTHAGORAS	TM, IN1
21.	LK 6.4.	APLIKASI TEOREMA PYTHAGORAS	TM, ON
22.	LK 6.5.	PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS	TM, ON

Kegiatan Pembelajaran 1

Dasar-Dasar Geometri

A. Tujuan

Kegiatan pembelajaran ini bertujuan agar guru memiliki pengetahuan dasar yang memadai tentang pengertian dan struktur dasar dalam geometri.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta atau guru dapat.

1. mendeskripsikan geometri euclid secara sederhana.
2. menjelaskan sifat deduktif geometri secara sederhana.
3. mengidentifikasi aksioma, definisi, dan teorema yang berlaku pada suatu pernyataan geometris.
4. mengidentifikasi konstruksi geometris suatu bangun datar, menggunakan jangka dan penggaris.

C. Uraian Materi

1. Geometri Euclid dan Sistem Aksiomatisnya

Materi Geometri di tataran pendidikan dasar dan menengah adalah Geometri Euclid. Siapakah Euclid itu, dan apakah Geometri Euclid itu? Euclid (dibaca *yuclid*) atau *Eukleidēs* dalam Bahasa Yunani Kuno. Ia hidup sekitar 300 SM, kadang-kadang disebut *Euclid of Alexandria* (*Euclid dari Alexandria*) untuk membedakannya dari Euclid dari Megara. Euclid adalah seorang ahli matematika Yunani, sering disebut sebagai "Bapak Geometri". Ia aktif di Alexandria pada masa pemerintahan Ptolemeus I (323-283 SM). *Elements* adalah salah satu karya Euclid yang paling berpengaruh dalam sejarah matematika, dan menjadi buku teks utama untuk belajar matematika (terutama geometri). Karya ini merupakan simpulan mengenai prinsip-prinsip yang



Kegiatan Pembelajaran 1

sekarang disebut geometri Euclid (*Euclidian Geometry*). Selain itu, Euclid juga menulis karya-karya lain selain geometri, misalnya teori bilangan.

Euclid menyajikan konsep-konsep awal yang dijadikan dasar pengembangan konsep-konsep geometri selanjutnya, termasuk sistem pembuktian matematika dan tetap dijadikan landasan dasar matematika hingga 23 abad kemudian. Sistem geometri dalam *Elements* menjadi cikal bakal sistem yang sekarang disebut sebagai *Euclidean Geometry* untuk membedakannya dari *non-Euclidean geometry* yang dikembangkan pada abad ke-19.

Dalam Geometri Euclid terdapat asumsi sekumpulan kecil pengertian intuitif yang disebut aksioma-aksioma, dan berdasarkan aksioma-aksioma tadi disimpulkan banyak proposisi lainnya (teorema). *The Elements* dimulai dengan konsep geometri bidang datar, yang sampai sekarang ini masih diajarkan di sekolah menengah sebagai sebuah sistem aksiomatik pertama dan contoh pertama bukti formal. Selanjutnya juga ada geometri ruang tiga dimensi. Banyak dari *The Elements* juga menyatakan apa yang sekarang disebut sebagai aljabar dan teori bilangan yang dijelaskan dalam bahasa geometri.

Selanjutnya untuk mengawali pemahaman sistem geometri secara aksiomatis ini diperlukan *pengertian pangkal* yang dijadikan pemahaman awal dalam sistem geometri itu sendiri. Hal ini analog dengan diperlukannya pengertian pangkal untuk memahami *sistem operasi bilangan*, dalam hal ini "*bilangan*" merupakan pengertian pangkalnya. Pengertian pangkal adalah pemahaman yang disepakati bersama sebagai awal memulai mengembangkan sebuah sistem dalam matematika. Jadi, pengertian pangkal adalah pengertian yang tidak didefinisikan. Setelah ditetapkannya beberapa pengertian pangkal, maka pengertian-pengertian berikutnya didefinisikan berlandaskan pada pengertian pangkal tersebut.

Ada 3 (tiga) pengertian pangkal terkait dalam sistem geometri yang akan dibahas dalam modul ini yaitu titik, garis, dan bidang.

a. Titik

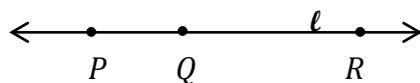
"Benda" yang sering disebut sebagai titik, walaupun memang dapat disebut demikian, tidak pernah ada dalam kehidupan nyata, titik hanyalah sebuah konsep yang ada dalam pikiran seseorang, jadi merupakan "benda pikiran". Misalnya

akan ditentukan letak sebuah kota dalam sebuah peta, maka kadangkala cukup dengan memberikan sedikit noktah pada kertas (yang kemudian merepresentasikan titik) yang menyatakan tentang letak kota tersebut. Untuk itu keterangan yang dapat diberikan untuk titik hanyalah *keterangan* berikut: sebuah titik tidak memiliki lebar atau panjang tetapi menunjukkan tempat. Dalam geometri digambarkan sebagai noktah. Jadi, titik tidak didefinisikan, namun hanya dideskripsikan.

b. Garis

Sama halnya dengan titik, maka garis juga hanya sebuah konsep dasar yang ada dalam pikiran. Dalam Geometri Euclid, yang ada hanyalah istilah garis yang dipakai sebagai pengertian pangkal dengan *keterangan*: sebuah garis tidak mempunyai lebar, tetapi dapat diperpanjang di kedua arahnya. Euclid menjelaskan garis sebagai "panjangnya tak berhingga (*breadthless*)".

Contoh.



Garis di atas dapat dilambangkan dengan \overleftrightarrow{PQ} , \overleftrightarrow{PR} , \overleftrightarrow{QR} , \overleftrightarrow{QP} , \overleftrightarrow{RP} , atau \overleftrightarrow{RQ} .

Catatan: Notasi: \overleftrightarrow{PQ} , dibaca garis PQ. Titik-titik P , Q , R dikatakan sebagai titik-titik segaris (kolinear). Dalam praktiknya, notasi PQ untuk menyatakan garis dapat digunakan asalkan jelas apa yang dimaksud, misalnya menggunakan kata "garis PQ ". Garis juga sering dilambangkan dengan satu huruf kecil, misalnya l .

Jika titik P pada garis g , maka dapat dinotasikan dengan $P \in g$.

c. Bidang

Sama halnya dengan titik dan garis, maka bidang juga hanya sebuah konsep dasar yang ada dalam pikiran. Dalam Geometri Euclid, istilah bidang dipakai sebagai pengertian pangkal. Bidang tidak memiliki ketebalan (tinggi), tetapi dapat diperluas ke semua. Euclid menjelaskan bidang sebagai "luasnya tak berhingga". Jika tidak disebutkan lain, istilah "bidang" mengacu pada "bidang datar". Dalam gambar ruang, bagian bidang dapat digambarkan berupa sebarang bangun datar.

2. Definisi, Postulat, dan Dalil (Teorema)

Berdasar pengertian pangkal, sistem dikembangkan dengan membuat definisi-definisi. Selain Definisi dikenal Postulat dan Teorema.

a. Definisi

Definisi adalah suatu pengertian yang diungkapkan dengan kalimat yang jelas. Definisi tidak perlu dibuktikan kebenarannya dan ungkapan sebuah definisi menggunakan format tertentu. Umumnya, format definisi adalah "keluarga/kelompok terdekat (yang lebih umum)" **yang** "ciri-ciri khusus yang membedakan dengan yang lain".

Contoh

Sebuah ruas garis adalah himpunan bagian dari garis lurus **yang** anggotanya terdiri dari dua buah titik pada garis tersebut dan semua titik di antaranya.

Contoh



Notasi ruas garis di atas: \overline{AB} (dibaca ruas garis AB) atau \overline{BA} (dibaca ruas garis BA). Ruas garis (segmen garis) mempunyai panjang tertentu.

Contoh lain.

Ruas garis yang kongruen adalah ruas garis yang ukurannya sama.

b. Postulat

Postulat adalah pernyataan pangkal yang tidak dibuktikan (namun diterima atau disepakati sebagai satu kebenaran).

Contoh:

Terdapat satu dan hanya satu garis melalui dua titik sembarang.

c. Dalil atau Teorema

Dalil adalah pernyataan yang kebenarannya perlu dibuktikan (karena dapat dibuktikan menggunakan definisi, postulat dan/atau dalil yang lain).

Contoh:

- (i) Jika dua segitiga dua sisi seletaknya sama dan sudut apitnya sama, maka keduanya kongruen.
- (ii) Jika dalam sebuah lingkaran terdapat dua busur yang sama panjang maka sudut pusatnya yang bersesuaian kongruen.
- (iii) Besar masing-masing sudut sebarang segitiga samasisi adalah 60° .
- (iv) Untuk sebarang segitiga sama kaki, maka sudut kakinya sama besar.

Umumnya dalil ditulis dalam bentuk “jika A , maka B ” atau “ A jika dan hanya jika B ” yang mengandung arti “jika A maka B dan sebaliknya, jika B maka A ”.

Relasi antara besaran-besaran atau ukuran-ukuran dalam suatu dalil atau teorema dapat dinyatakan dalam suatu relasi aljabar dan dikenal dengan istilah **rumus**. Perhatikan bahwa rumus tidak selalu identik dengan dalil, umumnya rumus merupakan bagian dari dalil.

Selain dikenal istilah Teorema atau Dalil di dalam geometri euclid, maka dalam matematika secara umum, dikenal istilah pernyataan (*proposition*), sifat (*corollary*), dugaan atau konjektur (*conjecture*), dalil (*theorem*) dan teorema kecil (*lemma*). Jadi, di dalam matematika secara umum, istilah “teorema” memiliki arti yang khusus, yaitu pernyataan yang dipandang penting oleh matematikawan. Sementara istilah “teorema” dalam geometri Euclid semakna dengan istilah “pernyataan” di dalam matematika umumnya. Istilah “sifat” ditujukan pada pernyataan yang khusus pula yaitu pernyataan yang lahir langsung dari definisi suatu konsep. Istilah “lemma” diperuntukkan pernyataan yang mudah dibuktikan tetapi diperlukan untuk membuktikan suatu teorema. Sementara istilah “konjektur” untuk suatu pernyataan yang belum dapat dibuktikan kebenarannya namun sejauh yang dapat dikerjakan bernilai benar.



Kegiatan Pembelajaran 1

Contoh

Pernyataan: “Lingkaran luar untuk sebarang segitiga siku-siku bertitik pusat di tengah-tengah hipotenusa”

Sifat: “Jumlah sudut sebarang segitiga siku-siku selain sudut siku-siku adalah 90° ”. (sifat ini langsung dapat diperoleh dari definisi segitiga siku-siku)

Teorema: “Pada sebarang segitiga siku-siku, jumlah kuadrat sisi penyiku sama dengan kuadrat hipotenusa”. (Teorema Pythagoras)

Lemma: “Jika dua segitiga sebangun, maka perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sama besar”. (jika digunakan untuk membuktikan Teorema Pythagoras)

Konjektur: “Terdapat tak hingga banyaknya bilangan prima yang dapat dipartisi menjadi 3 bilangan yang membentuk Tripel Pythagoras”. Sejauh yang diketahui, belum ada yang membuktikan hal ini sehingga masih menjadi konjektur. Contoh sederhana: 81517 adalah bilangan prima, dan (8,15,17) adalah tripel pythagoras. Kebanyakan konjektur terkait dengan kesulitan membuktikan pernyataan tersebut kecuali hanya dengan menguji data-data yang sudah diketahui.

3. Konstruksi Geometris

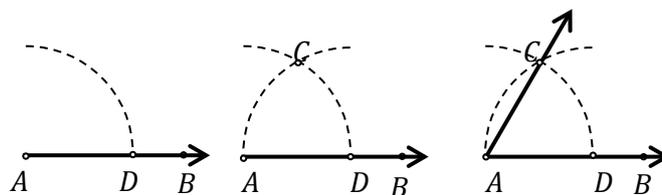
Untuk menunjukkan suatu dalil geometris, seringkali dapat menggunakan ilustrasi gambar untuk memudahkan pemahaman. Begitu juga jika ingin membuktikan suatu dalil geometris, terkadang penggunaan ilustrasi gambar dapat memudahkan analisis. Namun, konstruksi geometris juga memiliki peran yang penting dalam studi geometris antara lain sebagai sumber berbagai aksioma dan dalil geometris.

Dalam konstruksi geometris, dikenal apa yang disebut konstruksi Euclid (*Euclidean Construction*) yaitu konstruksi bangun geometri dengan hanya menggunakan 2 alat yang disebut alat Euclid, yaitu penggaris dan jangka. Dalam geometri euclid, penggaris adalah segala alat bantu yang tugasnya *hanya* menarik atau memperpanjang garis (lurus) yang menghubungkan 2 titik yang diketahui. Apa yang disebut jangka dalam konstruksi geometri adalah segala alat yang tugasnya *hanya*

membuat busur lingkaran dari sebuah titik (sebagai pusat) dan titik lain yang dilalui. Jadi, jangan disamakan istilah “penggaris” dan “jangka” dalam konstruksi Euclid dengan penggaris dan jangka dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, penggaris dalam kehidupan sehari-hari umumnya memiliki skala panjang, atau jangka dalam kehidupan sehari-hari bisa digunakan untuk melukis busur dari sebuah titik (sebagai pusat) dan sebuah jarak atau panjang (sebagai jari-jari busur). Jika suatu bangun datar dapat dilukis dengan menggunakan alat euclid, maka kita katakana bangun datar itu konstruktibel (*constructible*).

Contoh.

Sudut 60° konstruktibel.



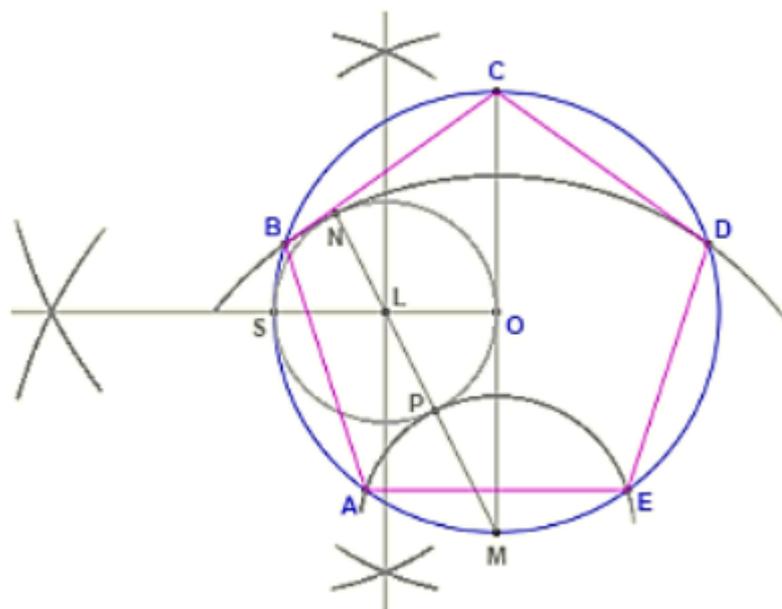
Langkah melukis	Bukti
Lukis sinar AB . Lukis sebarang busur lingkaran berpusat di A sehingga memotong AB titik D .	Diketahui, panjang AD .
Lukis busur (D, DA) memotong busur pada (i) di titik C .	Diperoleh, $AC = CD = AD$ Jadi, segitiga ACD samasisi.
Tarik sinar AC , maka besar sudut $DAC = 60^\circ$.	Besar sudut $DAC =$ besar sudut segitiga sama sisi.

Perhatikan bahwa dalam konstruksi di atas, kita menggunakan dalil lain, yang menyatakan bahwa: “untuk sebarang segitiga samasisi, maka besar setiap sudut segitiga adalah sama, yaitu 60° ”.

Bangun-bangun datar sederhana, seperti persegi, segitiga siku-siku, pasangan garis sejajar, membagi ruas garis sama besar, melukis 2 garis tegak lurus, dapat dilakukan dengan alat euclid. Konstruksi segilima termasuk yang cukup sulit namun konstruktibel.

Kegiatan Pembelajaran 1

Berikut cara mengkonstruksinya.



Sumber: <http://www.mathopenref.com/constinpentagon.html>

- (i) Lukis sebuah lingkaran (O, OC), dengan pusat O dan jari-jari OC.
- (ii) Buat garis OS yang tegak lurus CM.
- (iii) Buat garis yang tegak lurus dan membagi dua jari-jari OS.
- (iv) Buat lingkaran kecil (L, LO)
- (v) Buat ruas garis ML yang memotong lingkaran (L,LO) di P dan N.
- (vi) Buat busur (M,MP) yang memotong lingkaran besar di A dan E.
- (vii) Buat busur (M,MN) yang memotong lingkaran besar di B dan D.

Terbentuk segilima beraturan ABCDE.

Hampir semua konstruksi bangun datar sederhana dapat dikonstruksi dengan alat Euclid. Beberapa konstruksi yang *tidak dapat dilakukan* dengan alat euclid, antara lain membagi 3 sebarang sudut, mengkonstruksi ruas garis sepanjang $\sqrt[3]{2}$ satuan, dan mengkontruksi ruas garis sepanjang π satuan.

D. Aktivitas Pembelajaran

Dengan cara mandiri atau berkelompok (disarankan 3 hingga 5 orang), lakukanlah aktivitas yang berikut ini. Tulislah hasil diskusi ke dalam Lembar Kegiatan yang ada.

1. Pelajarilah bagian uraian materi dengan seksama. Beri penekanan atau garis bawah, poin-poin materi yang Anda anggap penting.
2. Jawablah beberapa pertanyaan terkait geometri Euclid dan dasar-dasar geometri sesuai Lembar Kegiatan yang ada, di bagian bawah. Berusahalah dengan keras dan kreatif.
3. Diskusikanlah dalam kelompok Anda. Rujuklah ke dalam uraian materi dan bila perlu dengan sumber pustaka di luar yang terpercaya. Bekerjasamalah dengan semangat gotong royong.
4. Paparkan dalam presentasi di kelas, baik sebagian maupun keseluruhan kelompok. Lakukan hal tersebut secara santun namun komunikatif. Hindari debat kusir.
5. Dengan fasilitasi narasumber, diskusikanlah hasil-hasil paparan yang sudah dilakukan, dan temukan resume dari kegiatan belajar ini.



LEMBAR KEGIATAN 1.1
SISTEM AKSIOMATIKA GEOMETRI EUCLID

Tujuan: memahami konsep dasar sistem aksiomatika Geometri Euclidean.	Identitas/Kode Kelompok:
--	---

1. Mengapa konsep “titik” dalam geometri dianggap sebagai pengertian pangkal (dijadikan asumsi dan tidak didefinisikan)?

2. Mengapa pernyataan berikut *bukan* definisi garis?

Garis adalah bangun geometri yang hanya memiliki satu dimensi ukuran.



3. Lengkapi daftar dengan bahasa Anda sendiri tetapi jelas, singkat dan benar.

Konsep/ istilah	Pengertian	Contoh
Pengertian pangkal		
Aksioma/ Postulat		
Teorema/ Dalil		

4. Buatlah sebuah diagram sederhana sebuah sistem geometri yang menggambarkan hubungan antara: (1) pengertian pangkal, (2) aksioma, (3) definisi, dan (4) dalil atau pernyataan.



LEMBAR KEGIATAN 1.2
KONSTRUKSI DENGAN ALAT EUCLID

Tujuan: Terampil melukis bangun datar sederhana dengan alat Euclid.	Identitas kelompok:
---	--

1. Susunlah cara melukis persegi dan segienam beraturan dengan menggunakan alat Euclid (jangka dan penggaris). Ukuran bangun diabaikan atau diasumsikan sebarang.

Langkah mengkonstruksi persegi:



2. Susunlah cara melukis segienam beraturan dengan menggunakan alat Euclid (jangka dan penggaris). Ukuran bangun diabaikan atau diasumsikan sebarang.

Langkah mengkonstruksi segienam beraturan:

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 hubungan antara Geometri Euclid (*Euclidean Geometry*) dan Geometri Datar (*Plane Geometry*)!
2. Jelaskan di antara dua kalimat berikut, mana yang sebagai sebab dan mana yang sebagai akibat.
 - a. Pasangan-1
Kalimat 1: Sudut kaki pada sebarang segitiga samakaki adalah samabesar.
Kalimat 2: Besar sudut pada segitiga samasisi adalah 60° .
 - b. Pasangan-2
Kalimat 1: π = perbandingan keliling sebarang lingkaran dengan diameternya.
Kalimat 2: $180^\circ = \pi$
 - c. Pasangan-3
Kalimat 1: Bilangan ganjil berselisih satu dengan suatu bilangan genap.
Kalimat 2: Setiap bilangan genap habis dibagi 2.
3. Buatlah satu buah “teorema” atau pernyataan yang benar terkait:
 - a. Konsep sudut.
 - b. Konsep jajargenjang.
 - c. Konsep bilangan kuadrat atau bentuk kuadrat.
4. Telusurilah di beberapa literatur, mengapa kita tidak dapat mengkonstruksi garis (lurus) sepanjang π satuan? (berusahalah secara kreatif. Anda bisa memanfaatkan internet, atau bertanya dengan teman sejawat).

F. Rangkuman

Dasar-dasar geometri membicarakan tentang objek kajian geometri yang meliputi titik, garis dan bidang, serta semua bangun geometri yang tersusun dari ketiga komponen tersebut. Dasar-dasar geometri juga membicarakan mengenai sistem aksiomatis geometri yang memuat pengertian pangkal, aksioma/postulat, definisi, dan dalil/ Pernyataan/teorema. Konstruksi geometris menggunakan alat Euclid juga termasuk bagian dari geometri Euclid.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Berikut ini beberapa pedoman atau petunjuk (*bukan jawaban*), apakah Anda atau kelompok Anda sudah melakukan aktivitas pembelajaran dengan cukup baik atau tidak. Nomor bersesuaian dengan nomor pada Lembar kerja.

1. Kenyataannya, dalam matematika apa yang menjadi “awal” adalah sesuatu yang lebih sederhana atau yang tidak dapat dijelaskan namun logis (masuk akal). Begitu juga dengan “titik”.
2. Gunakan sifat kalimat yang merupakan definisi. Bandingkan dengan kalimat “Amran adalah manusia”. Apakah ini dapat mendefinisikan Amran?
3. Untuk melengkapi aktivitas, mengisi tabel di LK no.3, lihat dan pahami kembali masing-masing istilah tersebut pada bagian Uraian Materi. Untuk memeriksa, apakah contoh yang dibuat sudah benar, mintalah rekan atau kelompok lain memeriksanya dengan berdasarkan pada pengertian istilah atau konsep tersebut.
4. Pertama-tama jelas bahwa pengertian pangkal, banyaknya tidak tunggal. Begitu juga dengan aksioma, definisi, dan dalil. Pengertian pangkal membentuk definisi, keduanya membentuk aksioma. Aksioma membentuk dalil, dan kumpulan semua konsep tadi juga membentuk dalil-dalil berikutnya. Semakin lama, kompleksitasnya semakin tinggi (diagramnya semakin rumit).
5. Untuk melukis sebuah persegi, pertama-tama adalah membentuk salah satu sisi, kemudian membentuk sisi-sisi lain yang tegak lurus sisi tersebut. Sementara untuk membentuk segienam beraturan, Anda sebaiknya mempergunakan jari-jari sebuah lingkaran.



Kegiatan Pembelajaran 1

Bagian Latihan/Kasus/Tugas merupakan bagian dari pembelajaran menggunakan modul ini. Silakan periksa hasil pengerjaan latihan/tugas dengan kunci jawaban (di bagian belakang modul ini).

Jika Anda dapat memahami sebagian besar materi, melaksanakan sebagian besar aktivitas utama (sesuai arahan fasilitator) dan dapat menjawab sebagian besar latihan/tugas, maka Anda dapat dianggap menguasai kompetensi yang diharapkan. Namun jika tidak atau Anda merasa masih belum optimal, silakan dipelajari kembali dan berdiskusi dengan teman sejawat untuk memantapkan pemahaman dan memperoleh kompetensi yang diharapkan. Setelah Anda telah dapat menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini, maka silakan berlanjut pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.



Kegiatan Pembelajaran 2

Garis dan Sudut

A. Tujuan

Dalam kegiatan pembelajaran ini, Anda akan mempelajari hubungan dua garis, titik tengah ruas garis dan bisektor, pengertian sudut dan macamnya, serta transversal dua garis 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 mengidentifikasi aksioma, definisi, dan teorema yang berlaku pada suatu pernyataan geometris khususnya pada garis dan sudut. Selain itu, diharapkan peserta dapat mengembangkan soal penilaian berbasis kelas sesuai kompetensi dasar siswa yang terkait materi tersebut.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta dapat.

1. Mengidentifikasi macam kedudukan dua garis.
2. Menjelaskan ciri-ciri sudut berdasarkan definisinya
3. Mengkonversi besar sudut dalam satuan derajat, radian dan gradian
4. Menentukan hubungan pasangan sudut pada bidang datar

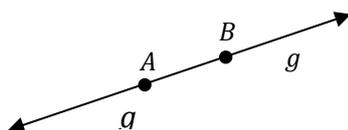
C. Uraian Materi

Garis dan sudut adalah dua objek berbeda di dalam geometri. Jika garis termasuk pengertian pangkal atau *primitif term*, maka sudut bukan pengertian pangkal. Dalam hal ini sudut dapat didefinisikan melalui pengertian garis.

Apa yang disebut garis adalah objek tak didefinisikan yang telah dimaklumi dan dipahami kebanyakan orang. Ia hanya memiliki satu dimensi, yang memiliki dua arah bertolak belakang dan memanjang sejauh tak hingga di kedua arah tsb. Apa

Kegiatan Pembelajaran 2

yang kita sebut sinar adalah bagian dari garis, yang tidak lain memiliki satu arah untuk memanjang dan satu titik ujung (yang disebut titik pangkal sinar). Sementara apa yang disebut segmen garis atau ruas garis adalah bagian garis atau sinar yang memiliki 2 titik ujung (disebut juga titik batas ruas garis).



Garis g dapat juga dinamakan garis \overleftrightarrow{AB} . Sementara sinar yang bertitik pangkal di A dinamakan sinar \overrightarrow{AB} (dengan tanda panah di atas huruf AB mengarah ke kanan). Ruas garis yang dibatasi oleh A dan B secara sederhana ditulis dengan \overline{AB} . Ini adalah kesepakatan yang umum dipakai dalam matematika. Namun dalam beberapa literatur bisa saja membuat aturan untuk lebih menyederhakan cara penulisan simbol garis, sinar, dan ruas garis.

Berikut dibahas mengenai sifat hubungan antar garis dan karakteristik sudut.

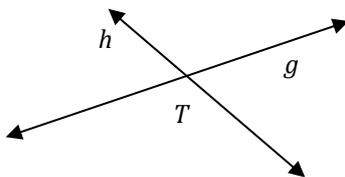
1. Hubungan Dua Garis

Hubungan dua garis bergantung pada dimensi yang dibicarakan. Hubungan dua garis dalam dimensi dua (bidang datar) akan berbeda hubungannya di dimensi tiga (ruang).

Berikut ini hubungan dua garis di bidang datar, yaitu jika kedua garis terletak pada bidang yang sama.

a. Mempunyai tepat satu titik persekutuan: berpotongan

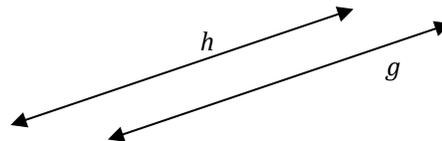
Jika dua garis dikatakan berpotongan jika mempunyai satu titik persekutuan atau titik potong. Kedua garis tersebut membentuk 4 (empat) sinar garis yang bersekutu pada satu titik awal, yaitu titik T . Titik T ini disebut titik potong kedua garis.



- b. tidak mempunyai titik persekutuan: sejajar

Jika garis g dan h tidak mempunyai titik persekutuan, maka g dan h dikatakan sejajar.

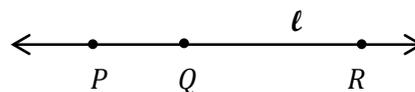
Garis g dan h sejajar dilambangkan dengan $g \parallel h$.



Panjang ruas garis terpendek yang menghubungkan satu titik pada g dan satu titik pada h dinamakan jarak kedua garis tersebut.

- c. Mempunyai minimal 2 titik persekutuan: berimpit

Jika dua garis minimal memiliki 2 titik persekutuan, maka dipastikan kedua garis memiliki tak hingga banyaknya titik persekutuan. (Mengapa? Ingat, salah satu aksioma dalam geometri)

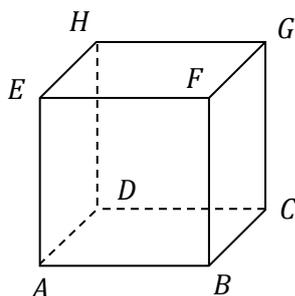


Garis \overleftrightarrow{PQ} dan \overleftrightarrow{PR} adalah dua garis kongruen. Keduanya berimpit. Dua garis berimpit pada hakekatnya adalah sebuah garis, namun bisa mewakili dua jenis garis berbeda. Berikut contohnya. Pada sebuah segitiga ABC siku-siku di C , jika l adalah garis yang memuat garis tinggi segitiga dari titik sudut A dan m garis yang memuat sisi AC , maka garis l dan m berimpit. Contoh lain, garis sumbu dan garis berat segitiga samasisi juga berimpit.

Hubungan dua garis pada ruang macamnya hampir sama dengan hubungan pada bidang datar, kecuali ditambah satu hubungan lagi yang disebut hubungan 2 garis yang saling bersilangan. Dua garis dikatakan bersilangan, jika kedua garis tidak memiliki titik persekutuan dan tidak sejajar. Secara lebih ringkas, dua garis dikatakan bersilangan jika kedua garis tidak terletak pada satu bidang datar.

Contoh sederhana pada kubus $ABCD.EFGH$. Garis yang memuat rusuk AB bersilangan dengan garis yang memuat rusuk FG .

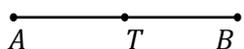
Kegiatan Pembelajaran 2



2. Titik tengah Ruas Garis dan Bisektor

Terkait dengan ruas garis, terdapat beberapa konsep di bawah ini.

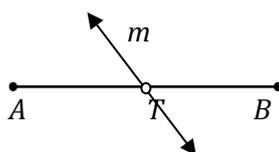
- a. Titik tengah suatu ruas garis adalah suatu titik yang memisahkan/membagi ruas garis tersebut menjadi dua ruas garis yang sama ukurannya (kongruen).



T titik tengah $\overline{AB} \Rightarrow$

$$\overline{AT} \cong \overline{TB}, AT = TB$$

- b. Bisektor dari suatu ruas garis adalah garis yang memisahkan/membagi ruas garis tersebut menjadi dua ruas garis yang sama ukurannya (kongruen)



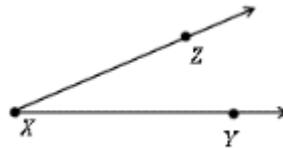
m bisektor $\overline{AB} \Rightarrow$

$$\overline{AT} \cong \overline{TB}; AT = TB$$

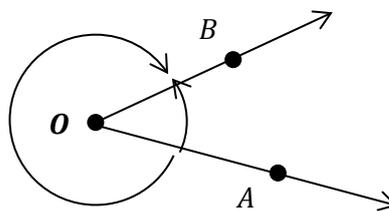
3. Pengertian Sudut dan Macamnya

a. Pengertian Sudut

Sudut dapat didefinisikan bermacam-macam. Sudut dapat didefinisikan sebagai bangun geometri yang dibentuk oleh dua sinar dengan titik pangkal yang berimpit. Definisi ini bersifat statis. Besar sudut yang diperhatikan adalah besar sudut terkecil yang terbentuk.



Definisi yang lebih umum, sudut adalah bangun yang terjadi jika dua sinar bersekutu pada kedua titik pangkal (titik awal)nya di mana salah satu kaki sudut dianggap sebagai hasil perputaran sinar yang lain dengan poros di titik pangkalnya.



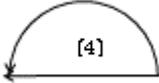
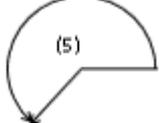
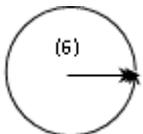
Ukuran besarnya suatu sudut dinyatakan oleh besar putaran salah satu kaki terhadap kaki sudut lainnya. Dengan definisi ini, dari besar putarannya jelas akan terbedakan antara sudut yang ukurannya kecil maupun yang besar dengan dua sinar yang sama.

b. Macam sudut

Dengan memperhatikan besar putaran yang terbentuk dari awal sampai satu putaran penuh, sudut dapat diklasifikasikan/didefinisikan sebagai berikut (Gellert et. al, 1977: 147-148).

1) sudut lancip, besarnya kurang dari seperempat putaran penuh.	
2) sudut siku-siku, besarnya <i>seperempat</i> putaran penuh	
3) sudut tumpul, besarnya lebih dari seperempat putaran, kurang dari setengah putaran.	

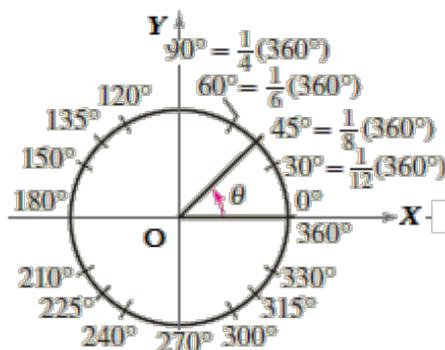
Kegiatan Pembelajaran 2

4) sudut lurus, besarnya setengah putaran penuh	
5) sudut refleks, besarnya lebih dari setengah putaran, kurang dari satu putaran penuh.	
6) sudut penuh, besarnya satu putaran penuh.	

c. Satuan Ukuran Sudut

Tiga macam satuan sudut yang banyak digunakan: derajat, radian, dan gradian.

1) Satuan Derajat



Bila pada sebuah lingkaran digambar jari-jari sedemikian sehingga membaginya menjadi 360 bagian yang sama, maka sudut antara setiap dua jari-jari yang berurutan besarnya dinamakan 1 (satu) derajat, dilambangkan 1° .

Demikianlah maka 1° adalah ukuran sudut yang besarnya sepertigatus enampuluh putaran penuh. Satu derajat dibagi menjadi 60 sama besar, masing-masing dinamakan 1 menit ($1'$). Satu menit dibagi menjadi 60 sama besar, masing-masing 1 detik ($1''$).

Jadi pada ukuran sudut ini berlaku: $1^\circ = 60' = 3600''$

(satu derajat sama dengan 60 menit, sama dengan 3600 detik).

Pada perhitungan, sering juga digunakan satuan campuran. Dalam derajat dilambangkan dengan sistem desimal, misalnya $31^{\circ}.30'.15''$ dimana

$$31^{\circ}.30'.15'' = 31^{\circ} + \left(\frac{30}{60}\right)^{\circ} + \left(\frac{15}{3600}\right)^{\circ} = 31,504167^{\circ}$$

2) Satuan radian

Besar θ radian adalah ukuran dari sudut pusat yang memotong busur yang sama panjangnya dengan panjang jari-jari lingkaran $\theta = \frac{s}{r}$.

Jika $s = r$, maka sudut θ besarnya 1 radian.

Karena keliling lingkaran atau panjang busur lingkaran penuh adalah $2\pi r$, maka besar sudut satu lingkaran penuh adalah $2\pi r$ radian.

$$\text{Jadi } 2\pi \text{ rad} = 360^{\circ} \qquad 1 \text{ rad} = \frac{360^{\circ}}{2\pi} = 57,295779513\dots^{\circ} \approx 57^{\circ}17'44''$$

$$\pi \text{ rad} = 180^{\circ} \qquad 1^{\circ} = \frac{\pi}{180} \text{ rad} \approx 0.01745329252 \text{ rad}$$

$$\frac{1}{2} \pi \text{ rad} = 90^{\circ}$$

Lingkaran satuan adalah lingkaran yang panjang jari-jarinya 1 satuan. Karena itu maka kelilingnya adalah 2π . Selanjutnya besar sudut-sudut pusatnya pun dapat dinyatakan sesuai panjang busurnya. Misalnya, panjang busur $1/6$ lingkaran sering disebut 60° sesuai sudut pusatnya, meskipun berlaku hanya jika panjang jari-jarinya 1 satuan.

3) Satuan gradian

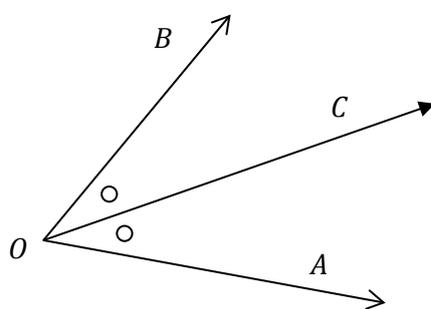
Satuan yang satu ini jarang muncul di buku pelajaran, tetapi selalu hadir dalam kalkulator saintifik. Dalam kalkulator dikenal dengan simbol GRAD. Untuk satuan derajat dengan DEG dan satuan radian dengan RAD. Satuan sudut ini banyak dipergunakan untuk kepentingan yang terkait dengan ilmu geologi. Busur sebesar 1 gradian di permukaan bumi sepanjang lingkaran equator kira-kira sama dengan jarak 100 km.

Kegiatan Pembelajaran 2

Dalam satuan gradian, satu putaran penuh diukur sebagai 400 gradian, yang disingkat 400 grad atau 400^g .

Jadi, $400^g = 360^\circ$ sehingga $10^g = 9^\circ$ atau $1^g = 0,9^\circ$.

- d. Bisektor sudut (garis bagi) adalah sinar garis yang titik pangkalnya berimpit dengan titik sudut tersebut dan dengan masing-masing sisi sudut tersebut membentuk dua sudut yang kongruen.

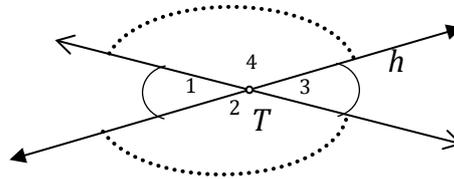


Sinar OC pada gambar di atas merupakan bisektor sudut AOB .

- e. Relasi Dua Sudut

- 1) Dua sudut bersisian adalah dua sudut yang titik sudut dan salah satu kakinya bersekutu, dan kaki lainnya berada di dua pihak berbeda dari kaki yang bersekutu.
- 2) Dua sudut bertolak belakang adalah dua sudut yang terbentuk oleh perpotongan dua garis yang masing-masing sudut tidak memiliki kaki sudut yang sama.
- 3) Dua sudut saling berkomplemen adalah dua sudut yang jumlah besar sudutnya 90° . Disebut juga sudut-sudut yang saling berpenyiku.
- 4) Dua sudut saling bersuplemen adalah dua sudut yang jumlah besar sudutnya 180° . Disebut juga sudut-sudut yang saling berpelurus.

Contoh:



Sinar-sinar garis membentuk sudut-sudut: $\angle T_1, \angle T_2, \angle T_3,$ dan $\angle T_4$.

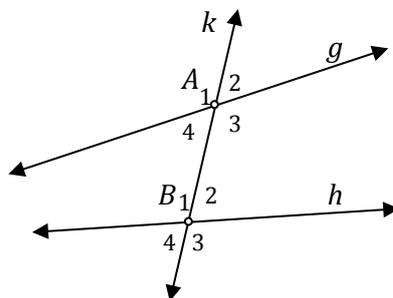
Pasangan sudut-sudut $\angle T_1$ dengan $\angle T_3$, dan $\angle T_2$ dengan $\angle T_4$ masing-masing dinamakan pasangan sudut-sudut bertolak belakang.

Pasangan sudut $\angle T_1$ dengan $\angle T_2$, $\angle T_2$ dengan $\angle T_3$, $\angle T_3$ dengan $\angle T_4$, dan $\angle T_4$ dengan $\angle T_1$, masing-masing dinamakan sudut bersisian.

Pasangan sudut $\angle T_1$ dengan $\angle T_4$, $\angle T_4$ dengan $\angle T_3$, $\angle T_3$ dengan $\angle T_2$, dan $\angle T_2$ dengan $\angle T_1$, masing-masing dinamakan pasangan sudut saling bersuplemen.

4. Transversal dua Garis

- Dua garis yang saling tegak lurus adalah dua garis yang berpotongan dan membentuk sudut siku-siku.
- Jika garis k memotong garis g dan h , maka garis k dinamakan garis transversal g dan h .
- Jika garis k transversal terhadap garis g dan h , maka terbentuk sudut-sudut berikut.



No	Nama pasangan sudut	Contoh
(i)	sehadap	$\angle A_1$ dan $\angle B_1$
(ii)	luar berseberangan	$\angle A_1$ dan $\angle B_3$

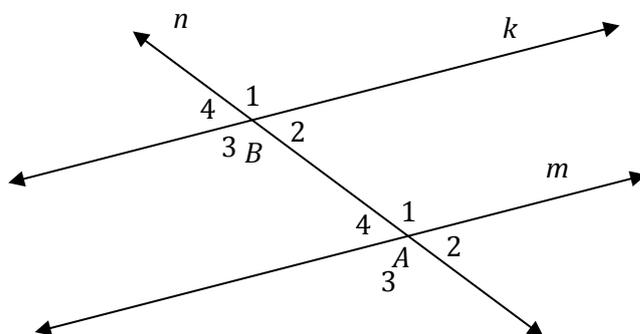
Kegiatan Pembelajaran 2

(iii)	dalam berseberangan	$\angle A_4$ dan $\angle B_2$
(iv)	luar sepihak	$\angle A_1$ dan $\angle B_4$
(v)	dalam sepihak	$\angle A_3$ dan $\angle B_2$

d. Jika garis $g \parallel h$ dipotong oleh transversal k , maka:

- 1) sudut-sudut sehadapnya sama besar.
- 2) sudut-sudut luar berseberangannya sama besar.
- 3) sudut-sudut dalam berseberangannya sama besar.
- 4) sudut-sudut luar sepihaknya saling berpelurus.
- 5) sudut-sudut dalam sepihaknya saling berpelurus.

Dalam hal ini, dapat diilustrasikan kedua garis yang sejajar (k dan m) membagi daerah menjadi 2 jenis: dalam dan luar. Daerah dalam adalah daerah yang dibatasi kedua garis tersebut. Kemudian, garis transversal (yaitu n) membagi daerah menjadi 2 sehingga dua sudut bisa berseberangan bisa pula sepihak (di daerah yang sama).



Pada gambar di atas, $\angle A_1 = \angle B_1$ (sehadap)

$$\angle A_1 = \angle B_3 \text{ (dalam berseberangan)}$$

$$\angle A_2 = \angle B_4 \text{ (luar berseberangan)}$$

$$\angle A_1 + \angle B_2 = 180^\circ \text{ (dalam sepihak)}$$

$$\angle A_2 + \angle B_1 = 180^\circ \text{ (luar sepihak)}$$

Dalam pembelajaran garis dan sudut, guru dapat pula menyisipkan nilai-nilai karakter terutama karakter yang identik dengan matematik. Salah satunya yaitu nilai karakter konsisten terhadap kaidah/konsensus yang berlaku secara umum

atau disepakati bersama. Misalnya saja dalam memberikan simbol terhadap nama sudut, penulisan besar sudut, pemberian istilah hubungan dua garis atau sudut, dan sebagainya. Selain itu, karakter positif yang dapat dikembangkan antara lain kritis dalam menganalisis suatu konsep atau pernyataan untuk mengembangkan suatu kebenaran baru. Misalnya guru dapat memberikan pertanyaan kepada siswa ada berapakah banyak titik persekutuan jika dua garis diketahui minimal memiliki 2 titik persekutuan. Siswa dapat diminta untuk membuktikan tersebut dengan berdasarkan hasil analisisnya. Dengan memberikan stimulus yang tepat, siswa dapat mengembangkan karakter mengutamakan berpikir logis dalam menjawab atau melakukan suatu hal, teliti dalam menjawab permasalahan, memiliki keingintahuan yang tinggi, dan sebagainya.

D. Aktivitas Pembelajaran

Dengan cara mandiri atau berkelompok (disarankan 3 hingga 5 orang), lakukanlah aktivitas yang berikut ini. Tulislah hasil diskusi ke dalam Lembar Kegiatan yang ada.

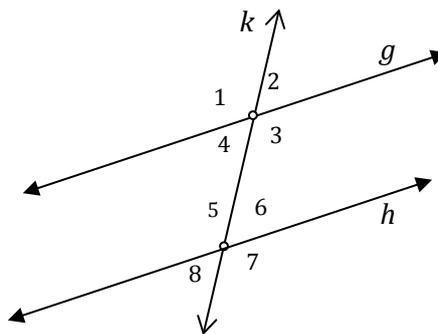
1. Pelajarilah bagian uraian materi dengan seksama. Beri penekanan atau garis bawah, poin-poin materi yang Anda anggap penting.
2. Jawablah beberapa pertanyaan terkait garis dan sudut sesuai lembar kegiatan yang ada, di bagian bawah. Berusahalah dengan keras dan kreatif.
3. Diskusikanlah dalam kelompok Anda. Rujuklah ke dalam uraian materi dan bila perlu dengan sumber pustaka di luar yang terpercaya. Bekerjasamalah dengan semangat gotong royong.
4. Paparkan dalam presentasi di kelas, baik sebagian maupun keseluruhan kelompok. Lakukan hal tersebut secara santun namun komunikatif. Hindari debat kusir.
5. Dengan fasilitasi nara sumber, diskusikanlah hasil-hasil paparan yang sudah dilakukan, dan temukan resume dari kegiatan belajar ini.



LEMBAR KEGIATAN 2.1 GARIS TRANVERSAL DAN PASANGAN SUDUT

Tujuan: mampu menjelaskan dan menentukan hubungan pasangan dua sudut pada bidang datar, khususnya hasil garis tranversal.	Identitas kelompok:
---	--

1. Pada gambar di bawah ini, garis yang bertanda anak panah sama menandakan garis-garis yang sejajar. Lengkapi tabel berikut dengan mengidentifikasi minimal 8 hubungan sudut yang ada pada gambar.



No	Nama pasangan (2 atau lebih) sudut	Hubungannya	Pasangan yang ada pada gambar
1			
2			
3			
4			
5			



No	Nama pasangan (2 atau lebih) sudut	Hubungannya	Pasangan yang ada pada gambar
6			
7			
8			

2. Perhatikan kembali pasangan garis dan trasversalnya pada no.1. Jika besar sudut 2 lebih dari besar sudut 6 atau dapat kita tulis $\angle 2 > \angle 6$, maka tulislah perubahan apa saja yang terjadi dengan hubungan sudut-sudut lainnya juga hubungan kedua garis g dan h .



LEMBAR KEGIATAN 2.2
PENGERTIAN DAN KONVERSI BESAR SUDUT

Tujuan: mampu memahami sudut dan mengkonversi besar sudut antar satuan.	Identitas/Kode Kelompok:
---	---

1. Cermati dan kajilah perbedaan-perbedaan dari dua definisi sudut di bawah ini.
 Definisi 1. Sudut adalah bangun geometri yang terdiri dari 2 sinar yang bertitik pangkal sama.
 Definisi 2. Sudut adalah bangun geometri yang terjadi dari perputaran sebuah sinar dengan poros titik pangkalnya.

Letak perbedaan	Definisi 1	Definisi 2
Ada tidaknya daerah (region) yang terbentuk		
Besar sudut maksimum yang dapat didefinisikan		
Ada tidaknya sudut berarah (positif dan negatif)		

2. Pada beberapa buku pelajaran dinyatakan hubungan berikut ini: $\pi = 180^\circ$.
 Jika ditanya, berapa nilai π di atas? Banyak dari siswa menjawab, nilai π di sini adalah 180° .
 - a. Jelaskan mengapa ini keliru (merupakan miskonsepsi)!
 - b. Bagaimana seharusnya membaca dan memahami hubungan di atas?



Jawaban:

3. Ubahlah ke sistem desimal dalam derajat:

a. $25^{\circ}.45'$

b. $65^{\circ}.45'.15'$

Jawaban:

4. Nyatakan dalam derajat:

a. $1\frac{2}{3}\pi$ rad

b. 1 rad

Jawaban:



Kegiatan Pembelajaran 2

5. Nyatakan dalam π radian

a. 75°

b. 300°

Jawaban:





LEMBAR KEGIATAN 2.3
PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS

<p>Tujuan: mampu membuat soal bagi siswa untuk mengembangkan soal penilaian berbasis kelas materi Garis dan Sudut</p>	<p>Identitas/Kode Kelompok:</p>
--	--

1. Anda dapat membaca (atau merujuk pada) Modul Pengembangan Penilaian di Modul Penilaian 2 dan Pemanfaatan Media untuk Profesionalisme Guru, Kelompok Kompetensi H (Pedagogik).
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada lampiran.
3. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, secara mandiri, kembangkanlah tiga soal pilihan ganda dan tiga soal uraian setara soal UN yang bertipe soal HOTS pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini sesuai format kartu soal berikut.

KARTU SOAL	
Jenjang	: Sekolah Menengah Pertama
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	:
Materi	: Garis dan Sudut
Kompetensi Dasar	:
Indikator Soal	:
Level	: Pengetahuan dan Pemahaman/Aplikasi/Penalaran *)
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda
SOAL:	
Kunci Jawaban	:

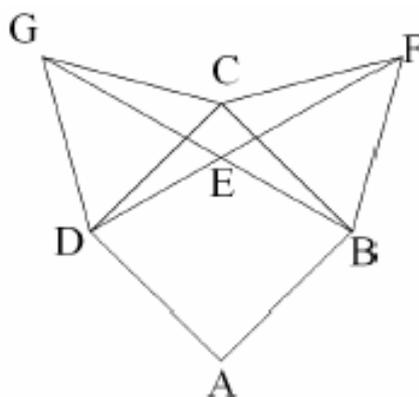
*) coret yang tidak perlu



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. Sudut A dan B saling berpenyiku dan sudut B dan C saling berpelurus. Jika besar $\angle A$: besar $\angle C = 7 : 16$ dan besar $\angle B$: besar $\angle C = 1 : 8$, berapa besar sudut masing-masing?
2. Ubahlah ke sistem desimal dalam derajat:
a. $40^\circ.32'$ b. $57^\circ.30'.15''$
3. Nyatakan dalam derajat:
a. $\frac{7}{12} \pi$ rad b. $\frac{2}{3}$ rad
4. Nyatakan dalam radian atau π radian
a. 100° b. 20°
5. Pada gambar di berikut, $ABCD$ adalah persegi, sedangkan DCG dan BCF adalah segitiga sama sisi. Berapa derajat besar sudut GEF ?



F. Rangkuman

Sudut dapat dipandang sebagai bentukan dari sebuah sinar yang diputar, sehingga besar sudut juga dapat ditentukan oleh berapa besar putaran yang terjadi. Untuk satuannya, dikenal satuan derajat dan satuan radian. Hubungan dua sudut juga dapat ditentukan berdasarkan jumlah ukurannya. Relasi dua garis dapat berpotongan maupun sejajar (dalam kasus ekstrim keduanya berimpit). Terdapat banyak relasi khusus beberapa garis yang ditentukan oleh besar sudut-sudut yang terbentuk.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Periksalah pemahaman Anda dengan materi yang disajikan dalam modul ini, serta hasil pengerjaan aktivitas pembelajaran dan latihan/tugas dengan kunci jawaban. Untuk membantu dalam mengevaluasi hasil pengerjaan aktivitas pembelajaran, berikut petunjuk pengerjaannya.

Pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 2.1, Anda dapat menentukan hubungan pasangan sudut dengan melihat uraian materi pada subbagian relasi dua sudut dan transversal dua garis. Sementara untuk nomor 2, Anda dapat melakukan peragaan sederhana untuk mendapatkan perubahan yang terjadi, misal menggunakan 3 buah lidi atau sesuatu yang lain yang mewakili ke-3 buah garis. Lakukan sambil dicermati menggunakan penalaran logis.

Pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 2.2., berikut petunjuk sederhananya. (Silakan dikembangkan juga argumentasinya). Karakteristik sudut berdasarkan definisi 1 memiliki ruang lingkup yang lebih sempit dibanding sudut berdasarkan definisi 2. Untuk soal no.2, Anda harus memperhatikan hal tsb sebagai kesetaraan satuan. Nomor selanjutnya, silakan melihat uraian materi untuk melihat bagaimana pengerjaan yang seharusnya.

Pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 2.3., maka Anda perlu mengkonsultasikan kebenaran dan kualitas soal dengan karakteristik soal yang baik. Dari diskusi dengan kelompok lain dan hasil paparan, juga menjadi salah satu tolok ukur, sudah sejauh mana kualitas soal yang dibuat.



Kegiatan Pembelajaran 2

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 pelajari kembali dan diskusikan dengan teman sejawat untuk memantapkan pemahaman dan memperoleh kompetensi yang diharapkan. Setelah Anda telah dapat menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini, silakan lanjut pada kegiatan pembelajaran berikutnya.



Kegiatan Pembelajaran 3

Segitiga dan Segiempat

A. Tujuan

Peserta diharapkan dapat mengidentifikasi sifat-sifat segitiga dan segiempat, serta menentukan keliling dan luas untuk menyelesaikan masalah terkait segitiga segiempat dengan mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta diklat dapat

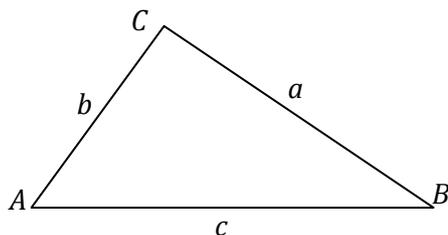
1. mengidentifikasi berbagai jenis segitiga.
2. mendeskripsikan sifat-sifat garis-garis istimewa dalam segitiga.
3. mengidentifikasi berbagai jenis segi empat
4. menentukan luas dan keliling segitiga dan segi empat
5. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sifat-sifat segitiga dan segiempat.

C. Uraian Materi

1. Segitiga

Segitiga terbentuk oleh tiga ruas garis yang setiap ujungnya bersekutu dengan sebuah ujung ruas garis lainnya. Persekutuan-persekutuan tersebut membentuk (tiga) titik sudut segitiga. Ruas garis semula membentuk sisi-sisi segitiga. Ketiga ruas garis melingkupi sebuah *daerah segitiga*. Jumlah ketiga panjang ruas garis dinamakan keliling segitiga tersebut. Ukuran besar daerah segitiga merupakan ukuran luas daerah segitiga yang secara singkat dinamakan luas segitiga.

Kegiatan Pembelajaran 3



Jika segitiganya dinamakan ABC , maka panjang sisi-sisi $\triangle ABC$ di hadapan sudut A , B , dan C berturut-turut dilambangkan dengan a , b , dan c . Salah satu cara menamai sudut pada titik sudut A , B , dan C berturut-turut adalah α , β , dan γ .

a. Jenis Segitiga

Berdasarkan besar sudutnya:

- 1) Segitiga lancip: ketiga sudutnya lancip
- 2) Segitiga siku-siku: salah satu sudutnya siku-siku
- 3) Segitiga tumpul: salah satu sudutnya tumpul

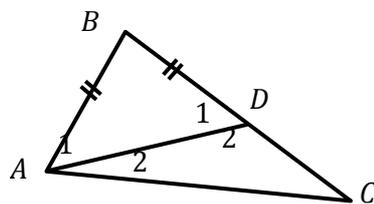
Berdasarkan panjang sisinya:

- 1) Segitiga samasisi: ketiga sisinya sama panjang
- 2) Segitiga samakaki: mempunyai dua sisi yang sama panjang
- 3) Segitiga sembarang: segitiga yang tidak memiliki sepasang sisi sama panjang.

b. Ketidaksamaan Pada Segitiga

- 1) Jika dua buah sisi sebuah segitiga tidak sama panjang, maka sudut terbesar terletak di hadapan sisi terpanjang.

Pada $\triangle ABC$, $BC > AB \Rightarrow \angle BAC > \angle ACB$

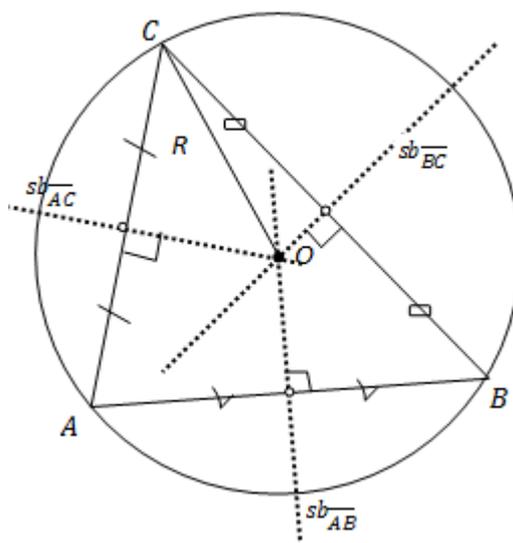


- 2) Jika dua buah sudut pada sebuah segitiga tidak sama, maka sisi terpanjang terletak di hadapan sudut terbesar: Pada $\triangle ABC$, $m\angle A > m\angle C \Rightarrow BC > AB$
- 3) Dalam sebuah segitiga, jumlah panjangduabuaah sisi, lebih panjang dari panjang sisi yang ketiga. Jika pada $\triangle ABC$, \overline{AC} yang panjangnya b adalah sisi terpanjang pun, $b < a + c$

c. Sumbu Sisi Segitiga

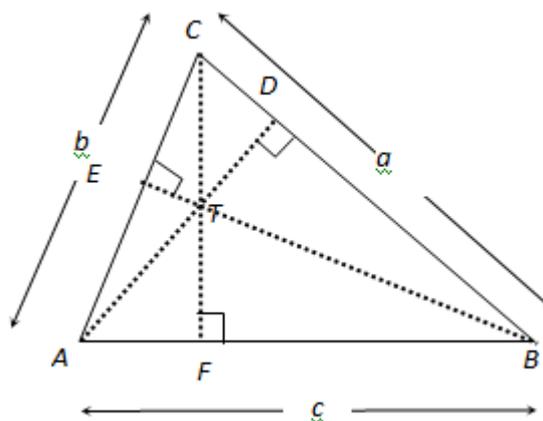
- 1) Sumbu sisi segitiga adalah garis yang melalui titik tengah sisi segitiga dan tegaklurus sisi tersebut.
- 2) Ketiga sumbu berpotongan pada satu titik (misal di O)

Titik O berjarak sama terhadap ketiga titik sudut, sehingga merupakan pusat lingkaran luar segitiga tersebut.



d. Garis Tinggi Segitiga

- 1) Garis tinggi adalah ruas garis yang melalui sebuah titik sudut dan tegaklurus pada sisi di hadapan titik sudut tersebut.
- 2) Ketiga garis tinggi suatu segitiga bertemu di satu titik, disebut titik tinggi segitiga tersebut.
- 3) Panjang dua garis tinggi suatu segitiga berbanding sebagai kebalikan sisi-sisi yang berhadapan.



$$\overline{AD} \perp \overline{BC} \text{ dan } \overline{BE} \perp \overline{AC} \text{ maka } AD : BE = \frac{1}{BC} : \frac{1}{AC}$$

Kegiatan Pembelajaran 3

Catatan :

sering dinyatakan: $t_a : t_b = \frac{1}{a} : \frac{1}{b}$; $t_b : t_c = \frac{1}{b} : \frac{1}{c}$, dan $t_a : t_b : t_c = \frac{1}{a} : \frac{1}{b} : \frac{1}{c}$

e. Garis Berat

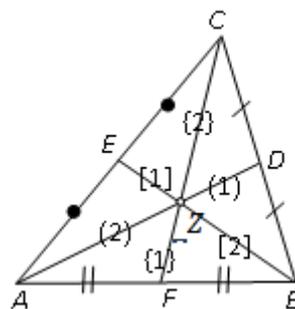
Garis berat dalam sebuah segitiga adalah ruas garis yang melalui sebuah titik sudut dan titik tengah sisi di hadapan (titik) sudut tersebut.

$AE = CE; AF = BF; BD = CD \Rightarrow \overline{AD}, \overline{BE},$ dan \overline{CF} adalah garis-garis berat.

Ketiga garis berat dalam sebuah segitiga berpotongan pada sebuah titik. Titik tersebut dinamakan titik berat segitiga tersebut.

Titik Z adalah titik berat.

Ketiga garis berat dalam sebuah segitiga berpotongan pada titik berat dengan perbandingan panjang bagian-bagiannya 2 : 1, dengan bagian terpanjang dekat pada titik sudut.



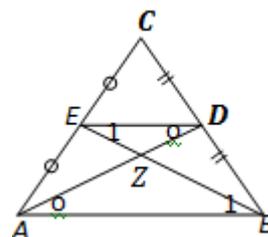
$$AZ : ZD = BZ : ZE = CZ : ZF = 2 : 1$$

Jika z_a panjang garis berat dari titik sudut A,

maka

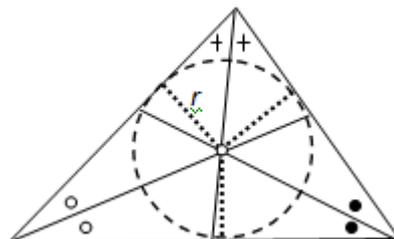
$$z_a^2 = \frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{2}c^2 - \frac{1}{4}a^2$$

Atau, $AD^2 = \frac{1}{2}AC^2 + \frac{1}{2}AB^2 - \frac{1}{4}BC^2$

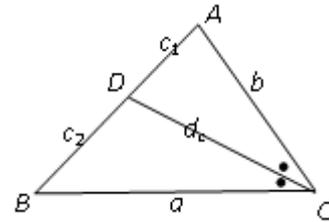


f. Garis bagi

1) Garis bagi sebuah sudut pada sebuah segitiga adalah ruas garis dari titik sudut yang bersangkutan ke salah satu titik pada sisi di hadapan titik sudut tersebut dan membagi dua sama besar sudut tersebut.



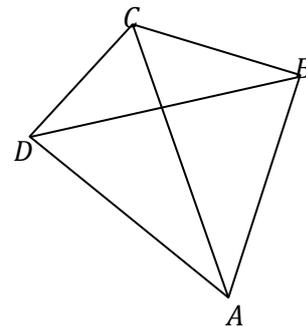
- 2) Ketiga garis bagi pada sebuah segitiga berpotongan pada sebuah titik, dan dinamakan titik bagi segitiga tersebut.
- 3) Titik bagi sebuah segitiga merupakan titik pusat lingkaran dalam segitiga tersebut. Lingkaran tersebut menyinggung semua sisi segitiga.
- 4) Garis bagi sudut suatu segitiga membagi sisi yang berhadapan atas *dua* bagian yang berbanding sebagai sisi-sisi yang berdekatan
 $DA : DB = AC : BC$ atau $c_1 : c_2 = b : a$
- 5) Panjang garis bagi $\angle ACB$ $d_c^2 = ab - c_1c_2$



2. Segi Empat

a. Pengertian

Segiempat adalah bangun datar yang terbentuk oleh 4 ruas garis yang ditentukan oleh 4 buah titik, yang setiap 3 titiknya tidak segaris, dan ruas-ruas garis itu saling bertemu hanya di tiap-tiap titik ujungnya. (Clemens, 1984:17).



Setiap segiempat (segi-4 ABCD) mempunyai:

- 1) Empat sisi yaitu ruas-ruas garis pembentuk segiempat: \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} , dan \overline{DA}
- 2) Empat titik sudut yaitu titik persekutuan antara sisi-sisinya yang berpotongan (A , B , C , dan D). Jumlah keempat sudutnya 360° .
- 3) Dua pasangan sisi berhadapan yaitu pasangan sisi yang tidak berpotongan (pada ruas garisnya) (\overline{AB} dengan \overline{CD} dan \overline{BC} dengan \overline{DA})
- 4) Pasangan sisi bersisian, yaitu sisi-sisi yang merupakan kakl titik sudut (\overline{AB} dengan \overline{BC} , \overline{AB} dengan \overline{AD} , \overline{CD} dan \overline{BC} , \overline{CD} dengan \overline{AD})
- 5) Dua pasang titik sudut berhadapan yaitu titik sudut yang tidak memiliki sisi persekutuan. (A dengan D dan B dengan C)
- 6) Dua pasang sudut berhadapan, yaitu pasangan sudut pada titik sudut yang berhadapan ($\angle A$ dengan $\angle D$ dan $\angle B$ dengan $\angle C$)

Kegiatan Pembelajaran 3

7) Dua buah diagonal, yaitu ruas garis penghubung dua titik yang berhadapan. (\overline{AC} dan \overline{BD})

b. Jenis-jenis segiempat

Ada beberapa macam segiempat yang memiliki sifat khusus, yaitu:

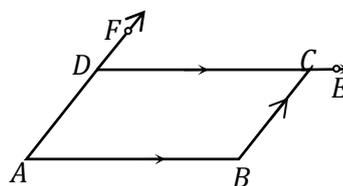
- 1) jajargenjang, ialah segiempat yang setiap pasang sisinya yang berhadapan sejajar.
- 2) jajargenjang yang mempunyai sebuah sudut siku-siku disebut persegipanjang (*Catatan:* Dengan adanya satu sudut siku-siku, maka dengan sendirinya berakibat semua sudutnya siku-siku)
- 3) persegipanjang yang semua sisinya sama panjang disebut persegi
- 4) jajargenjang yang keempat sisinya sama panjang dinamakan belahketupat
- 5) belahketupat yang mempunyai sudut siku-siku disebut persegi.
- 6) Layang-layang ialah segiempat yang mempunyai *tepat dua* pasang sisi yang bersisian sama panjang (Clemens, 1984: 115).
- 7) Trapesium ialah segiempat yang mempunyai tepat sepasang sisi sejajar. Sisi-sisi yang tidak sejajar dinamakan kaki-kaki trapesium.
 - trapesium yang salah satu titik sudutnya siku-siku disebut trapesium siku-siku.
 - trapesium yang kedua kakinya sama panjang dinamakan trapesium sama kaki.

c. Prinsip-prinsip (Sifat-sifat dan Dalil) pada Segiempat

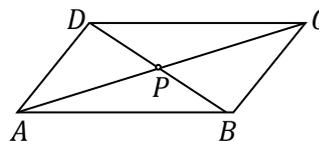
- 1) Prinsip-prinsip dalam/ yang berhubungan dengan jajargenjang Silahkan membuka laman link.p4tkmatematika.org/jajargenjang untuk visualisasi sifat jajargenjang berikut.

P1 Dalam setiap jajargenjang, sudut-sudutnya yang berhadapan sama besarnya.

Pada jajargenjang $ABCD$, besar $\angle A = \angle C$ dan $\angle B = \angle D$



P2 Dalam setiap jajargenjang setiap dua sisi yang berhadapan sama panjang. Pada jajargenjang $ABCD$, $CD = AB$ dan $AD = BC$



P3 Dalam setiap jajargenjang kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang.

Pada jajargenjang $ABCD$: $(\overline{AC}, \overline{BD}) = P$, maka: $AP = CP$ dan $BP = DP$

P4 Jika dalam sebuah segiempat dua sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang, maka segiempat tersebut adalah jajargenjang,

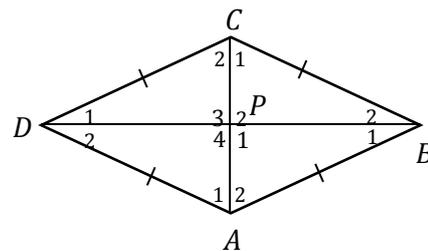
Jika pada segiempat $ABCD$; $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ dan $AB = DC$, maka $ABCD$ jajargenjang

atau: Jika dalam sebuah segiempat dua sisi yang berhadapan sejajar dan kongruen, maka segiempat tersebut adalah jajargenjang,

Jika pada segiempat $ABCD$; $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ dan $AB \cong DC$, maka $ABCD$ jajargenjang

P5 Dalam setiap belahketupat kedua diagonal

- membagi dua sama sudut-sudut belah ketupat itu.
- saling berpotongan sama panjang
- saling berpotongan tegaklurus



Keterangan:

Pada belahketupat $ABCD$, diagonal \overline{AC} dan \overline{BD} berpotongan di P

Maka a. 1) $\angle A_1 = \angle A_2$, 2) $\angle B_1 = \angle B_2$, 3) $\angle C_1 = \angle C_2$, 4) $\angle D_1 = \angle D_2$.

b. 1) $AP = CP$ dan 2) $DP = BP$

c. $\overline{AC} \perp \overline{BD}$

Sifat-sifat pada belahketupat di atas merupakan sifat yang penting sebagai dasar beberapa lukisan.

P6 Jika dalam sebuah jajargenjang kedua diagonal berpotongan tegaklurus, atau salah satu diagonal membagi dua sama salah satu sudut, maka jajargenjang itu adalah sebuah belah ketupat..

P7 Dalam setiap persegi panjang kedua diagonalnya sama panjang



Kegiatan Pembelajaran 3

P8 Jika dalam sebuah jajargenjang diagonalnya sama panjang, maka jajargenjang tersebut adalah persegi panjang.

2) Prinsip-prinsip dalam/yang berhubungan dengan layang-layang

P9 Dalam setiap layang-layang, kedua diagonalnya berpotongan tegak-lurus.

3) Prinsip-prinsip dalam/yang berhubungan dengan trapesium

P10 Dalam setiap trapesium samakaki sudut-sudut yang terletak pada ujung setiap sisi sejajar, sama.

P11 Trapesium yang sudut alasnya sama, adalah trapesium samakaki.

P10 Dalam setiap trapesium samakaki kedua diagonalnya sama panjang.

P12 Jika dalam sebuah trapesium kedua diagonalnya sama, maka trapesium itu adalah trapesium samakaki.

4) Prinsip-prinsip dalam/yang berhubungan dengan segiempat talibusur

P13 Dalam setiap segiempat talibusur jumlah pasangan sudutnya yang berhadapan 180° .

P14 Dalam setiap segiempat talibusur kedua hasil kali panjang ruas garis bagian-bagian diagonal oleh adanya titik potong keduanya, sama.

3. Keliling dan Luas Segitiga dan Segiempat

a. Keliling Segitiga dan Segiempat

1) Jika panjang sisi-sisi segitiga adalah a , b , dan c satuan maka keliling segitiga tersebut adalah $(a + b + c)$ satuan.

2) Keliling segiempat.

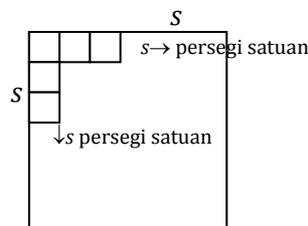
Secara umum jika K_{\square} adalah keliling segiempat yang panjang sisi-sisinya berturut-turut a , b , c , dan d satuan maka $K_{\square} = (a + b + c + d)$ satuan, sehingga

- $K_{\text{persegi}} = 4s$; s = panjang sisi persegi; K_{persegi} = keliling persegi
- $K_{\text{blktpt}} = 4s$; s = panjang sisi belahketupat; K_{persegi} = keliling belah ketupat
- $K_{pp} = (p + \ell + p + \ell) = 2(p + \ell)$; p dan ℓ panjang sisi-sisi dan K_{persegi} = keliling persegi panjang



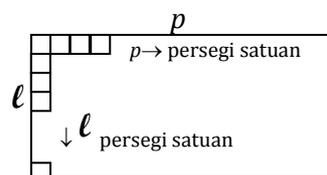
b. Luas Segiempat dan Segitiga

- 1) Pada gambar di samping sepanjang sisi mendatar persegi yang panjang sisinya s satuan dapat ditempatkan s persegi satuan dan sepanjang sisi lainnya dapat ditempatkan s buah persegi satuan, sehingga persegi yang sisinya s satuan dapat tepat ditempati oleh $s \times s = s^2$ persegi satuan.



Jadi: $L_{persegi} = s^2$;

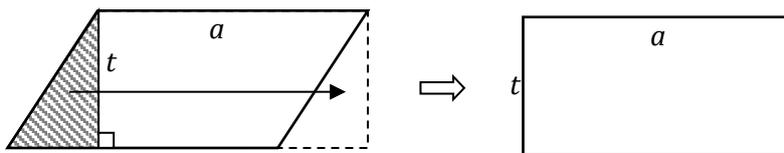
- 2) Pada gambar di samping adalah persegi panjang yang panjang sisi-sisinya p dan l satuan. Sepanjang sisi mendatar dapat ditempatkan p buah persegi satuan dan sepanjang sisi lainnya s persegi satuan, sehingga persegi panjang tersebut dapat tepat ditempati oleh $p \times l$ persegi satuan. Dengan kata lain:



$L_{pp} = p \times l$; p dan l adalah panjang sisi-sisi dan L_{pp} = luas persegi panjang.

- 3) Jajargenjang.

Jika salah satu sisinya dipilih dan dinamakan alas jajar genjang, maka jarak antara sisi tersebut dan sisi yang sejajar dengannya dinamakan tinggi jajargenjang.



Jika pada gambar yang diarsir dipindahkan dan ditempelkan sesuai di tempat yang ditunjukkan anak panah maka terjadilah persegi. Sesuai luas persegi maka:

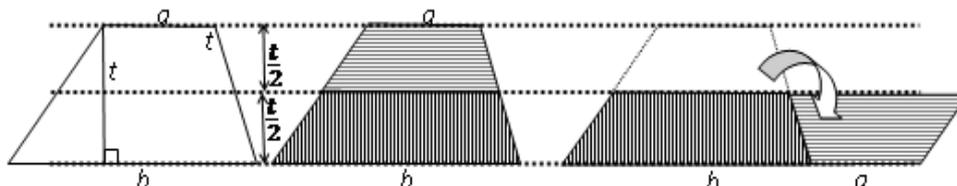
$L_{jg} = at$; L_{jg} = luas, a = panjang alas dan t = tinggi jajar genjang.



Kegiatan Pembelajaran 3

4) Trapesium.

Misalkan panjang sisi-sisi sejajar trapesium adalah a dan b satuan dan maka jarak antara keduanya disebut tinggi trapesium tersebut. Misalkan tingginya t satuan.

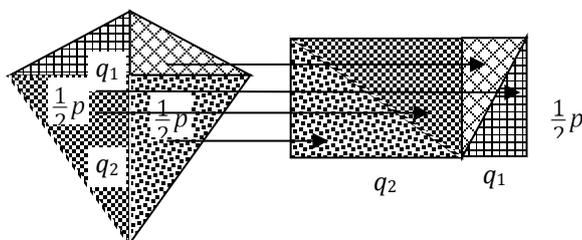


Gambar di atas menunjukkan, sebuah trapesium dipotong sepanjang pertengahan garis sesajar di tengah antara sisi sejajarnya. Satu bagiannya diputar/dibalik dan ditempelkan ke bagian lainnya. Terjadilah sebuah jajargenjang dengan panjang sisi sejajar $(a + b)$ satuan dan tingginya $= \frac{1}{2} t$. Sesuai luas jajargenjang maka:

$$L_{tp} = (a + b) \times \frac{1}{2} t = \frac{1}{2} t(a + b);$$

L_{tp} = luas trapesium, a, b = panjang sisi sejajar, t = tinggi trapesium.

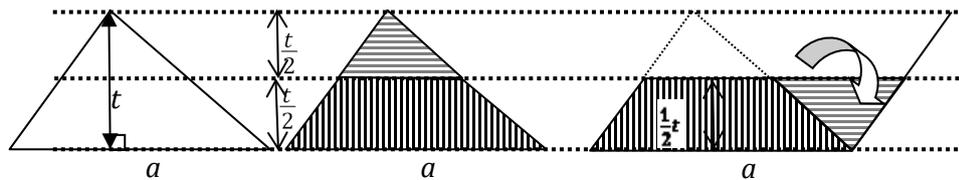
5) Layang-layang



Gambar di atas menunjukkan sebuah layang-layang yang panjang diagonalnya p dan q satuan, dipotong sepanjang kedua diagonalnya, terjadi 2 potongan sepanjang q_1 dan q_2 dan 2 potong masing-masing sepanjang $\frac{1}{2} p$. Kemudian potongan-potongannya ditata. Ternyata terjadi persegi panjang dengan panjang sisi $\frac{1}{2} p$ dan $(q_1 + q_2)$, sehingga luasnya $= \frac{1}{2} p \times (q_1 + q_2) = \frac{1}{2} pq$. Jadi luas layang-layang: $L_{ly} = \frac{1}{2} pq$ (setengah hasil kali panjang kedua diagonalnya).

- 6) Belah ketupat dapat dipandang sebagai layang-layang yang panjang keempat sisinya sama sehingga rumus luas belah ketupat adalah $L_{bk} = \frac{1}{2}pq$ dengan p dan q panjang diagonal-diagonal belah ketupat tersebut.

- 7) Segitiga



Dengan proses serupa pada trapesium, segitiga dipotong sejajar alas setinggi setengah tinggi segitiga, kemudian ditata.

Luas segitiga = Luas trapesium (gambar terakhir) =

$$L_{\Delta} = \frac{1}{2} at ; a = \text{panjang alas dan } t \text{ tinggi, dan } L_{\Delta} = \text{luas segitiga.}$$

D. Aktivitas Pembelajaran

Dengan cara mandiri atau berkelompok (disarankan 3-5 orang), lakukanlah aktivitas yang berikut ini. Tulislah hasil diskusi ke dalam LEMBAR KEGIATAN yang ada.

1. Pelajarilah bagian uraian materi dengan seksama. Beri penekanan atau garis bawah, poin-poin materi yang Anda anggap penting.
2. Jawablah beberapa pertanyaan terkait geometri Euclid dan dasar-dasar geometri sesuai LEMBAR KEGIATAN yang ada, di bagian bawah. Berusahalah dengan keras dan kreatif.
3. Diskusikanlah dalam kelompok Anda. Rujuklah ke dalam uraian materi dan bila perlu dengan sumber pustaka di luar yang terpercaya. Bekerjasamalah dengan semangat gotong royong.
4. Lakukan presentasi di kelas, baik sebagian maupun semua kelompok, dengan cara santun namun komunikatif, serta hindari debat kusir.
5. Dengan fasilitasi nara sumber, diskusikanlah hasil-hasil paparan yang sudah dilakukan, dan temukan resume dari kegiatan belajar ini.



LEMBAR KEGIATAN 3.1
BANGUN DATAR

Tujuan: mampu menjelaskan berbagai bangun datar dan hubungannya.	Identitas kelompok:
--	--

1. Lengkapi kalimat di bawah ini dengan ringkas, jelas dan benar.

<p>a. Persegipanjang adalah jajargenjang yang ...</p> <p>b. Belah ketupat adalah layang-layang yang ...</p> <p>c. Belah ketupat adalah jajar genjang yang ...</p> <p>d. Persegi adalah jajar genjang yang ...</p> <p>e. Persegi adalah belah ketupat yang ...</p> <p>f. Persegi adalah persegipanjang yang ...</p>
--



2. Kemudian susunlah diagram alur yang menggambarkan relasi antara berbagai jenis segi empat. Jelaskan makna garis hubung yang dibuat!

Diagram Alur:



Kegiatan Pembelajaran 3

**LEMBAR KEGIATAN 3.2
GARIS-GARIS ISTIMEWA PADA SEGITIGA**

Tujuan: mampu menjelaskan garis-garis istimewa pada segitiga.	Identitas kelompok:
---	--

Lengkapi daftar di bawah ini mengenai garis-garis istimewa pada segitiga.

Garis pada segitiga	Kegunaan untuk menentukan ...	Aktivitas atau aplikasi (peraga, benda nyata, situasi nyata) yang dapat diterapkan di kelas?
Garis tinggi		
Garis berat		
Garis bagi		
Garis sumbu		



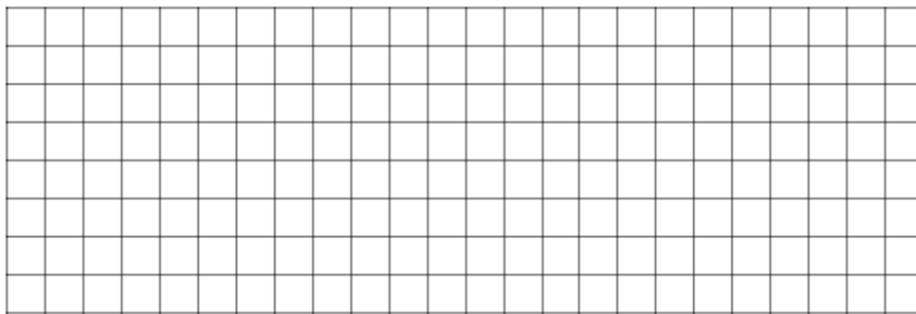


LEMBAR KEGIATAN 3.3
LUAS SEGITIGA

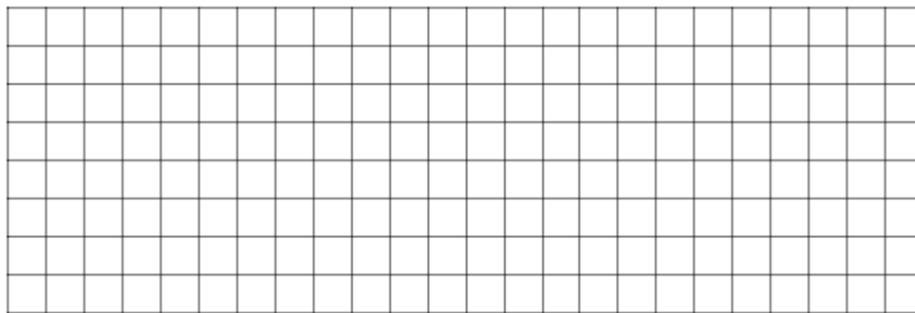
<p>Tujuan: mampu memahami dan menentukan segitiga dengan luas tertentu.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
--	---

Setiap petak luasnya 1 satuan luas. Gambarlah sebanyak mungkin segitiga yang *bukan* segitiga siku-siku dan tidak saling kongruen.

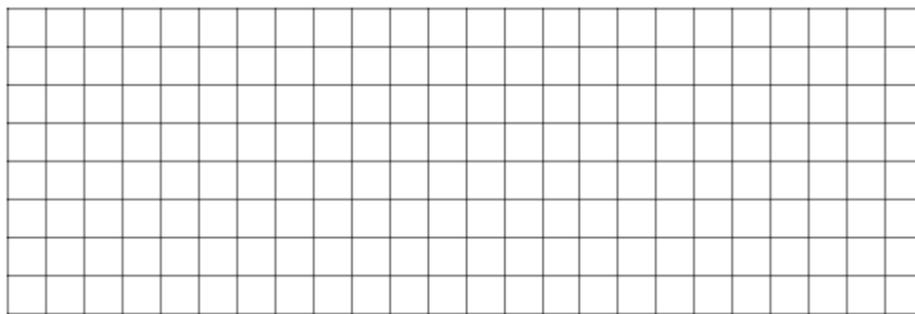
1. Luas segitiga = 1,5 satuan luas



2. Luas segitiga = 2 satuan



3. Luas segitiga = 2,5 satuan





LEMBAR KEGIATAN 3.4
PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS

<p>Tujuan: mampu membuat soal penilaian berbasis kelas bagi siswa untuk mengembangkan HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>) materi segitiga dan segi empat</p>	<p>Identitas/Kode Kelompok:</p>
--	--

1. Anda dapat membaca (atau merujuk pada) Modul Pengembangan Penilaian di Modul Penilaian 2 dan Pemanfaatan Media untuk Profesionalisme Guru, Kelompok Kompetensi H (Pedagogik)!
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada lampiran.
3. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, secara mandiri, kembangkanlah tiga soal pilihan ganda dan tiga soal setara soal UN yang bertipe soal HOTS pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini sesuai format kartu soal berikut!

KARTU SOAL	
Jenjang	: Sekolah Menengah Pertama
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	:
Materi	: Segitiga dan Segi Empat
Kompetensi Dasar	:
Indikator Soal	:
Level	: Pengetahuan dan Pemahaman/Aplikasi/Penalaran *)
Bentuk Soal	:
SOAL:	
Kunci Jawaban	:

*) coret yang tidak perlu

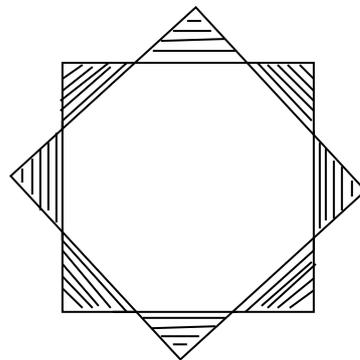




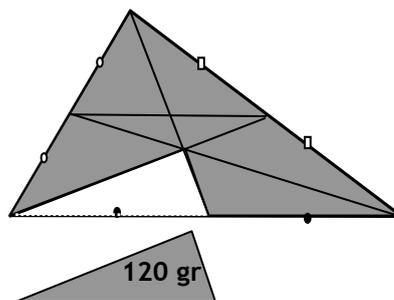
E. Latihan/Kasus/Tugas

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. Bangun berikut dibentuk dari dua persegi identik yang ditumpuk. Seluruh segitiga yang diarsir mempunyai luas yang sama. Tentukan perbandingan daerah yang diarsir terhadap daerah yang tidak diarsir.



2. Suatu segi enam beraturan dan suatu segi tiga sama sisi memiliki keliling yang sama. Tentukan perbandingan luas segi enam terhadap luas segitiga tersebut.
3. Titik D , E , dan F adalah titik-titik singgung lingkaran dalam sebuah $\triangle ABC$, berturut-turut pada sisi-sisi \overline{AB} , \overline{BC} , dan \overline{AC} . $AB = 40$ cm, $BC = 42$ cm dan $AC = 26$ cm. Hitunglah jarak titik-titik sudut segitiga tersebut ke titik-titik singgungnya yang bersangkutan.
4. Gambar di bawah adalah lempengan besi dengan ketebalan homogen. Yang semula berbentuk segitiga, sebagian padanya sudah dipotong dan ketika ditimbang ternyata beratnya 120 gram. Berapa berat bagian-bagian lempengan itu masing-masing?



F. Rangkuman

Bangun datar segitiga dan segi empat merupakan bangun datar yang paling dasar dalam geometri bidang datar. Sifat-sifat kedua jenis bangun datar ini berguna untuk menganalisis hampir semua bangun datar dalam geometri bidang datar. Segitiga ditentukan oleh sifat sisi dan sudutnya, sementara pada segi empat dapat ditambah dengan sifat diagonalnya. Pada segitiga dikenal garis tinggi, garis bagi, garis sumbu, dan garis berat. Berbagai macam segi empat dapat saling berkaitan satu dengan yang lain, berdasarkan sifat sisi, sudut, dan diagonalnya.

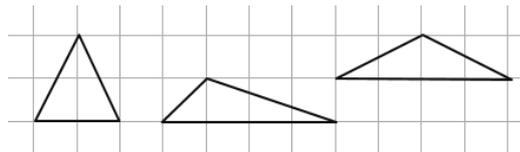
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Bagian ini akan memberikan umpan balik terkait aktivitas pembelajaran yang sudah Anda lakukan di kegiatan pembelajaran 3.

Aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 3.1 bertujuan menguatkan pemahaman Anda mengenai definisi segiempat. Pada bagian 1, Anda dapat menjawab “persegipanjang adalah jajargenjang yang semua sisinya siku-siku”. Hal ini tidak salah, namun jika Anda menjawab “persegipanjang adalah jajargenjang yang salah satu sisinya siku-siku”, ini sudah mencukupi karena jika salah satu sisi jajargenjang siku-siku maka sudah pasti semua sisi yang lain siku-siku. Selanjutnya dapat Anda baca kembali uraian mengenai segi empat dengan lebih teliti. Untuk bagian 2, sebaiknya Anda memulai pada bagian atas dengan bangun yang lebih umum, misal segi empat, baru kemudian ke bawah merupakan bentuk khususnya.

Untuk mengerjakan aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 3.2, baca kembali penjelasan mengenai garis pada segitiga dengan cermat. Misal, dengan mengetahui titik potong ketiga garis sumbu suatu segitiga maka kita dapat membuat lingkaran luar segitiga tersebut. Silakan berbagi ide dengan rekan guru lain mengenai aktivitas di kelas yang dapat dirancang untuk pembelajaran mengenai garis pada segitiga ini. Misal untuk garis tinggi, ditentukan dengan meletakkan peraga segitiga di bidang datar (alas sejajar meja/lantar), sementara untuk garis berat dengan menggantung peraga segitiga.

Soal rutin mengenai luas biasanya dengan menentukan luas bangun datar dari gambar yang diberikan. Namun pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 3.3, Anda justru diminta mengeksplorasi semua kemungkinan gambar segitiga dari syarat yang diberikan. Misal, jika luas yang diminta adalah 2 satuan luas, alternatifnya sebagai berikut.



Adakah kemungkinan lain? Silakan Anda eksplorasi lebih lanjut bersama kelompok Anda. Jika Anda masih belum memahami tentang kekongruenan, dapat membaca pada modul ini di Kegiatan Pembelajaran 5. Aktivitas ini sekaligus merupakan contoh soal *HOTS* yang dapat Anda terapkan pada siswa. Untuk selanjutnya, Anda diharap mampu mengembangkan sendiri soal *HOTS* terkait luas dan keliling segitiga dan segiempat pada aktivitas 3.4 namun dalam bentuk soal pilihan ganda.

Jika Anda belum terbiasa menyusun soal *HOTS*, silahkan mencari berbagai referensi atau mempelajari modul kelompok kompetensi pedagogik H.

Dalam proses menyelesaikan kegiatan pembelajaran ini, secara langsung maupun tidak langsung Anda diharapkan telah menerapkan penguatan karakter tangguh, pantang menyerah, bekerjasama, cermat, rasa ingin tahu, dan lain-lain. Banyak potensi penguatan pendidikan karakter lain yang juga dapat Anda terapkan pada siswa melalui pembelajaran mengenai bangun datar.

Jika Anda masih kesulitan memahami materi pada kegiatan pembelajaran ini, jangan menyerah dan teruslah memperbanyak membaca referensi. Silahkan mengidentifikasi kesulitan Anda kemudian mencari penyelesaiannya dengan membaca ulang modul ini, bertanya kepada fasilitator dan rekan sejawat di MGMP.

Kegiatan Pembelajaran 4

Lingkaran

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta diklat diharapkan menjelaskan sifat hubungan antara unsur lingkaran, menentukan luas dan keliling lingkaran dan menyelesaikan masalah terkait garis singgung persekutuan dua lingkaran dengan mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta diklat dapat

1. menjelaskan definisi lingkaran dan unsur-unsur lingkaran
2. menjelaskan sifat hubungan antara unsur-unsur lingkaran
3. menyelesaikan masalah berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran
4. menyelesaikan masalah terkait garis singgung dua lingkaran

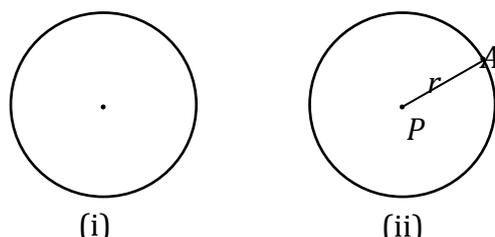
C. Uraian Materi

1. Lingkaran

Definisi:

Lingkaran adalah bangun datar tempat kedudukan titik-titik (himpunan semua titik) yang berjarak sama terhadap sebuah titik tertentu. (*A circle is the set of all points in a plane whose distance from a given point is a fixed constant length*). Titik tertentu tersebut disebut pusat lingkaran. Jarak tertentu disebut jari-jari lingkaran tersebut. Jarak antara titik tertentu dan setiap titik pada lingkaran tersebut biasa dilambangkan dengan r (radius).

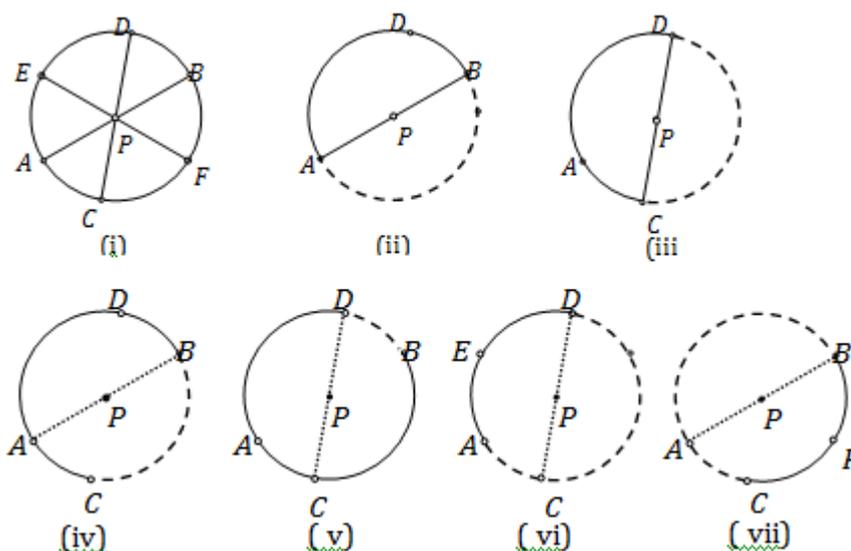
Kegiatan Pembelajaran 4



Menurut definisi di atas yang dimaksud dengan lingkaran digambarkan pada Gambar (i) berupa garis lengkung tertutup. Setiap titik pada (atau pembentuk) garis lengkung itu berjarak sama terhadap titik yang digambarkan di dalam lingkaran tersebut. Garis lengkung dan juga bagian-bagian atau potongan-potongannya dinamakan **busur** lingkaran.

Pada Gambar (ii), titik P dinamakan **pusat** lingkaran. Ruas garis penghubung pusat lingkaran dan setiap titik pada lingkaran dinamakan **jari-jari**. Dengan demikian tergantung dari konteksnya, jari-jari dapat diartikan sebagai ruas garis atau sebagai jarak pusat ke titik pada lingkaran. Misalnya \overline{PA} adalah jari-jari lingkaran tersebut dan $PA = r$. (\overline{PA} melambangkan ruas garis \overline{PA} sedangkan PA melambangkan panjang ruas garis \overline{PA} yaitu r satuan). Lingkaran berpusat di titik P dan berjari-jari r dapat dilambangkan dengan $L(P,r)$ atau $\odot(P,r)$.

a. Ruas Garis, Sudut dan Daerah yang Berkaitan dengan Lingkaran

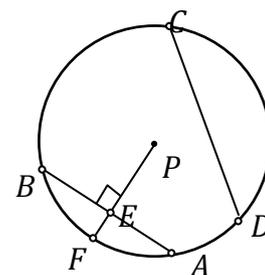


Pada Gambar (i): Titik-titik $A, B, C,$ dan D terletak pada lingkaran; \overline{AB} dan \overline{CD} melalui titik $P,$ pusat lingkaran. Ruas garis seperti itu dinamakan **garis tengah** lingkaran. Jika jari-jari lingkaran adalah r satuan, maka panjang kedua garis tengah masing-masing dilambangkan dengan d yang adalah $2r$. Dikatakan bahwa diameter lingkaran tersebut $2r$. Garis tengah juga sering disebut diameter, sehingga sesuai konteksnya, diameter dapat bermakna ruas garis, dapat juga panjang ruas garis itu. Pasangan titik A dan $B,$ juga C dan D dinamakan pasangan titik **diametral**. Keduanya pada ujung sebuah garis tengah.

Busur \widehat{ADB} dan juga \widehat{CAD} masing-masing dinamakan **busur setengah lingkaran** (*semicircle arc; semicircle chord*). Panjangnya masing-masing samadengan panjang busur lingkaran penuh. Bangun datar yang dibatasi oleh busur setengah lingkaran dan diameternya dinamakan setengah lingkaran (*semicircle*; lihat Gambar (ii))

Sebuah busur lingkaran yang panjangnya lebih dari panjang setengah busur lingkaran dinamakan **busur besar** (misalnya pada Gambar (iv) dan (v) busur \widehat{BAC} dan, \widehat{DAB}) Pada Gambar (vi) dan (vii), busur \widehat{DEA} dan \widehat{BFC} masing-masing merupakan contoh **busur kecil**, yaitu busur yang panjangnya kurang dari panjang setengah lingkaran. Untuk busur kecil seperti di atas sering \widehat{DEA} dilambangkan dengan \widehat{DA} .

Pada gambar di samping \overline{AB} dan \overline{CD} dinamakan **talibusur**, yaitu ruas garis yang menghubungkan dua titik berbeda pada lingkaran. Dengan demikian maka garis tengah merupakan talibusur terpanjang.

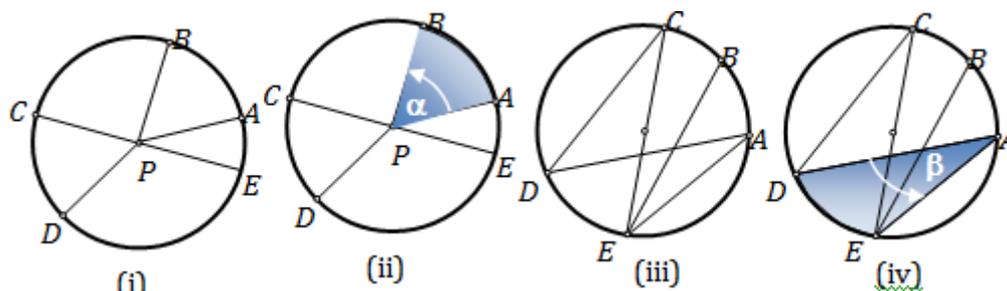


Tampak bahwa \overline{PF} dan dengan demikian juga \overline{PE} tegak lurus \overline{AB} . \overline{PE} dinamakan **apotema** dan \overline{EF} dinamakan **anak panah** pada lingkaran itu.

b. Sudut Pusat, Sudut Keliling

Perhatikan gambar berikut.

Kegiatan Pembelajaran 4



Pada Gambar (i) titik P adalah pusat lingkaran. Dengan pusat lingkaran sebagai titik sudut, maka sudut yang terbentuk oleh dua jari-jari sebagai kaki-kaki sudutnya dinamakan sudut pusat.

Contoh: $\angle APB$, $\angle BPC$, $\angle CPD$, $\angle DPE$, $\angle EPA$, $\angle APC$, $\angle APD$, $\angle APE$, $\angle BPE$,

Pada Gambar (ii) $m\angle APB = \alpha^\circ$.

Jika tidak dinyatakan secara khusus, maka sudut yang dimaksud adalah sudut yang menghadap busur kecil. Jika busur yang dihadapinya adalah busur besar, misal busur \widehat{ABD} maka dinyatakan secara khusus sebagai sudut refleks \widehat{APD} . ($\angle X$ disebut sudut refleks jika $180^\circ < m\angle X < 360^\circ$)

Pada Gambar (i) di atas titik-titik A , B , C , D , dan E terletak pada lingkaran. Setiap sudut dengan titik T sebuah titik pada lingkaran sebagai titik sudut dan kaki-kaki sudutnya adalah talibusur yang melalui T dinamakan sudut keliling.

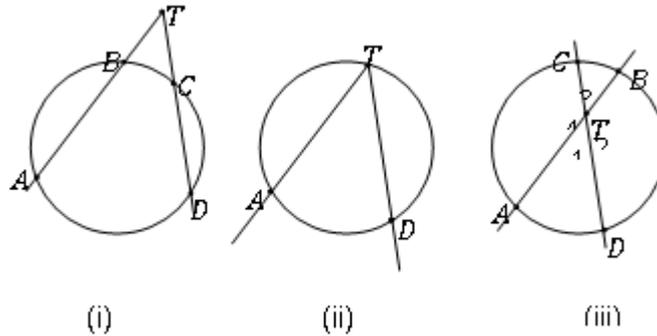
Contoh: $\angle DAE$, $\angle DCE$, $\angle AEB$, $\angle AEC$, $\angle CDA$, $\angle CEB$.

Pada Gambar (iv) $m\angle DAE = \beta^\circ$.

Sudut keliling juga dapat ditinjau dari sudut pandang lain. Jika ada sebuah lingkaran dipotong oleh dua garis yang tidak sejajar, maka ada 3 kejadian yang mungkin. Lihat ketiga gambar di bawah ini

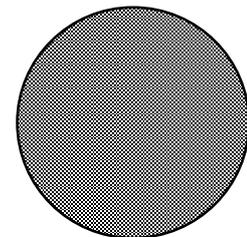
- (i) Kedua garis berpotongan di titik di luar lingkaran
 $\angle ATD$ disebut **sudut luar** sebuah lingkaran.
- (ii) Kedua garis berpotongan di titik pada lingkaran
 $\angle ATD$ disebut **sudut keliling** sebuah lingkaran.
- (iii) Kedua garis berpotongan di titik di dalam lingkaran.

$\angle ATD$ disebut **sudut dalam** sebuah lingkaran. Sudut-sudut yang bertolak bertolak belakang dan juga yang bersisian terhadap $\angle ATD$ juga disebut sudut-sudut dalam lingkaran tersebut



c. Daerah Lingkaran dan Bagian-bagiannya

Bagian bidang yang dibatasi oleh lingkaran itu dinamakan **daerah lingkaran**. Pada gambar di samping daerah lingkarannya ditunjukkan oleh daerah yang diarsir.

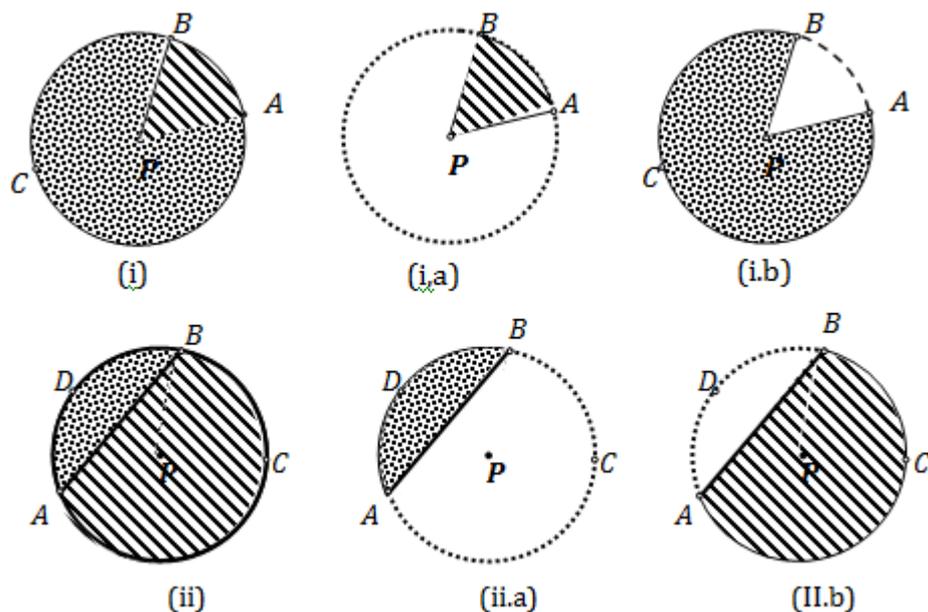


Perhatikan 6 gambar di bawah ini. Gambar (i)

Daerah yang dibatasi oleh sebuah busur dan dua buah jari-jari disebut **juring** atau **sektor** lingkaran. Daerah lingkaran pada Gambar 4.9(i) memuat dua juring lingkaran, yaitu juring (kecil) PAB dan juring (besar) $PACB$. Juring (kecil) PAB digambarkan terpisah pada gambar (i.a). Juring (besar) $PACB$ digambarkan terpisah pada gambar (i.b). Tampak bahwa juring lingkaran terkait langsung dengan sudut pusat lingkarannya.

Pada Gambar (ii) oleh talibusur \overline{AB} daerah lingkaran dibagi menjadi dua daerah yang masing-masing dinamakan **tembereng** atau **segmen** lingkaran. Satu tembereng kecil yang dibatasi oleh talibusur \overline{AB} dan \widehat{ADB} (busur ADB), satu tembereng besar yang dibatasi oleh talibusur \overline{AB} dan \widehat{ACB} (busur ACB). Tembereng kecil digambarkan pada gambar (ii.a), yang besar pada gambar (ii. b).

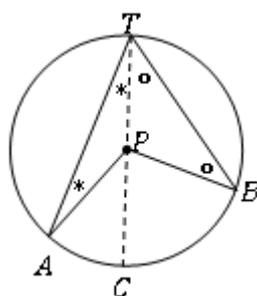
Kegiatan Pembelajaran 4



2. Sifat Hubungan Antara Unsur Lingkaran

a. Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Teorema: Jika dalam sebuah lingkaran terdapat sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama, maka besar sudut pusat dua kali besar sudut keliling.



Perhatikan gambar di atas. Garis tengah membagi dua sudut pusat $\angle APB$ dan sudut keliling $\angle ATC$. Terjadi juga $\triangle PAT$ dan $\triangle PBT$, keduanya sama kaki karena dua sisi masing-masing segitiga adalah jari-jari lingkaran.

Diperoleh: $m\angle APC = m\angle PAT + m\angle PTA$ (sifat sudut luar segitiga)
 $= 2 \times m\angle PTA \dots\dots\dots (i)$

$$\begin{aligned}
 m\angle BPC &= m\angle PBT + m\angle PTB \quad (\text{sifat sudut luar segitiga}) \\
 &= 2 \times u\angle PTB \quad \dots\dots\dots (ii)
 \end{aligned}$$

Dari (i) dan (ii): $m\angle APC + m\angle BPC = 2 \times m\angle PTA + 2 \times m\angle PTB$

$$\begin{aligned}
 m\angle APB &= 2 \times (m\angle PTA + m\angle PTB) \\
 &= 2 \times m\angle ATB
 \end{aligned}$$

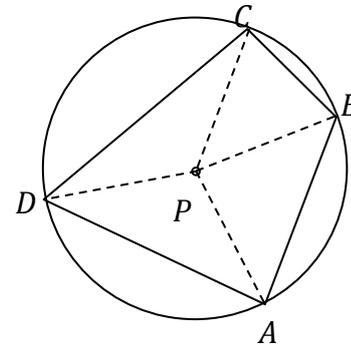
Sudut pusat APB besarnya dua kali sudut keliling ATB , di mana keduanya menghadap busur yang sama yaitu \widehat{AB} .

b. Segi empat Talibusur (Segi empat Siklik)

Segi empat talibusur adalah segi empat yang semua sisinya adalah talibusur sebuah lingkaran. Segi empat talibusur juga disebut segi empat siklik, segi empat yang keempat titik sudutnya terletak pada sebuah lingkaran. Dengan kata lain, lingkaran itu merupakan lingkaran luar segi empat tersebut.

Jumlah besar sudut pasangan sudutnya yang berhadapan 180°

$$\begin{aligned}
 u\angle DAB &= \frac{1}{2} \times u\angle DPB \\
 u\angle DCB &= \frac{1}{2} \times u\angle DPB \quad (\text{refleks}) \\
 u\angle DAB + u\angle DCB &= \frac{1}{2} \times u\angle DPC + \frac{1}{2} \times u\angle DPB \quad (\text{refleks}) \\
 &= \frac{1}{2} \times (u\angle DPC + u\angle DPB \quad (\text{refleks})) \\
 &= \frac{1}{2} \times 360^\circ \\
 &= 180^\circ \Rightarrow \angle A + \angle C = 180^\circ
 \end{aligned}$$



Analog $\angle B + \angle D = 180^\circ$

Jadi jumlah setiap pasang sudut berhadapan dalam sebuah segi-4 talibusur 180° .

Kegiatan Pembelajaran 4

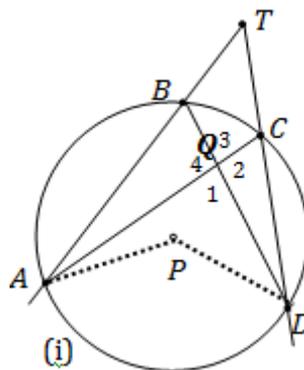
c. Sudut Luar dan Sudut Dalam Lingkaran

Perhatikan gambar di samping, Pada $\triangle BTD$,

$$\begin{aligned} u\angle ABD &= u\angle BDT + u\angle BTD \\ \Leftrightarrow u\angle BTD &= u\angle ABD - u\angle BDT \\ &= \frac{1}{2} u\widehat{AD} - \frac{1}{2} u\widehat{BC} \\ u\angle BTD &= \frac{1}{2} (u\widehat{AD} - u\widehat{BC}) \end{aligned}$$

Pada $\triangle AQB$, $u\angle Q_1 = u\angle Q_3 = u\angle ABD + u\angle BAD$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} u\widehat{AD} + \frac{1}{2} u\widehat{BC} \\ u\angle Q_1 &= \frac{1}{2} (u\widehat{AD} + u\widehat{BC}) \end{aligned}$$



Jadi besar sudut luar lingkaran sama dengan **setengah selisih** antara sudut keliling yang menghadap kedua busur yang terjadi oleh kaki-kaki sudut luar itu, sedang besar sudut dalam sama dengan **setengah jumlah** antara sudut keliling yang menghadap kedua busur yang terjadi oleh kaki-kaki sudut dalam itu.

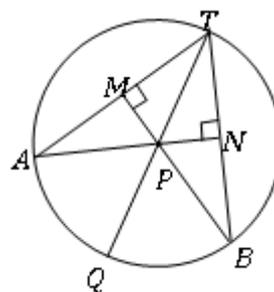
Dalam Gambar misalnya panjang busur $AD = \frac{3}{4}\pi d$ ($d =$ panjang diameter, besar busurnya $\frac{3}{4}\pi$) dan panjang busur $BC = \frac{1}{3}\pi d$ (besar busurnya $\frac{1}{3}\pi$), maka

$$\text{besar sudut luarnya} = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{4}\pi - \frac{1}{3}\pi \right) = \frac{5}{24}\pi \text{ rad atau } 75^\circ.$$

$$\text{besar sudut dalamnya} = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{4}\pi + \frac{1}{3}\pi \right) = \frac{13}{24}\pi \text{ rad atau } 195^\circ.$$

Contoh 1

Pada sebuah lingkaran berpusat di titik P , kaki-kaki sebuah sudut kelingnya, TA dan TB berjarak $\frac{1}{4}$ diameter lingkaran itu. Berapakah besar $\angle APB$?



Jawab:

Diketahui: $\odot P, TQ = d$

$$PM = PN = \frac{1}{4} d$$

Ditanyakan: $u\angle APB$

Penyelesaian:

$$PM = \frac{1}{4} d = \frac{1}{2} TP$$

$\triangle TPM$ adalah segitiga siku-siku dengan panjang salah satu sisi siku-siku = $\frac{1}{2}$ panjang hipotenusa. Berarti sudut di depan sisi siku-siku ini besarnya 30° . Jadi $\angle PTM = 30^\circ$.

$$\text{Analogu } \angle PTN = 30^\circ$$

Jadi $\angle MTN = 60^\circ \Rightarrow$ Besar sudut keliling ATB adalah 60° .

$$\text{Akibatnya } \angle APB = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$$

Contoh 2

$ABCD$ adalah sebuah segi empat siklik dalam lingkaran berdiameter 28 mm, dengan panjang busur $\widehat{AB} = 15$ mm dan panjang busur $\widehat{CD} = 7$ mm. Berapa besar sudut yang terbentuk oleh diagonal AC dan BD ?

Jawab:

$$\text{Keliling lingkaran} = \frac{22}{7} \times 28 \text{ mm} = 88 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang busur } \widehat{AB} = 15 \text{ mm, setara dengan } \frac{15}{88} \times 2\pi \text{ rad}$$

$$\text{Panjang busur } \widehat{CD} = 7 \text{ mm, setara dengan } \frac{7}{88} \times 2\pi \text{ rad}$$

Besar sudut dalam yang terbentuk oleh kedua diagonalnya =

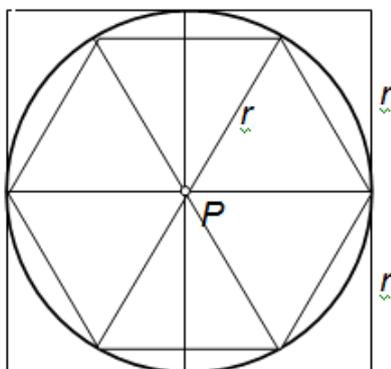
$$\frac{1}{2} \left(\frac{15}{88} \times 2\pi + \frac{7}{88} \times 2\pi \right) = \frac{1}{4} \pi \text{ rad atau } 45^\circ.$$

3. Keliling Lingkaran

Keliling lingkaran adalah panjang seluruh busur pembentuk sebuah lingkaran. Karena busur tersebut merupakan garis lengkung, maka panjangnya tidak dapat dicari langsung menggunakan rumus-rumus yang yang terkait bangun datar sisi lurus. Namun karena yang telah tersedia adalah rumus-rumus luas bangun datar sisi lurus, maka khususnya dalam pembelajaran di SMP/MTs, rumus-rumus tersebut dapat digunakan sebagai sarana pendekatan menentukan rumus luas lingkaran.

a. Nilai pendekatan π dan Keliling lingkaran

Pada sebuah lingkaran berpusat di P berjari-jari r dapat dilukis segi-6 beraturan berjari-jari r yang keenam titik sudutnya pada lingkaran, dan sebuah persegi bersisi $2r$ yang setiap sisinya menyinggung lingkaran. Dalam hal itu lingkarannya disebut lingkaran luar segi-6 dan lingkaran itu sebagai lingkaran dalam persegi.



Jika K_p = keliling persegi, K_h = keliling segienam, dan K = keliling lingkaran

$$\text{Maka } K_h < K < K_p \Rightarrow 6r < K < 8r \Rightarrow 3d < K < 4d \Rightarrow 3 < \frac{K}{d} < 4.$$

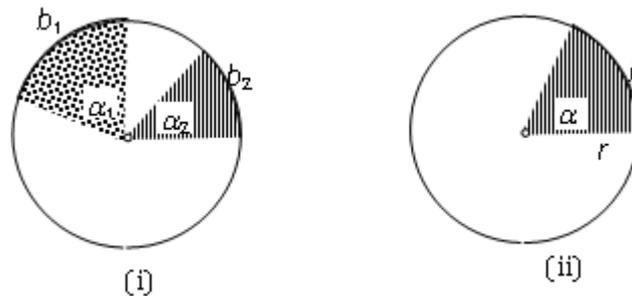
Nilai $\frac{K}{d}$ adalah nilai perbandingan antara keliling lingkaran dengan diameternya berapa pun. Nilai $\frac{K}{d}$ dilambangkan dengan π (baca: pi). Dengan demikian maka keliling lingkaran: **$K = \pi d$ atau $K = 2\pi r$** . Jika diameter lingkaran 1 satuan maka $K = \pi$.

Dapat dikatakan bahwa π adalah bilangan yang menyatakan keliling lingkaran yang jari-jarinya 1 satuan. Lingkaran ini disebut sebagai **lingkaran satuan**.

b. Satuan busur pada pengukuran sudut

Pada sebuah lingkaran, panjang sebuah busur antara dua jari-jari sebanding dengan besarnya sudut pusatnya.

Jika panjang busurnya adalah b dan besar sudut pusatnya adalah α , maka $\alpha_1 : \alpha_2 = b_1 : b_2$. Dibandingkan dengan satu lingkaran/putaran penuh dan dengan mengingat bahwa panjang busur satu lingkaran penuh berjari-jari r adalah $2\pi r$, maka $\alpha : 360 = b : 2\pi r$



Satuan sudut yang dikaitkan dengan panjang busurnya adalah radian. Sebuah sudut pusat α dalam sebuah lingkaran berjari-jari r dikatakan besarnya 1 radian (**1 rad**) jika sudut pusat lingkaran tersebut menghadap busur lingkaran yang bersangkutan yang panjangnya sama dengan panjang jari-jarinya.

Karena keliling lingkaran atau panjang busur lingkaran penuh adalah $2\pi r$, maka besar sudut satu lingkaran penuh adalah $2\pi r$ radian.

$$\text{Jadi } 2\pi r \text{ rad} = 360^\circ \Rightarrow 1 \text{ rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} = 57,295779513\dots^\circ \approx 57^\circ.17'44''$$

$$\pi \text{ rad} = 180^\circ, \quad 1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad} \approx 0.01745329252 \text{ rad}, \quad \frac{1}{2} \pi \text{ rad} = 90^\circ$$

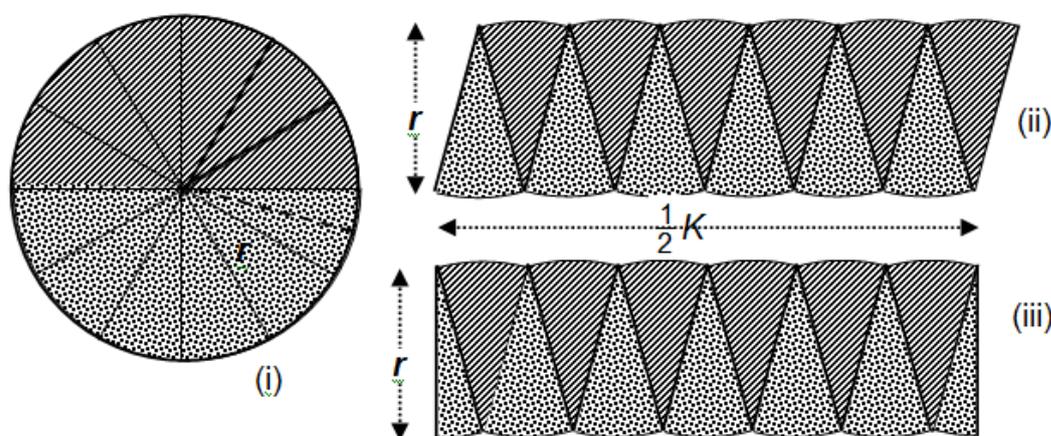
Lingkaran satuan adalah lingkaran yang panjang jari-jarinya 1 satuan. Karena itu maka kelilingnya adalah 2π . Selanjutnya besar sudut-sudut pusatnya pun dapat dinyatakan sesuai panjang busurnya. Misalnya, panjang busur $\frac{1}{6}$ lingkaran atau $\frac{1}{6} \times 2\pi = \frac{1}{3}\pi$ sering disebut 60° .

Kegiatan Pembelajaran 4

Secara singkat, $\frac{1}{3}\pi = 60^\circ$. (Dibaca: se per tiga pi **radian** sama dengan ...)

4. Luas Lingkaran

Luas lingkaran adalah luas daerah yang dibatasi oleh lingkaran tersebut. Dalam pembelajaran di SMP, luas lingkaran dapat didekati melalui luas bangun datar sisi lurus. Untuk pendekatan tersebut daerah lingkaran dibagi menjadi beberapa (misal 12) juring kongruen seperti pada gambar di bawah ini.



Jika juring-juring itu dipotong dan ditata dapat terjadi bentuk menyerupai jajargenjang dengan panjang salah satu sisinya $\frac{1}{2}K$ dan tingginya r (Gambar (ii)). Atau jika salah satu juring dipotong menjadi dua bagian kongruen setelah ditata dapat menyerupai persegi panjang dengan panjang sisi $\frac{1}{2}K$ dan r . Jika bangun yang terjadi *dianggap* sebagai (i) jajargenjang atau(ii) persegi panjang, maka luas bangun datar itu sama yaitu $=\frac{1}{2}K r = \pi r \times r = \pi r^2$. Tapi ini ***hanya anggapan*** yang belum terbukti kebenarannya.

Untuk di SMP, Anda harus dapat membuktikannya. Perhatikan susunan juring pada bagian (i) yang mirip jajargenjang. Nah, cermati bahwa jumlah panjang busur juring pada bagian bawah sama dengan jumlah busur juring pada bagian atas. Panjangnya tidak lain adalah $\frac{1}{2}K$. Sebanyak apapun juringnya, panjangnya **tetap** $\frac{1}{2}K$. Lalu, cermati juga bahwa tinggi (atau lebar) “jajargenjang” tsb sedikit lebih dari ukuran jari-jari. Nah, jika juring sangat banyak menuju ***tak-hingga***, maka jajargejang

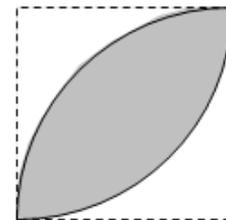
menjadi bentuk persegi panjang dengan alas *tetap* $\frac{1}{2}K$ dan tinggi menjadi jari-jari. Anda dapat memahaminya? (bantuan animasi atau peraga dengan juring yang semakin banyak, tentu cukup membantu). Ini artinya, bahwa luas lingkaran **benar-benar** sama (*bukan anggapan*) dengan luas persegi panjang (**benar-benar persegi panjang**), dengan alas sepanjang $\frac{1}{2}K$ dan tinggi r . Di sini, Anda sudah menggunakan konsep limit atau istilah *tak-hingga*, yang memang sudah seharusnya digunakan untuk pembuktian seperti ini. (bentuk formalnya diajarkan di tingkat SMA).

Jadi luas lingkaran yang panjang jari-jarinya r adalah r , maka $L=\pi r^2$.

Contoh soal dan penyelesaian terkait lingkaran.

Contoh:

Luas kepingan logam pada gambar berikut jika diketahui panjang persegi di luar kepingan logam tersebut 28 cm, dan semua garis lengkung adalah seperempat lingkaran.

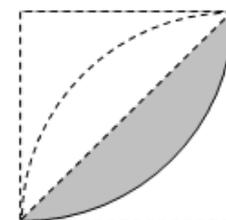


($\pi = \frac{22}{7}$) adalah

Penyelesaian

(Salah satu alternatif)

Memecah masalah menjadi bagian-bagiannya. Diperhatikan setengah dari bagian yang diarsir. Mengapa? Karena terlihat bahwa daerah yang diarsir pada Gambar adalah daerah seperempat lingkaran dipotong bagian setengah persegi.



Luas yang diarsir adalah setengah dari luas seperempat lingkaran berjari-jari 28 mm, dipotong luas setengah persegi dengan panjang sisi 28 mm, maka:

$$L = \frac{1}{4} \frac{22}{7} \times 28^2 - \frac{1}{2} \times 28^2$$

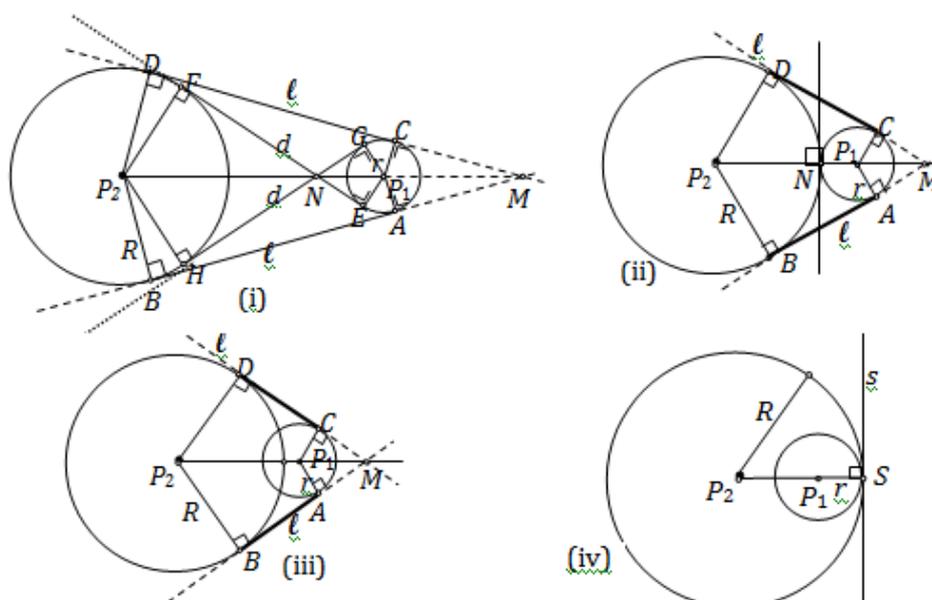
$$= 616 - 392 = 224$$

Luas seluruhnya yang diarsir = $2 \times 224 \text{ cm}^2 = 448 \text{ cm}^2$.

5. Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

Perhatikan gambar berikut. Garis s merupakan garis singgung persekutuan dua lingkaran jika garis itu sekaligus menyinggung kedua lingkaran.

Di kedua titik singgungnya, garis s tegak lurus terhadap jari-jari yang melalui titik singgung masing-masing. Jika garis singgungnya memotong garis pusat di antara kedua pusat lingkaran, garis singgungnya dinamakan **garis singgung persekutuan dalam**. Jika memotong di perpanjangan garis pusat, garis singgungnya dinamakan **garis singgung persekutuan luar**.



Pada gambar (i) - (iii) ruas-ruas garis singgungnya digambar lebih tebal dari pada garis-garis pemuat ruas garis singgungnya.

Panjang ruas garis singgung persekutuan adalah sama dengan jarak antara kedua titik singgungnya. Pada gambar-gambar tersebut:

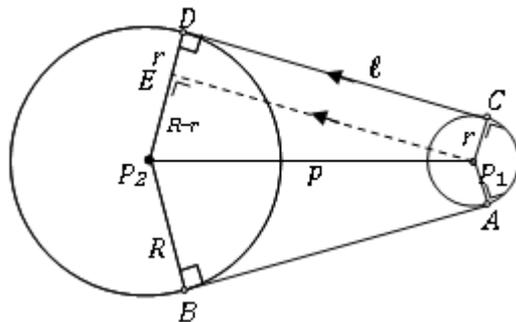
- (i) Ruas garis singgung persekutuan luarnya \overline{AB} dan \overline{CD} .
Ruas garis singgung persekutuan dalamnya \overline{EF} dan \overline{GH} .
- (ii) Ruas garis singgung persekutuan luarnya \overline{AB} dan \overline{CD} .
Garis singgung persekutuan dalamnya garis d .

(iii) Ruas garis singgungnya persekutuan luarnya \overline{AB} dan \overline{CD}

Garis singgungnya persekutuan dalamnya tidak ada.

(iv) Garis singgung persekutuannya garis s .

Pada pembahasan berikutnya, panjang ruas garis singgung persekutuan dalam dilambangkan dengan d (satuan), panjang ruas garis singgung persekutuan luar dilambangkan dengan l , jarak antara kedua pusat p , Jari-jarinya masing-masing R dan r .



a. Garis singgung persekutuan luar.

Dari P_1 ditarik garis sejajar \overline{CD} memotong $\overline{P_2D}$ di E . Akibatnya antara lain $\angle P_1EP_2$ siku-siku, $P_1E = CD = l$, dan $EP = r$ (Mengapa?). Maka $P_2E = R - r$.

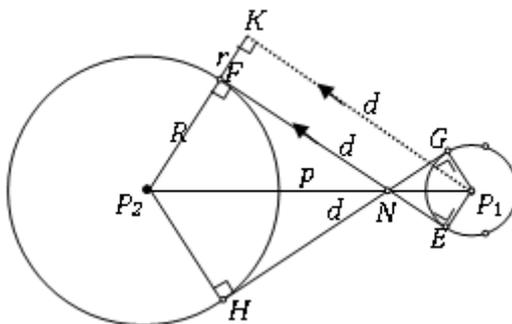
Selanjutnya $\triangle P_1EP_2$ siku-siku di E .

Dengan menggunakan rumus dalam teorema Pythagoras diperoleh:

$$p^2 = l^2 + (R - r)^2 \Leftrightarrow l^2 = p^2 - (R - r)^2 \Rightarrow l = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$$

b. Garis singgung persekutuan dalam.

Perhatikan gambar berikut.



Dari P_1 ditarik garis sejajar \overline{EF} memotong perpanjangan $\overline{P_2F}$ di K . Akibatnya antara lain $\angle P_1KP_2$ siku-siku, $P_1K = EF = d$, dan $FK = r$ (Mengapa?). Maka $P_2K = R + r$.

Selanjutnya $\triangle P_1KP_2$ siku-siku di K .

Dengan menggunakan rumus dalam

teorema Pythagoras diperoleh:

$$p^2 = d^2 + (R + r)^2 \Leftrightarrow d^2 = p^2 - (R + r)^2 \Rightarrow d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$$

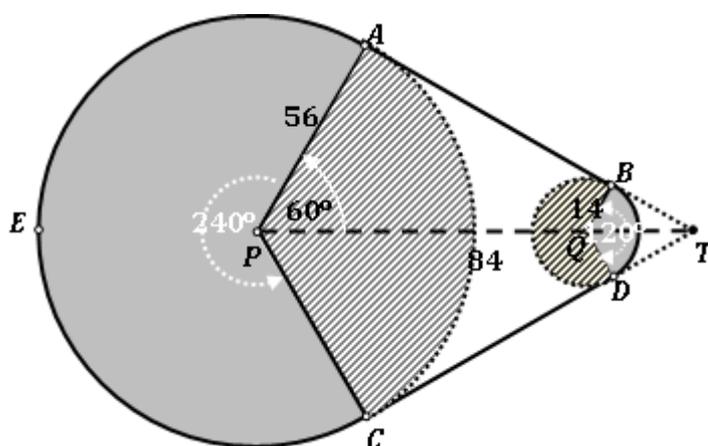
Kegiatan Pembelajaran 4

Contoh.

Dua lingkaran lempeng roda bergigi jarak antara kedua pusatnya 84 mm, jari-jarinya 56 mm dan 14 mm berputar bersama karena adanya rantai pengikat keduanya. Berapa panjang rantai dalam keadaan tegang?

Jawab:

Perhatikan gambar di bawah ini:.



Lempeng roda dipandang sebagai dua (daerah) lingkaran maka \overline{AB} adalah ruas garis singgung lingkaran luar dengan Adan B titik-titik singgung. Karena itu maka $\sphericalangle PAB = \sphericalangle QBT = 90^\circ$ dan selanjutnya

$$\overline{PA} \parallel \overline{QB} \text{ sehingga } TQ : TP = QB : PA = 14 : 56 = 1 : 4.$$

$$\text{Berarti } TP : QP = 4 : 3 \Leftrightarrow TP = \frac{4}{3} \times 84 = 112$$

Perhatikan segitiga siku-siku TPA siku-siku di titik sudut A dengan $TP = 112$ sedang $PA = 56 = \frac{1}{2} TP$. Jadi $\sphericalangle TPA = 60^\circ$. sifat layang-layang garis singgung $TAPC$ maka $\sphericalangle TPC = 60^\circ$.

Karena itu besar sudut pusat yang merupakan sudut refleks besarnya

$$= 360^\circ - 2 \times 60^\circ = 240^\circ.$$

$$\text{Berarti panjang busur } \widehat{AEB} = \frac{240}{360} \times \text{Keliling } \odot P$$

$$= \frac{2}{3} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 56 = 234 \frac{2}{3}$$

Dari kesejajaran $\overline{PA} \parallel \overline{QB}$ diperoleh juga $u\angle BQT = 60^\circ$. Dari sifat layang-layang garis singgung $TAPC$ maka $u\angle DQT = 60^\circ$. Berarti $u\angle BQD = 120^\circ$.

$$\begin{aligned} \text{Panjang busur } \widehat{CD} &= \frac{012}{360} \times \text{Keliling } \odot Q \\ &= \frac{1}{3} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 14 = 29 \frac{1}{3} \end{aligned}$$

\overline{AB} adalah ruas garis singgung persekutuan luar antara $\odot(P,56)$ dan $\odot(Q,14)$ dengan $PQ = 84$

$$\begin{aligned} l &= \sqrt{p^2 - (R - r)^2} \\ &= \sqrt{84^2 - (56 - 14)^2} \\ &= \sqrt{7056 - 1764} \\ &= \sqrt{5292} \\ &= 42\sqrt{3} \end{aligned}$$

Berarti $AB = CD = 42\sqrt{3}$ cm

$$\begin{aligned} \text{Panjang rantai} &= \left(234 \frac{2}{3} + 42\sqrt{3} + 29 \frac{1}{3} + 42\sqrt{3}\right) \\ &= (264 + 84\sqrt{3}) \text{ cm.} \end{aligned}$$

D. Aktivitas Pembelajaran

Dengan cara mandiri atau berkelompok (disarankan 3-5 orang), lakukanlah aktivitas yang berikut ini. Tulislah hasil diskusi ke dalam LEMBAR KEGIATAN yang ada.

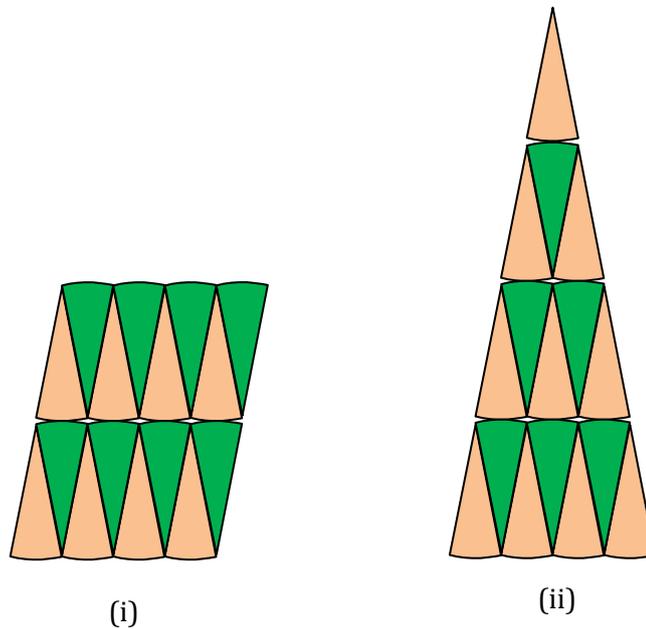
1. Pelajarilah bagian uraian materi dengan seksama. Beri penekanan atau garis bawah, poin-poin materi yang Anda anggap penting.
2. Jawablah beberapa pertanyaan terkait geometri Euclid dan dasar-dasar geometri sesuai LEMBAR KEGIATAN yang ada, di bagian bawah. Berusahalah dengan keras dan kreatif.
3. Diskusikanlah dalam kelompok Anda. Rujuklah ke dalam uraian materi dan bila perlu dengan sumber pustaka di luar yang terpercaya. Bekerjasamalah dengan semangat gotong royong.
4. Lakukan presentasi di kelas, baik sebagian maupun semua kelompok, dengan cara santun namun komunikatif, serta hindari debat kusir.
5. Dengan fasilitasi nara sumber, diskusikanlah hasil-hasil paparan yang sudah dilakukan, dan temukan resume dari kegiatan belajar ini.



LEMBAR KEGIATAN 4.1
RUMUS LUAS LINGKARAN

<p>Tujuan: Menemukan pendekatan lain dalam menentukan rumus luas lingkaran.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
--	---

Perhatikan 2 bentuk susunan yang dibuat dari juring-juring lingkaran (dengan ukuran yang sama) berikut ini.



Susunan (i) adalah bentuk mirip jajargenjang dengan alas disusun dari n juring lingkaran (dari total sebanyak $4n$ juring), dan tinggi disusun dari 2 juring.

Susunan (ii) adalah susunan mirip “segitiga”, yang alasnya disusun dari n juring (dari total sebanyak n^2 juring) dan tingginya dibentuk dari n juring.

Karena n terbatas (dalam hal ini $n = 4$), maka bangun susunan tsb *hanya mirip* dengan jajargenjang dan segitiga.

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan melakukan analisis dengan cukup cermat.

1. Dengan memperbesar n atau banyak juring, apakah bangun (i) dapat menjadi jajargenjang sempurna? Apakah bangun (ii) dapat menjadi segitiga? Bentuk apa yang terjadi? Jelaskan!





Kegiatan Pembelajaran 4

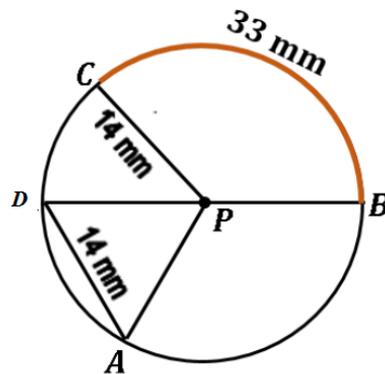
2. Jika banyak juring adalah ***tak-hingga*** maka apakah bangun (i) dapat menurunkan rumus luas lingkaran? Apakah juga bangun (ii) dapat menurunkan rumus lingkaran? Jika ya, bagaimana caranya? Jika tidak, mengapa?



LEMBAR KEGIATAN 4.2
SUDUT PUSAT LINGKARAN

<p>Tujuan: mampu menentukan besar sudut pusat lingkaran.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
---	---

Cermati gambar berikut.



1. Bagaimana langkah-langkah menemukan besar $\angle APC$?

2. Berapa radian besar $\angle APC$?



LEMBAR KEGIATAN 4.3
GARIS SINGGUNG LINGKARAN

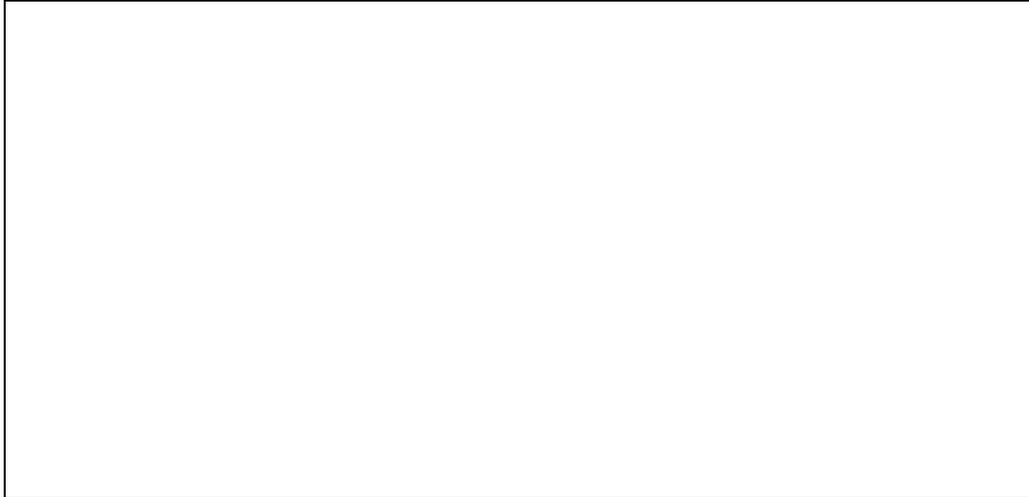
Tujuan: mampu menentukan kebenaran suatu pernyataan terkait garis singgung lingkaran.	Identitas kelompok:
---	--

1. Ari, seorang siswa SMP, mengatakan: “Garis singgung lingkaran adalah garis yang tegak lurus jari-jari”. Bagaimana pendapat Anda.

2. Jika dua lingkaran masing-masing dengan diameter 4 cm dan 10 cm bersinggungan (dengan kedua daerah lingkaran terpisah), hitunglah panjang ruas garis singgungnya (yang menghubungkan titik singgung kedua lingkaran dengan garis yang sama). Jika perlu, lakukan pembulatan hasil perhitungan.



3. Diberikan sebarang 2 lingkaran pada bidang datar. Tentukan seluruh kemungkinan banyak garis singgung pada kedua lingkaran tersebut! Tunjukkan dengan syarat posisi kedua lingkaran atau ilustrasikan dengan gambar!



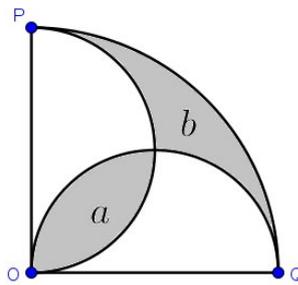


Kegiatan Pembelajaran 4

LEMBAR KEGIATAN 4.4
LUAS LINGKARAN

Tujuan: mampu menentukan luas lingkaran	Identitas kelompok:
---	--

Cermati gambar berikut.



Tentukan perbandingan luas daerah a dan daerah b .





LEMBAR KEGIATAN 4.5
PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS

<p>Tujuan: mampu membuat soal penilaian berbasis kelas bagi siswa untuk mengembangkan HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>) materi lingkaran</p>	<p>Identitas/Kode Kelompok:</p>
--	--

1. Anda dapat membaca (atau merujuk pada) Modul Pengembangan Penilaian di Modul Penilaian 2 dan Pemanfaatan Media untuk Profesionalisme Guru, Kelompok Kompetensi H (Pedagogik)!
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada lampiran.
3. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, secara mandiri, kembangkanlah tiga soal pilihan ganda dan tiga soal uraian setara soal UN yang bertipe soal HOTS pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini sesuai format kartu soal berikut!

KARTU SOAL	
Jenjang	: Sekolah Menengah Pertama
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	:
Materi	: Lingkaran
Kompetensi Dasar	:
Indikator Soal	:
Level	: Pengetahuan dan Pemahaman/Aplikasi/Penalaran *)
Bentuk Soal	:
SOAL:	
Kunci Jawaban	:

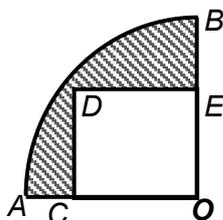
*) coret yang tidak perlu



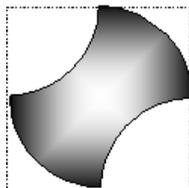
E. Latihan

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. Pada sebuah lingkaran, talibusur pertama panjangnya 102 mm berjarak 68 mm dari pusat. Talibusur kedua sejajar dengan yang pertama, berjarak 108 mm. Berapakah panjang talibusur kedua?
2. Pada gambar berikut, AOB adalah seperempat lingkaran dengan jari-jari 10 cm. $OCDE$ adalah persegi panjang dengan keliling 28 cm. Berapakah keliling daerah yang diarsir?

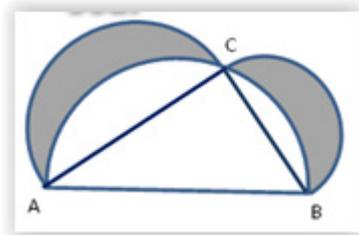


3. Berapa luas kepingan logam jika diketahui panjang persegi di luar kepingan logam tersebut 14 cm?



4. Sebuah titik T berada di luar $\odot(P, r)$ dengan $TP = 2r$. Garis-garis singgung dari T ke lingkaran menyinggung lingkaran di titik A dan B . Dengan \overline{PA} dan \overline{PB} sebagai pembatasnya tentukan nilai perbandingan luas juring besar dengan juring kecilnya
5. Titik T berjarak 50 mm dari pusat $\odot(P, r)$. Dari T dilukis garis yang menyinggung lingkaran di titik S . Jika dibuat garis g yang berjarak 18 mm dari P , garis tersebut memotong lingkaran pada dua titik berjarak 48 mm. Berapakah panjang ruas garis singgung dari T ke titik singgung?

6. Pada gambar berikut, ketiga sisi segitiga ABC merupakan diameter lingkaran. Jika panjang ruas garis $\overline{AB} = 10 \text{ cm}$, $\overline{BC} = 6 \text{ cm}$ dan $\overline{AC} = 8 \text{ cm}$, tentukan luas daerah yang diarsir.



F. Rangkuman

Lingkaran adalah bangun datar tempat kedudukan titik-titik (himpunan semua titik) yang berjarak sama terhadap sebuah titik tertentu. Lingkaran yang berjari-jari r satuan, Kelilingnya $K = 2\pi r$. Luasnya, $L = \pi r^2$ dengan $\pi \approx \frac{22}{7}$ atau $\pi \approx 3,14$.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Bagian ini akan memberikan umpan balik terkait aktivitas pembelajaran yang sudah Anda lakukan di kegiatan pembelajaran 4.

Pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 4.1, Anda seharusnya berkesimpulan bahwa dengan memperbanyak juring maka bentuk jajargenjang dapat sempurna terbentuk dari susunan (i), namun bentuk segitiga tidak akan pernah terbentuk dari susunan (ii). Oleh karena itu, rumus luas lingkaran dapat dibuktikan (*bukan hanya pendekatan*) dengan bentuk jajargenjang (i), tetapi tidak demikian dengan bentuk segitiga (ii).

Untuk aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 4.2, ingat kembali bahwa panjang sebuah busur antara dua jari-jari sebanding dengan besarnya sudut pusatnya. Sehingga berlaku: $\frac{\text{keliling lingkaran}}{360} = \frac{33}{\angle BPC}$. Dari sini tentunya Anda dapat menemukan besar sudut APC .



Kegiatan Pembelajaran 4

Pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 4.3, cermati dengan teliti pernyataan Ari tersebut. Pernyataan itu masih harus diselidiki nilai kebenarannya, salah satunya karena jari-jari lingkaran tidak hanya satu. Benarkah setiap jari-jari lingkaran tegak lurus dengan garis singgung lingkaran tersebut? Untuk soal no.1 silakan cek dengan uraian materi. Sementara untuk soal no.3, petunjuknya ada 6 kemungkinan yang berbeda.

Sementara itu, aktivitas 4.4 merupakan contoh penyelesaian masalah yang melibatkan konsep luas lingkaran. Untuk menentukan perbandingan luas daerah a dan b , salah satu alternatif cara adalah luas b merupakan luas seperempat lingkaran POC dikurangi dua kali luas setengah lingkaran ditambah dengan luas a . Selanjutnya, cobalah menentukan jumlahan luas a dan b .

Aktivitas ini sekaligus merupakan contoh soal *HOTS* yang dapat Anda terapkan pada siswa. Untuk selanjutnya, Anda diharap mampu mengembangkan sendiri soal *HOTS* terkait lingkaran pada aktivitas 4.5 namun dalam bentuk soal pilihan ganda.

Jika Anda belum terbiasa menyusun soal *HOTS*, silahkan mencari berbagai referensi atau mempelajari modul kelompok kompetensi pedagogik H.

Dalam proses menyelesaikan kegiatan pembelajaran ini, secara langsung maupun tidak langsung Anda diharapkan telah menerapkan penguatan karakter tangguh, pantang menyerah, bekerjasama, cermat, rasa ingin tahu, dan lain-lain. Banyak potensi penguatan pendidikan karakter lain yang juga dapat Anda terapkan pada siswa melalui pembelajaran mengenai bangun datar.

Jika Anda masih kesulitan memahami materi pada kegiatan pembelajaran ini, jangan menyerah dan teruslah memperbanyak membaca referensi. Silahkan mengidentifikasi kesulitan Anda kemudian mencari penyelesaiannya dengan membaca ulang modul ini, bertanya kepada fasilitator dan rekan sejawat di MGMP.

Kegiatan Pembelajaran 5

Kesebangunan dan Kekongruenan

A. Tujuan

Setelah mempelajari bab ini Anda diharapkan mampu menentukan kesebangunan dan atau kekongruenan dua bangun datar serta melalui berbagai aktivitas yang ada dalam kegiatan pembelajaran ini baik dikerjakan secara mandiri maupun kelompok. Selain itu juga diharapkan agar Anda mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan dan atau kekongruenan bangun datar serta mengembangkan soal HOTS bagi siswa terkait kompetensi tersebut.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

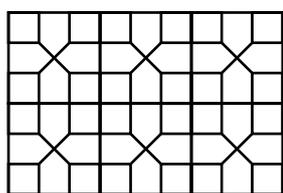
Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini peserta dapat

1. Menganalisis kesebangunan dan atau kekongruenan bangun datar.
2. Menjelaskan sifat-sifat dua segitiga sebangun
3. Menjelaskan sifat-sifat dua segitiga kongruen
4. Menggunakan konsep kesebangunan dan kekongruenan bangun datar dalam pemecahan masalah

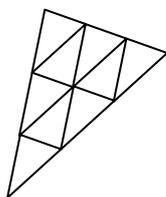
C. Uraian Materi

Di sekitar kita banyak dijumpai benda-benda atau bagian benda yang bentuknya sama baik dengan ukuran sama maupun berbeda.

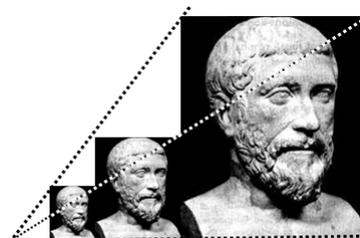
Kegiatan Pembelajaran 5



(i)



(ii)



(iii)

Gambar (i) dan (ii) memuat kesemasebangunan (kongruensi) dan kesebangunan (similaritas) yang terkait dengan pengubinan. Foto patung Pythagoras pada Gambar (iii) berkaitan dengan perbesaran dan pengecilan foto yang menghasilkan bangun atau gambar sebangun.

1. Kesebangunan

Dua bangun disebut sebangun (*similar*) jika setiap dua pasang titik yang bersesuaian pada kedua bangun jaraknya sebanding dengan jarak dua pasang titik lainnya.

Untuk segitiga:

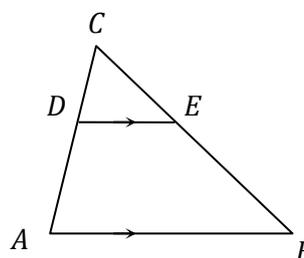
Dua segitiga dikatakan sebangun (*similar*) jika:

- perbandingan panjang sisi-sisinya yang bersesuaian sama, **atau**
- sudut-sudutnya yang bersesuaian sama besar

Beberapa akibat kesebangunan dalam segitiga:

a. Jika sebuah garis $g \parallel$ sisi \overline{AB} pada $\triangle ABC$ dan memotong \overline{AC} di titik D dan \overline{BC} di E , maka:

- 1) $\angle CDE \cong \angle CAB$ dan $\angle CED \cong \angle CBA$
($\angle CDE \cong \angle CAB$ dibaca sudut CDE kongruen dengan sudut CAB).
- 2) $\triangle CDE \sim \triangle CAB$; Akibat lebih lanjut:
- 3) $CD : CA = CE : CB = DE : AB$
- 4) $CD : DA = CE : EB$
- 5) Luas $\triangle CDE : \text{Luas } \triangle CAB = (CD)^2 : (CA)^2 = (CE)^2 : (CB)^2 = (DE)^2 : (AB)^2$

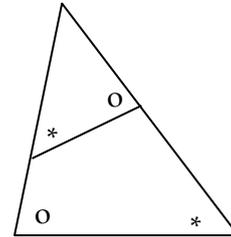




- b. Jika titik D dan E pada gambar di atas masing-masing titik tengah \overline{AC} dan \overline{BC} , maka \overline{DE} disebut (salah satu) *paralel tengah* pada segitiga tersebut.

$$DE = \frac{1}{2}AB \text{ dan } \overline{DE} \parallel \overline{AB}$$

- c. Jika pada $\triangle ABC$ tersebut titik D pada \overline{AC} dan E pada \overline{BC} sedemikian sehingga besar $\angle CDE = \angle B$ dan $\angle CED = \angle A$, maka \overline{DE} disebut ruas garis anti paralel terhadap \overline{AB} .



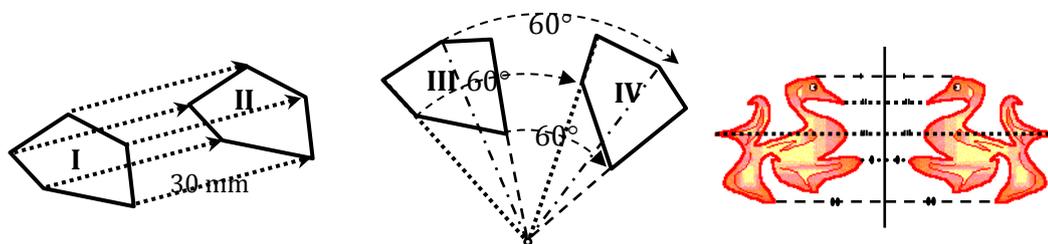
2. Bangun-Bangun Datar yang Sama Sebangun

Dua bangun disebut kongruen (sama dan sebangun) jika setiap dua pasang titik yang bersesuaian pada kedua bangun berjarak sama. Dapat pula dikatakan dua buah bangun datar kongruen (sama dan sebangun) jika keduanya mempunyai bentuk dan ukuran yang sama. Kesamaan ukuran tersebut dapat dinyatakan dengan:

- setiap pasang sisi seletak sama panjang
- setiap pasang sudut seletak sama besar

Dari keterangan di atas dapat dipahami bahwa jika dua bangun kongruen, maka dengan mentransformasikannya (menggeser, memutar, atau mencerminkan), bangun yang satu dapat "menempati" bangun lainnya. Dari sini juga dapat dikembangkan, bahwa setiap dua bangun, yang **tepat** dapat saling menempati bangun lainnya merupakan pasangan bangun yang kongruen.

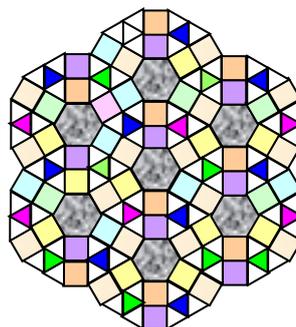
Contoh 1



Kegiatan Pembelajaran 5

Contoh 2

Pada Gambar di samping ada beberapa jenis bangun yang kongruen, di antaranya bangun-bangun segitiga sama sisi, persegi, dan segi-6 beraturan.



3. Kekongruenan Segitiga

Jika kekongruenan itu menyangkut segitiga, maka dua segitiga dikatakan kongruen jika dan hanya jika sisi-sisi dan sudut-sudut yang bersesuaian sama besar. Dapat dibuktikan beberapa prinsip berikut bahwa:

- P1 Dua segitiga kongruen \Leftrightarrow ketiga sisinya sama panjang
- P2 Dua segitiga kongruen \Leftrightarrow sebuah sisi dan kedua sudut apit sama besar
- P3 Dua segitiga kongruen \Leftrightarrow dua sisi sama panjang dan sudut apitnya sama besar.
- P4 Dua segitiga kongruen \Rightarrow dua sisi sama panjang dan sebuah sudut pada salah satu sisinya sama besar

D. Aktivitas Pembelajaran

Dengan cara mandiri atau berkelompok (disarankan 3-5 orang), lakukanlah aktivitas yang berikut ini. Tulislah hasil diskusi ke dalam LEMBAR KEGIATAN yang ada.

1. Pelajarilah bagian uraian materi dengan seksama. Beri penekanan atau garis bawah, poin-poin materi yang Anda anggap penting.
2. Jawablah beberapa pertanyaan terkait geometri Euclid dan dasar-dasar geometri sesuai LEMBAR KEGIATAN yang ada, di bagian bawah. Berusahalah dengan keras dan kreatif.
3. Diskusikanlah dalam kelompok Anda. Rujuklah ke dalam uraian materi dan bila perlu dengan sumber pustaka di luar yang terpercaya. Bekerjasamalah dengan semangat gotong royong.
4. Lakukan presentasi di kelas, baik sebagian maupun semua kelompok, dengan cara santun namun komunikatif, serta hindari debat kusir.
5. Dengan fasilitasi nara sumber, diskusikanlah hasil-hasil paparan yang sudah dilakukan, dan temukan resume dari kegiatan belajar ini.



LEMBAR KEGIATAN 5.1
KESEBANGUNAN DAN KEKONGRUENAN

<p>Tujuan: mampu menjelaskan ciri-ciri kesebangunan dan kekongruenan dua bangun datar.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
---	---

1. Nyatakanlah dengan berbagai cara (intuitif maupun deduktif), ciri-ciri dua bangun datar dikatakan:
 - a. sebangun
 - b. kongruen

Jawaban:

2. Selain bentuk-bentuk matematis, banyak benda/obyek di sekitar kita yang dapat dijadikan bahan untuk membelajarkan materi kesebangunan dan kekongruenan. Bahkan beberapa diantaranya dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan karakter positif siswa, misalnya cinta budaya Indonesia/tanah air, menumbuhkan jiwa seni, dan sebagainya. Diskusikan contoh-contoh beserta penjelasannya!

Jawaban:



Kegiatan Pembelajaran 5

3. Lengkapi isian pada tabel di bawah ini.

No.	Asumsi: Segitiga ABC dan Segitiga PQR	Kode	Kesimpulan (secara umum): sebangun/ kongruen/tidak sebangun	Alasan
1	Memiliki 2 pasang sudut sama besar: $\angle A = \angle P, \angle B = \angle Q$	sd-sd		
2	Memiliki 3 sudut sama besar: $u\angle A = u\angle P, u\angle B = u\angle Q,$ $u\angle C = u\angle R$	sd-sd- sd		
3	Memiliki 2 sisi (sepasang) sama panjang: $a = p, b = q$	s-s		
4	Memiliki 3 sisi sama panjang: $a = p, b = q, c$ $= r$	s-s-s		
5	Memiliki 2 pasang sudut sama besar dan sisi sekutunya sama panjang: $u\angle A = u\angle P, u\angle B =$ $u\angle Q, c = r$	sd-s- sd		
6	Memiliki 2 pasang sudut sama besar dan sisi yang tidak sekutunya sama panjang: $u\angle A = u\angle P,$ $u\angle B = u\angle Q, a = p$	sd-sd- s		

No.	Asumsi: Segitiga ABC dan Segitiga PQR	Kode	Kesimpulan (secara umum): sebangun/ kongruen/tidak sebangun	Alasan
7	Memiliki 2 sisi (sepasang) sama panjang dan sudut yang diapitnya sama besar: $a = p, b = q, u\angle C = u\angle R$	s-sd-s		
8	Memiliki 2 sisi (sepasang) sama panjang dan sudut yang tidak diapitnya sama besar: $a = p, b = q, u\angle A = u\angle P$	s-s-sd		

4. Dari tabel pada soal nomor 3, periksalah asumsi nomor mana saja yang merupakan asumsi minimal (dengan pengertian jika ada syarat yang dihilangkan maka kesimpulannya akan berubah).

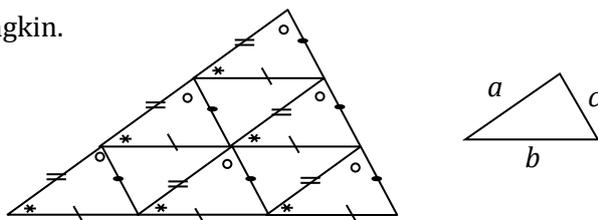
Jawaban:



LEMBAR KEGIATAN 5.2
APLIKASI KESEBANGUNAN DAN KONGRUENAN

<p>Tujuan: mampu menyelesaikan permasalahan terkait kesebangunan dan kekongruenan dua bangun datar.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
--	---

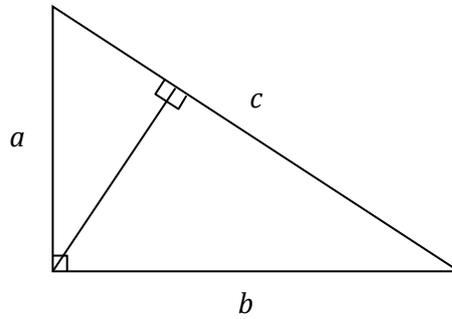
1. Pada bangun di bawah ini, tanda yang sama menyatakan ukuran yang sama. Panjang sisi segitiga terkecil berturut-turut a , b , dan c satuan.
 - a) Temukan pasangan bangun (poligon) yang kongruen sebanyak mungkin.
 - b) Temukan pula pasangan bangun (poligon) yang sebangun sebanyak mungkin.



Jawaban:



2. Perhatikan diagram segitiga siku-siku di bawah ini. Gunakan prinsip kesebangunan segitiga, untuk membuktikan hubungan $a^2 + b^2 = c^2$.



Jawaban:



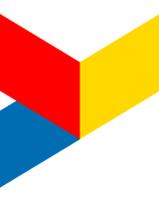
LEMBAR KEGIATAN 5.3
PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS

<p>Tujuan: mampu membuat soal bagi siswa untuk mengembangkan HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>) materi kesebangunan dan kekongruenan</p>	<p>Identitas/Kode Kelompok:</p>
---	--

1. Anda dapat membaca (atau merujuk pada) Modul Pengembangan Penilaian di Modul Penilaian 2 dan Pemanfaatan Media untuk Profesionalisme Guru, Kelompok Kompetensi H (Pedagogik)!
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada lampiran.
3. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, secara mandiri, kembangkanlah tiga (3) soal pilihan ganda dan tiga soal uraian setara soal UN yang bertipe soal HOTS pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini sesuai format kartu soal berikut!

KARTU SOAL	
Jenjang	: Sekolah Menengah Pertama
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	:
Materi	: Kesebangunan dan Kekongruenan
Kompetensi Dasar	:
Indikator Soal	:
Level	: Pengetahuan dan Pemahaman/Aplikasi/Penalaran *)
Bentuk Soal	:
SOAL:	
Kunci Jawaban	:

*) coret yang tidak perlu



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. Dengan menggunakan prinsip kekongruenan dan/atau kesebangunan, buktikan bahwa pada segitiga ABC dengan $AC = BC$, maka $u\angle A = u\angle B$.
2. Dalam $\triangle PQR$ samakaki dengan puncak R , pada perpanjangan \vec{PQ} ditetapkan titik A dan pada perpanjangan \vec{QR} ditetapkan B sedemikian sehingga $PB = QA$. Buktikanlah bahwa $\angle PRB = \angle QRA$ dan $RB = RA$.
3. Diketahui $\triangle ABC$, $AC = 24$ cm, $BC = 36$ cm, dan $AB = 30$ cm. Titik P pada \overline{AC} dan Q pada \overline{BC} dan $\overline{PQ} \parallel \overline{AB}$ dan $CP = 8$ cm. Hitunglah PQ dan QB .
4. Sebuah titik T berada di luar sebuah lingkaran. Garis g melalui T memotong lingkaran di A dan B . Garis h melalui T memotong lingkaran di C dan D . Buktikanlah bahwa: $TA \times TB = TC \times TD$

F. Rangkuman

Konsep kekongruenan dan kesebangunan segitiga menjadi dasar dalam mengkaji kekongruenan dan kesebangunan pada bangun datar. Dua segitiga dikatakan sebangun jika bentuknya sama, sementara dikatakan kongruen (sama sebangun) jika bentuk dan ukurannya juga sama. Ada beberapa sifat dan prinsip yang menentukan apakah dua segitiga dikatakan sebangun dan dikatakan kongruen.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Periksalah pemahaman Anda dengan materi yang disajikan dalam modul ini, serta hasil pengerjaan aktivitas pembelajaran dan latihan/tugas dengan kunci jawaban. Untuk membantu dalam mengevaluasi hasil pengerjaan aktivitas pembelajaran, berikut petunjuk pengerjaannya.



Kegiatan Pembelajaran 5

Pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 5.1, soal nomor 1, Anda dapat menjelaskan ciri-ciri kesebangunan atau kekongruenan dua bangun datar secara intuitif (menggunakan cara atau bahasa sehari-hari yang dipahami siswa, misalnya menggunakan kata bingkai, atau istilah duplikat/hasil ...) dan deduktif (menggunakan bahasa matematis). Untuk nomor 2, Anda dapat menjelaskan pengalaman Anda dalam membelajarkan kesebangunan dan kekongruenan menggunakan obyek warisan budaya setempat atau yang dikenal siswa. Untuk nomor 3, Anda dapat menjawabnya dengan bantuan melukis sudut berdasarkan asumsi yang diketahui menggunakan jangka dan penggaris dan memberikan penjelasannya. Adapun untuk soal nomor 4 merupakan kesimpulan dari kesebangunan/kekongruenan dua segitiga.

Petunjuk pengerjaan pada aktivitas dengan LEMBAR KEGIATAN 5.2, poligon tidak yang konveks juga yang konkaf. Posisinya juga tidak harus sama (perlu transformasi geometris untuk membuat posisinya sama). Untuk no.2, dengan menggunakan 3 segitiga sebangun.

Adapun untuk mengerjakan aktivitas 5.3., Anda diminta terlebih dahulu mempelajari Modul Pengembangan Penilaian di Modul Penilaian 2 dan Pemanfaatan Media untuk Profesionalisme Guru, Kelompok Kompetensi H (Pedagogik) terkait pengembangan soal HOTS dan mencermati kisi-kisi UN pada lingkup kompetensi terkait kesebangunan dan kekongruenan.

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 pelajari kembali dan diskusikan dengan teman sejawat untuk memantapkan pemahaman dan memperoleh kompetensi yang diharapkan. Setelah Anda telah dapat menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini, silakan lanjut pada kegiatan pembelajaran berikutnya.

Kegiatan Pembelajaran 6

Teorema Pythagoras

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan ini, Anda diharapkan memiliki pemahaman mengenai Teorema Pythagoras dan kebalikannya, serta penggunaan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah melalui kegiatan belajar ini, Anda dapat:

1. menjelaskan Teorema Pythagoras dengan berbagai variasi pernyataan dengan contoh atau diagram.
2. membuktikan kebenaran Teorema Pythagoras dengan minimal 2 cara berbeda disertai argumentasinya.
3. menentukan beberapa Tripel Pythagoras dengan memberikan contoh tripel Pythagoras yang memenuhi kriteria tertentu.
4. menjelaskan kebalikan Teorema Pythagoras dan kegunaannya.
5. menggunakan Teorema Pythagoras dan konsep yang terkait dalam memecahkan masalah.

C. Uraian Materi

1. Pengertian Teorema Pythagoras

Salah satu bentuk segitiga yang khusus berupa segitiga siku-siku. Setiap persegi panjang dapat dipandang dibentuk oleh dua buah segitiga siku-siku, dapat dibentuk oleh dua buah segitiga siku-siku. Karena itu, pemahaman dan keterampilan mengenai segitiga siku-siku merupakan kompetensi dasar dalam pelajaran geometri. Salah satu sifat dasar itu dikenal dengan nama Teorema Pythagoras.



Kegiatan Pembelajaran 6

Secara induktif dan sederhana, Teorema Pythagoras sudah dikenalkan di SD, dan dikembangkan lebih lanjut di SMP.

Dalam matematika, banyak pernyataan yang selalu bernilai benar namun tidak dikenal dengan sebutan "teorema". Contoh sederhana mengenai pernyataan yang selalu bernilai benar misalnya: "Jumlah dua bilangan ganjil merupakan bilangan genap" atau " $2+7 = 9$ ". Jelas merupakan pernyataan, tapi tidak memiliki peranan yang cukup penting di dalam matematika. Namun Teorema Pythagoras penting dalam matematika, baik karena sifatnya yang menarik (atau menakjubkan) maupun karena dapat merupakan pijakan untuk mengembangkan teorema-teorema lain yang lebih penting maupun mengembangkan topik matematika yang lainnya.

Seperti teorema umumnya yang berbentuk implikasi, "jika ... maka ...", maka Teorema Pythagoras pun mengambil bentuk implikasi. Teorema Pythagoras dapat dinyatakan dengan berbagai macam cara. Namun demikian, konsep yang dinyatakan tetap sama. Berikut beberapa alternatif untuk menyatakan Teorema Pythagoras.

Versi 1.

"Pada sebarang segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring (atau hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi-sisi yang lain (sisi-sisi penyiku)"

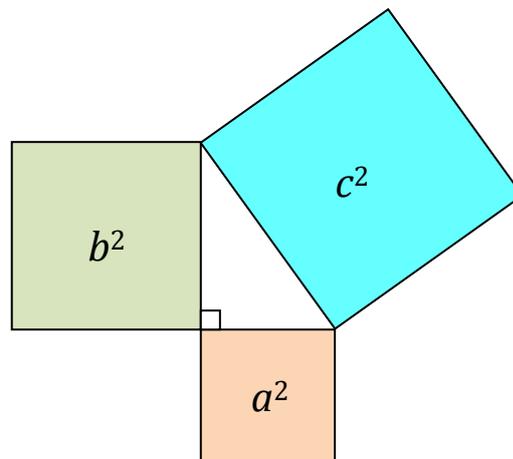
Versi 2.

"Jika segitiga ABC dengan C sudut siku-siku dan a, b, c berturut-turut panjang sisi di depan sudut A, B , dan C maka berlaku $a^2 + b^2 = c^2$ "

Kesemua versi di atas termasuk versi aljabar Teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras dapat dinyatakan dengan bahasa geometris, seperti di bawah ini.

Versi 3.

"Jika segitiga ABC siku-siku di C maka luas persegi yang sisinya c sama dengan jumlah luas persegi yang sisi-sisinya a dan b ".



Kadang cukup ditulis sebagai berikut.

Versi 4.

“Jika segitiga ABC siku-siku maka luas persegi pada sisi miring sama dengan jumlah luas persegi pada sisi-sisi yang lain”.

Anda dapat pula menyatakan Teorema Pythagoras dengan lambang segitiga DEF , PQR atau yang lainnya. Hanya saja konvensi atau kebiasaan di dalam matematika menggunakan lambang segitiga ABC dengan sudut C siku-siku.

Lalu, apa yang disebut “Rumus Pythagoras”? Yang perlu dipahami adalah pengertian “rumus” atau “formula”. Umumnya yang disebut rumus dalam matematika adalah suatu pernyataan aljabar (menggunakan lambang) baik berupa kesamaan maupun ketidaksamaan. Dengan demikian, apa yang disebut **Rumus Pythagoras** adalah kesamaan: $a^2 + b^2 = c^2$. Jadi jelas bahwa Rumus Pythagoras bukan Teorema Pythagoras, tetapi Teorema Pythagoras memuat Rumus Pythagoras baik secara implisit maupun eksplisit.

2. Tripel Pythagoras

Pasangan bilangan real a , b , dan c yang memenuhi Rumus Pythagoras $a^2 + b^2 = c^2$, ada tak hingga banyaknya. Hal menarik yang dapat dieksplorasi adalah berapa saja rangkaian 3 bilangan bulat positif yang memenuhi Rumus Pythagoras? Rangkaian 3 bilangan asli yang mana saja yang memenuhi Rumus Pythagoras? Ketiga rangkaian 3



Kegiatan Pembelajaran 6

bilangan asli ini disebut *Tripel Pythagoras*. Sebagai contoh adalah (3, 4, 5). Untuk penulisannya, umumnya dimulai dengan bilangan asli yang lebih kecil.

Sudah sejak lama orang mengenal Tripel Pythagoras, bahkan diduga kuat orang Mesir Kuno dan Babilonia kuno telah akrab dengan salah satu tripel yaitu (3,4,5). Dengan tripel ini, mereka dapat dengan mudah membuat sudut siku-siku. Bahkan termasuk membentuk sudut siku-siku pada piramida di Mesir. Beberapa Tripel Pythagoras yang biasa telah dikenal di sekolah selain (3, 4, 5) antara lain: (6,8,10), (5,12,13), (7,24,25), dan (8,15,17).

Dikenal pula Tripel Pythagoras Primitif yaitu tripel Pythagoras yang semua bilangannya memiliki FPB (faktor persekutuan terbesar) sama dengan 1. Dengan kata lain, tripel Pythagoras primitif adalah tripel Pythagoras yang prima relatif. Contoh Tripel Pythagoras primitif adalah (3,4,5) dan (5,12,13), dan contoh Tripel Pythagoras non-primitif adalah (6,8,10) dan (10,24,25). Jelas dengan demikian, setiap Tripel Pythagoras non-primitif merupakan kelipatan dari Tripel Pythagoras primitif.

Contoh. $(6,8,10) = (2 \times 3, 2 \times 4, 2 \times 5)$ yang cukup kita tulis $2 \times (3,4,5)$

Untuk mendapatkan sebarang tripel Pythagoras, maka diperlukan suatu rumus atau aturan. Dengan membentuk tripel Pythagoras yang berbeda, maka masalah yang dapat diajukan ke siswa menjadi semakin bervariasi.

Berikut ini, sebuah rumus yang cukup sederhana.

$2m, m^2 - 1, m^2 + 1$ dengan m sebarang bilangan asli lebih dari 1

Berikut ini bukti bahwa rumus di atas benar.

$$\begin{aligned}(2m)^2 + (m^2 - 1)^2 &= 4m^2 + m^4 - 2m^2 + 1 \\ &= m^4 + 2m^2 + 1 \\ &= (m^2 + 1)^2\end{aligned}$$

Dengan rumus di atas, dapat dibentuk tripel Pythagoras yang memuat bilangan asli tertentu. Misalkan ingin dibentuk Tripel Pythagoras dengan salah satu bilangan 50.

Misalkan $2m = 50$ sehingga $m = 25$ maka $m^2 - 1 = 624$ dan $m^2 + 1 = 626$. Diperoleh Tripel Pythagoras (50, 624, 626). Jika dimisalkan $m^2 + 1 = 50$ diperoleh $m = 7$

sehingga $2m = 14$ dan $m^2 - 1 = 48$. Diperoleh Tripel Pythagoras (14, 48, 50). Terlihat bahwa $(14, 48, 50) = 2 \times (7, 24, 25)$.

3. Pembuktian Teorema Pythagoras

Suatu pernyataan, tentu bernilai benar atau salah. Teorema Pythagoras adalah pernyataan yang bernilai benar. Namun bagaimana dapat meyakinkan jika belum ada buktinya? Dalam pembelajaran matematika di SD, pembuktian dilakukan secara intuitif dan bahkan secara induktif. Namun di tingkat SMP, pembuktian Teorema Pythagoras sudah seharusnya bersifat deduktif, yang tentu saja dipilih dengan cara atau metode yang relatif dapat dipahami siswa. Semua ini pada akhirnya bersesuaian dengan tujuan pembelajaran matematika yang salah satunya agar siswa dapat berpikir logis, kritis, kreatif, cermat, dan tepat. Pembelajaran matematika tanpa bukti, sama saja dengan menganggap matematika sebagai dogma sehingga tidak memberi kesempatan siswa untuk menalar. Oleh karena itu, pembelajaran suatu “teorema” dalam matematika semestinya pula disertai pembelajaran pembuktiannya.

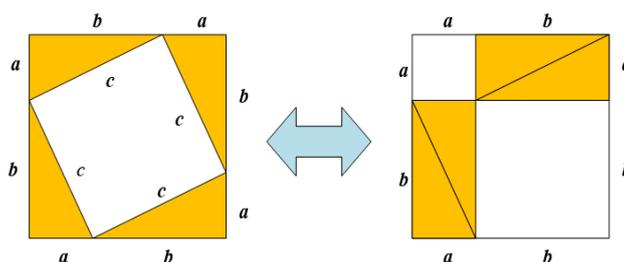
Walaupun Teorema Pythagoras telah dikenal sejak jaman Babilonia, namun buktinya diketahui pertamakali pada literatur dari perguruan Pythagoras sehingga teorema tersebut lalu dikenal sebagai Teorema Pythagoras. Ada banyak cara membuktikan Teorema Pythagoras, bahkan sebuah buku klasik terbitan AMS (*American Mathematics Society*) pernah memuat lebih dari 350 macam bukti.

Berikut ini beberapa bukti yang cukup relevan dan terkenal. Beberapa bukti Teorema Pythagoras tersebut menggunakan beberapa cara yang berbeda. Keragaman cara pembuktian ini akan mempermudah pemahaman bagi siswa dan dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan siswa.

a. Bukti diagram dari Pythagoras

Bukti dari Pythagoras (atau Perguruan Pythagoras) berupa bukti dengan diagram dan termasuk salah satu bukti yang mudah untuk dipahami. Bukti dapat dipahami dengan hanya melihat dan mencermati diagram.

Kegiatan Pembelajaran 6



Keempat segitiga siku-siku pada persegi di kiri dan kanan adalah sama dan sebangun (kongruen). Dengan demikian, luas daerah yang tidak ditutupi oleh keempat segitiga siku-siku itu haruslah sama. Pada persegi di kiri diagram luasnya c^2 dan persegi di kanan diagram luasnya $a^2 + b^2$. Jadi, $a^2 + b^2 = c^2$.

Cara lain.

Dengan menggunakan diagram persegi yang kiri pada diagram bukti sebelumnya, kita pun dapat menurunkan Teorema Pythagoras, sebagai berikut:

Luas persegi: karena sisinya $a + b$ maka $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \dots (1)$

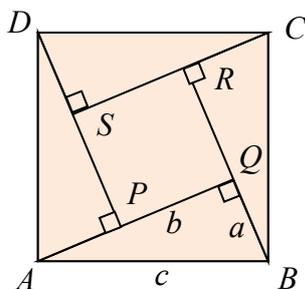
Luas persegi: karena terdiri dari persegi sisi c dan 4 segitiga siku-siku maka

$$c^2 + 4 \cdot \left(\frac{ab}{2} \right) = c^2 + 2ab \dots (2)$$

Dari (1) dan (2) diperoleh $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$ yang dapat disederhanakan lagi menjadi: $a^2 + b^2 = c^2$ (terbukti).

b. Bukti dari Bhaskara (matematikawan India, sekitar abad X)

Perhatikan gambar di bawah, bangun $ABCD$ berupa persegi dengan sisi c .





Dengan konstruksi bangun tersebut maka:

$$\text{Luas } PQRS + 4 \times \text{luas } ABQ = \text{luas } ABCD$$

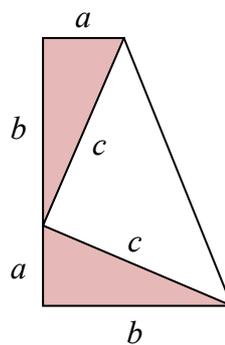
$$(b - a)^2 + 4 \times \frac{1}{2} \cdot ab = c^2$$

$$b^2 - 2ab + a^2 + 2ab = c^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (terbukti)}$$

c. Bukti dari J.A. Garfield (tahun 1876)

Perhatikan gambar di bawah luas daerah trapesium di samping dapat dihitung dengan dua cara hingga kita dapat membuktikan Teorema Pythagoras.



$$\text{Luas trapesium} = (\text{alas} + \text{atas})/2 \cdot \text{tinggi} = (a + b)/2 \cdot (a + b).$$

$$\text{Di lain pihak, luas trapesium} = 2 \cdot \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}c^2$$

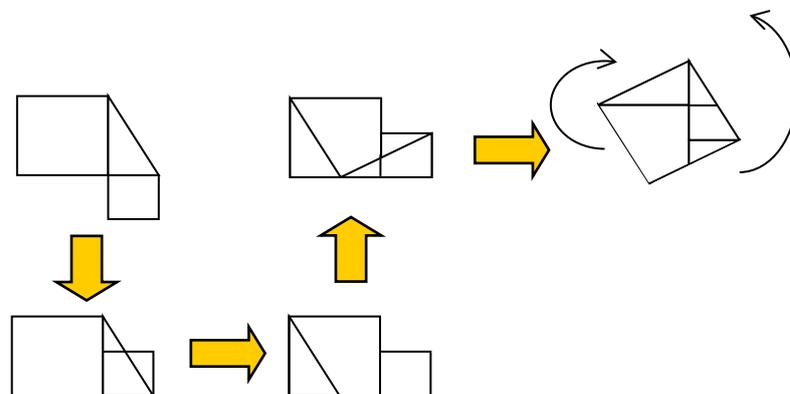
$$\text{Sehingga, } (a + b)/2 \cdot (a + b) = 2 \cdot \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}c^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = 2ab + c^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (terbukti)}$$

d. Bukti dari Tsabit ibn Qurra

Perhatikan bukti geometris berikut ini, dengan cara menggeser, memotong, dan memutar.



Kegiatan Pembelajaran 6

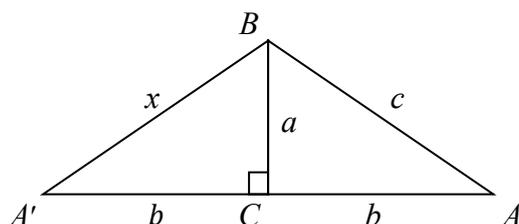
Masih banyak bukti lain yang cukup terkenal seperti bukti dari Fibonacci (atau Leonardo de Pisa), bukti dari Euclid, bukti dari Dudeney, bukti dari Liu Hui, bukti dari an-Nairizi, dan bukti dari Pappus. Selain dari itu, Anda masih dapat menemukan puluhan bahkan ratusan bukti Teorema Pythagoras di internet.

4. Kebalikan Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras menyatakan jika segitiga ABC siku-siku di C maka berlaku $a^2 + b^2 = c^2$. Apakah berlaku sebaliknya? Jika pada segitiga ABC dipenuhi hubungan $a^2 + b^2 = c^2$ maka siku-siku di C ? Jawabnya adalah YA. Pernyataan terakhir dikenal dengan nama Kebalikan Teorema Pythagoras (*Converse of Pythagorean Theorem*).

Berikut ini disajikan sebuah bukti Kebalikan Teorema Pythagoras.

Pada segitiga ABC dengan panjang sisi a , b dan c berlaku $a^2 + b^2 = c^2$, akan dibuktikan bahwa segitiga itu siku-siku di C .



Buatlah segitiga $A'BC$ dengan sudut $A'CB$ siku-siku dan $A'C = b$. Misal $A'B' = x$. Oleh karena segitiga $A'BC$ siku-siku di $A'CB$ maka menurut Teorema Pythagoras berlaku $a^2 + b^2 = x^2$... (1)

Di lain pihak, diketahui bahwa $a^2 + b^2 = c^2$... (2)

maka dari (1) dan (2) diperoleh $x^2 = c^2$ atau $x = c$.

Jadi, $AB = A'B'$. Dengan demikian, oleh karena semua sisinya sama panjang maka segitiga ABC identik atau kongruen dengan $A'B'C$. Ini berakibat sudut ACB juga siku-siku. (terbukti)

Akibat dari kebalikan teorema Pythagoras adalah:

Jika $a^2 + b^2 < c^2$ maka ABC segitiga lancip.

Jika $a^2 + b^2 > c^2$ maka ABC segitiga tumpul.

5. Teorema Pythagoras dalam Pemecahan Masalah

Teorema Pythagoras sering dimanfaatkan dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan sifat geometri, baik pada bangun datar maupun bangun ruang.

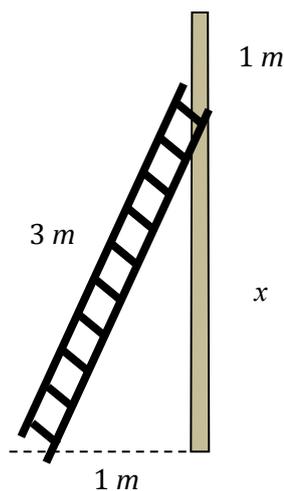
Untuk memecahkan masalah yang (mungkin) terkait dengan Teorema Pythagoras, maka kita perlu membuat diagram atau ilustrasi geometris dari masalah yang ada. Temukan konsep atau bentuk segitiga siku-siku dalam ilustrasi yang dibuat, baik implisit (perlu garis tambahan agar terlihat) maupun eksplisit. Dengan begitu, teorema pythagoras, dapat kita terapkan untuk membantu memecahkan masalah.

Contoh.

Andi ingin memanjat sebuah tiang dengan menggunakan sebuah tangga sepanjang 3 m. Dengan meletakkan ujung tangga berjarak sekitar 1 m dari tiang, Andi memperkirakan ada sekitar 1 m panjang tiang dari ujung atas ke titik sandaran tangga di atas.

Berikut bagaimana kita mengguna Teorema Pythagoras untuk memperkirakan tinggi tiang tersebut.

Dibuat ilustrasi sebagai berikut.



Tampak dengan menggunakan Teorema Pythagoras, diperoleh:

$$x^2 + 1^2 = 3^2 \Rightarrow x^2 = 8 \Rightarrow x \approx 2,83$$

Jadi, tinggi tiang kira-kira 3,83 m atau mencapai 4 m.

D. Aktivitas Pembelajaran

Dengan cara mandiri atau berkelompok (disarankan 3-5 orang), lakukanlah aktivitas yang berikut ini. Tulislah hasil diskusi ke dalam LEMBAR KEGIATAN yang ada.

1. Pelajarilah bagian uraian materi dengan seksama. Beri penekanan atau garis bawah, poin-poin materi yang Anda anggap penting.
2. Jawablah beberapa pertanyaan terkait geometri Euclid dan dasar-dasar geometri sesuai LEMBAR KEGIATAN yang ada, di bagian bawah. Berusahalah dengan keras dan kreatif.
3. Diskusikanlah dalam kelompok Anda. Rujuklah ke dalam uraian materi dan bila perlu dengan sumber pustaka di luar yang terpercaya. Bekerjasamalah dengan semangat gotong royong.
4. Lakukan presentasi di kelas, baik sebagian maupun semua kelompok, dengan cara santun namun komunikatif, serta hindari debat kusir.
5. Dengan fasilitasi nara sumber, diskusikanlah hasil-hasil paparan yang sudah dilakukan, dan temukan resume dari kegiatan belajar ini.



LEMBAR KEGIATAN 6.1
PENGERTIAN TEOREMA PYTHAGORAS

<p>Tujuan: mampu menjelaskan pengertian Teorema Pythagoras.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
--	---

Perhatikan pengertian Teorema Pythagoras dari cuplikan tiga buah buku pelajaran di bawah ini.

Kesimpulan tersebut selanjutnya dikenal dengan teorema *Pythagoras*. Teorema Pythagoras tersebut selanjutnya dapat dirumuskan seperti berikut.

Untuk setiap segitiga siku-siku, berlaku kuadrat panjang sisi miring sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya.

Jika ABC adalah segitiga siku-siku dengan a panjang sisi miring, sedangkan b dan c panjang sisi siku-sikunya maka berlaku

$a^2 = b^2 + c^2$.

Pernyataan di atas jika diubah ke bentuk pengurangan menjadi

$b^2 = a^2 - c^2$ atau
 $c^2 = a^2 - b^2$.

dalam segitiga siku-siku berlaku jumlah kuadrat sisi siku-sikunya sama dengan kuadrat hipotenusanya

Jika kamu perhatikan dengan cermat akan diperoleh hubungan $c^2 = a^2 + b^2$, dimana c adalah panjang sisi miring, a adalah panjang alas, dan b adalah tinggi. Dari hubungan tersebut dapat dikatakan bahwa kuadrat panjang sisi miring segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya. Inilah yang disebut **teorema Pythagoras**

Bandingkanlah pernyataan Teorema Pythagoras dari ketiga sumber buku di atas. ***Analisislah*** dengan ***cermat***, kesalahan atau kekurangan apa saja yang mungkin ada terkait Teorema Pythagoras pada masing-masing buku tersebut. Diskusikan pula,





Kegiatan Pembelajaran 6

bagaimana seharusnya kalimat yang tepat dengan memperbaiki kalimat yang sudah ada. Apa yang dapat Anda simpulkan, saat menggunakan buku pelajaran yang ada?



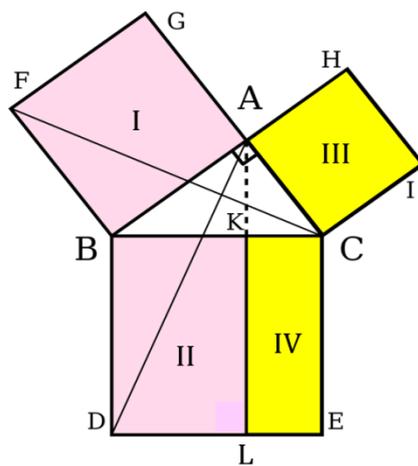


LEMBAR KEGIATAN 6.2
BUKTI TEOREMA PYTHAGORAS

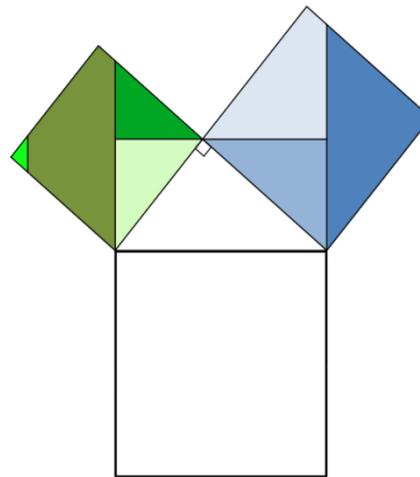
<p>Tujuan: mampu membuktikan Teorema Pythagoras.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
---	---

Perhatikan dua diagram di bawah ini (diagram (i) berasal dari Euclid). Tiap kelompok dapat memilih diagram yang berbeda di antara keduanya.

Uraikan sebuah bukti lengkap Teorema Pythagoras dari diagram tersebut! Jelaskan kelebihan apa yang dimiliki pembuktian ini! Bagaimana Anda menyuguhkannya dalam pembelajaran jika menggunakan pembuktian ini? Anda bisa memanfaatkan pola-1 dan pola-2 diagram di halaman belakang LK ini (digunting dijadikan peraga atau semacamnya). Perhatikan bahwa pembuktian merupakan “jantung”nya matematika sehingga belajar matematika tanpa bukti, seperti belajar lambang-lambang yang mati.



(i)

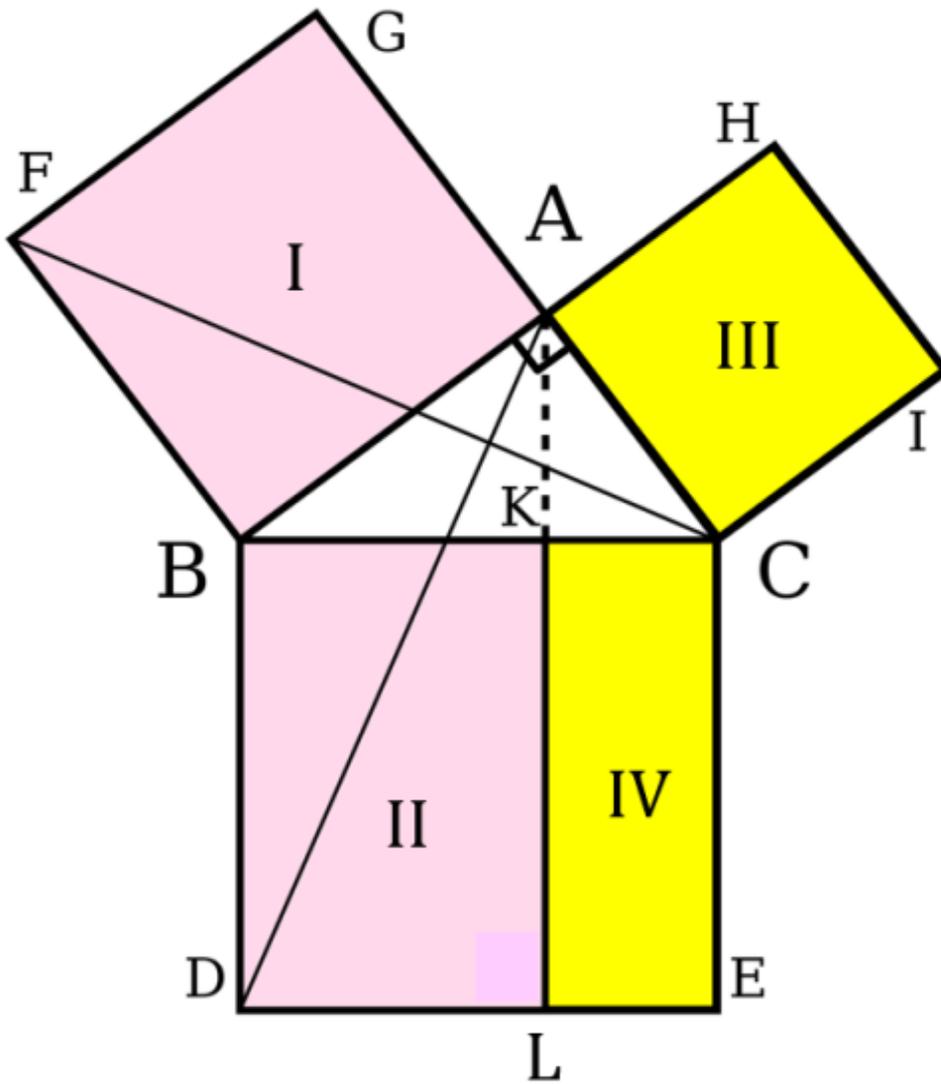


(ii)



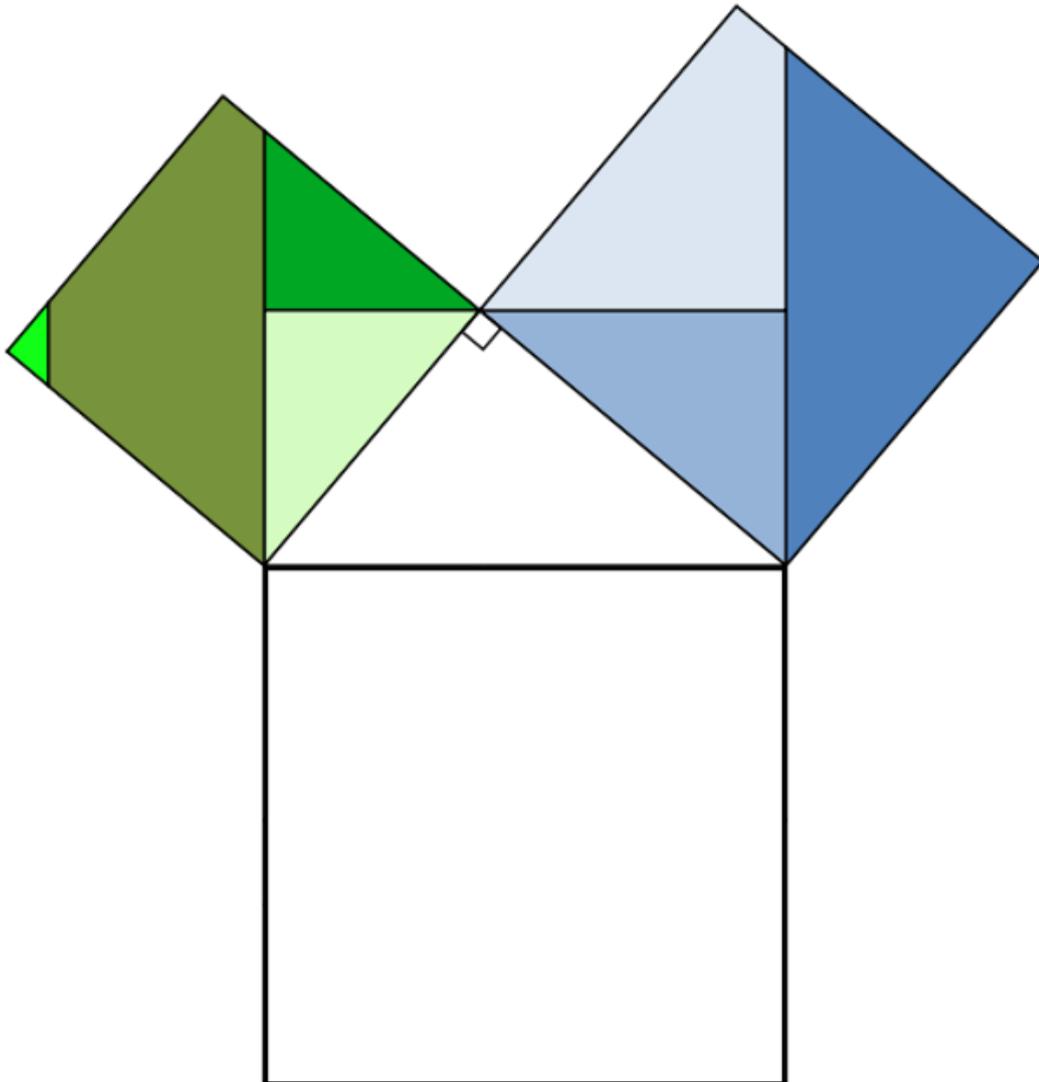


POLA-1





POLA-2





Kegiatan Pembelajaran 6

LEMBAR KEGIATAN 6.3
TRIPLE PYTHAGORAS

Tujuan: mampu menjelaskan pengertian Teorema Pythagoras.	Identitas kelompok:
--	--

Buktikanlah kebenaran rumus triple Pythagoras dari Euclid berikut ini.

Jika $a = m^2 - n^2$, $b = 2mn$, dan $c = m^2 + n^2$ dengan $m > n$ bilangan asli, maka (a, b, c) adalah Triple Pythagoras. Dengan rumus tersebut, buatlah 3 triple pythagoras yang memuat bilangan 17.





LEMBAR KEGIATAN 6.4
APLIKASI TEOREMA PYTHAGORAS

<p>Tujuan: mampu menerapkan Teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.</p>	<p>Identitas kelompok:</p>
--	---

Buatlah sebuah soal *problem solving* yang bersifat real/nyata sehari-hari, yang pemecahannya menggunakan Teorema Pythagoras atau Kebalikan Teorema Pythagoras. Uraikan juga alternatif cara pemecahannya.





LEMBAR KEGIATAN 6.5
PENGEMBANGAN SOAL PENILAIAN BERBASIS KELAS

Tujuan: mampu membuat soal bagi siswa untuk mengembangkan HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>) materi kesebangunan dan kekongruenan	Identitas/Kode Kelompok:
---	---

1. Anda dapat membaca (atau merujuk pada) Modul Pengembangan Penilaian di Modul Penilaian 2 dan Pemanfaatan Media untuk Profesionalisme Guru, Kelompok Kompetensi H (Pedagogik).
2. Berdasarkan kisi-kisi UN tahun 2017, cermati salah satu indikatornya adalah: “Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan tentang Teorema Pythagoras”.
3. Berdasarkan indikator tersebut, secara mandiri, kembangkanlah tiga soal pilihan ganda dan tiga soal uraian setara soal UN yang bertipe soal HOTS pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini sesuai format kartu soal berikut!

KARTU SOAL 1	
Jenjang	: Sekolah Menengah Pertama
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	:
Materi	: Teorema Pythagoras
Kompetensi Dasar	:
Indikator Soal	:
Level	: Pengetahuan dan Pemahaman/Aplikasi/Penalaran *)
Bentuk Soal	:
SOAL:	
Kunci Jawaban	:

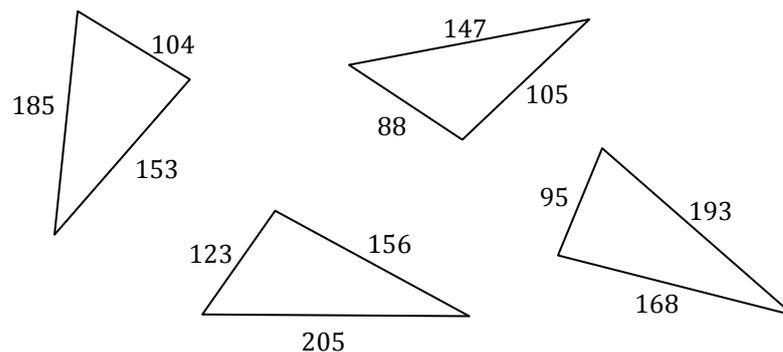
*) coret yang tidak perlu



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. Pilih salah satu bukti Teorema Pythagoras, dan kemukakan kembali bagaimana pembuktiannya (tanpa melihat uraian materi).
2. Temukan 5 (lima) buah Tripel Pythagoras primitif (semua bilangan di atas 19) dengan menggunakan rumus dari Euclid.
3. Mana di antara segitiga-segitiga di bawah ini yang merupakan segitiga siku-siku? Mengapa?



4. Sebuah televisi berbentuk kotak (balok) dengan ukuran 17 inci akan dibeli dari sebuah toko elektronik. Diketahui bahwa ukuran layar yang hampir memenuhi teve tersebut memiliki rasio 3 : 4. Temukan ukuran depan teve tersebut.

F. Rangkuman

Teorema Pythagoras merupakan teorema penting dan bermanfaat dalam geometri datar. Ada beberapa cara menyatakan Teorema Pythagoras namun semuanya merupakan sebuah pernyataan implikasi. Ada banyak bukti Teorema Pythagoras yang dapat digunakan/diturunkan. Tripel Pythagoras merupakan tiga bilangan bulat positif terurut yang menyatakan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku. Kebalikan Teorema Pythagoras juga benar, yang dapat digunakan untuk menentukan apakah sebuah segitiga memiliki sudut siku-siku atau tidak.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Berikut ini beberapa pedoman atau petunjuk (*bukan jawaban*), apakah Anda atau kelompok Anda sudah melakukan aktivitas pembelajaran dengan cukup baik atau tidak. Nomor bersesuaian dengan nomor pada Lembar kerja.

1. Apa yang perlu Anda teliti antara lain: apakah pernyataan Teorema Pythagoras sudah lengkap? Apakah ada kata atau istilah yang kurang tepat? Apakah juga, secara keliru mempersempit pengertian teorema hanya pada rumus jumlah kuadrat?

Pentingnya untuk kritis dalam menggunakan buku pelajaran yang ada, agar terhindar dari kesalahan konsep.

2. Pada diagram (i), luas daerah I = luas daerah II, dan luas daerah III = luas daerah IV, sehingga jika digabungkan, akan membuktikan Teorema Pythagoras. Untuk membuktikan luas daerah I = luas daerah II, gunakan segitiga BCF dan segitiga BDA. Tunjukkan bahwa kedua kongruen, dan luasnya sama dengan setengah dari luas daerah I maupun daerah II. Cara serupa berlaku untuk luas daerah III = luas daerah IV.

Pada diagram (ii), Anda tinggal menunjukkan bahwa dengan melakukan pergeseran atau translasi, maka kesemua potongan daerah kedua persegi, dapat membentuk persegi pada hipotenusa (persegi bagian bawah).

Dengan menggunakan pola yang disediakan, Anda dapat menggunakannya sebagai alat peraga sederhana untuk membuktikan Teorema Pythagoras. Pada peraga dari Pola 1, Anda mungkin perlu menambahkan kertas berbentuk segitiga BCF, dan segitiga CEA.

Pada peraga dari Pola 2, Anda perlu memotong setiap bagian, namun tetap memerlukan bentuk awal diagram.

Tampak bahwa penggunaan diagram (i) memiliki kelebihan pada bukti yang lebih sistematis, bahwa tidak saja jumlah luas persegi pada sisi siku-siku sama dengan luas persegi pada hipotenusa, namun juga masing-masing persegi pada sisi penyiku berkorelasi dengan bagian tertentu persegi hipotenusa. Sementara

diagram (ii) memiliki kelebihan pada aspek manipulatifnya, karena bisa dengan mudah membentuk peraga yang bersifat teka-teki (*puzzle*).

Dalam proses pembelajaran, ini memberikan ide penggunaan alat peraga untuk membantu siswa menemukan, memahami dan membuktikan Teorema Pythagoras.

3. Untuk membuktikannya, Anda hanya perlu mengeceknya apakah memenuhi rumus Pythagoras. Selanjutnya, perhatikan bahwa bilangan 17 diperoleh dari jumlah atau selisih bilangan genap dan bilangan ganjil.
4. Untuk membuat soal *problem solving*, Anda dapat menggunakan konteks yang memiliki representasi geometris, seperti jarak, panjang, luas, atau volum yang dapat dihubungkan dengan koordinat, kecepatan, dan lain-lain.
5. Salah satu ciri soal yang HOTS adalah siswa perlu membuat interpretasi yang benar terhadap data yang ada, atau memunculkan data tersembunyi dari soal.

Bagian Latihan/Kasus/Tugas merupakan bagian dari pembelajaran menggunakan modul ini. Silakan periksa hasil pengerjaan latihan/tugas dengan kunci jawaban (di bagian belakang modul ini).

Jika Anda dapat memahami sebagian besar materi, melaksanakan sebagian besar aktivitas utama (sesuai arahan fasilitator) 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.

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan Pembelajaran 1

1. Secara umum, Geometri Euclidean atau Geometri Euclid adalah geometri yang didasarkan pada sifat-sifat bidang datar (*planar geometry*). Pengertian geometri ini yang banyak dipelajari di sekolah. Secara khusus, Geometri Euclid adalah geometri yang didasarkan pada sekumpulan pengertian pangkal, postulat dan definisi yang disusun oleh Euclid pada bukunya, *the Element*.
2. Sebab dan akibat yang benar, sebagai berikut.
 - a. Kalimat 1 digunakan untuk membuktikan kalimat 2. Jadi, kalimat 1 adalah sebab, dan kalimat 2 adalah akibat. Selanjutnya, Anda harus dapat menjelaskan dengan membuktikan kalimat 2 menggunakan kalimat 1.
 - b. Kalimat 1 adalah definisi, sehingga jelas akan menjadi sebab, di mana akibatnya adalah kalimat 2 yang merupakan dalil. Kalimat " $180^\circ = \pi$ " harus dibaca: "seratus delapan puluh derajat sama dengan pi radian", atau dengan kalimat implikasi: "jika $a = 180^\circ$ maka $a = \pi$ radian, dan sebaliknya". Dengan menggunakan gambar ilustrasi lingkaran, Anda seharusnya dapat membuktikan kesetaraan sudut tersebut.
 - c. Kalimat 2 sesungguhnya bentuk pernyataan lain kalimat definisi, yaitu "bilangan genap adalah bilangan asli yang habis dibagi 2". Dengan demikian, kalimat 2 menjadi akibat, yang dapat dibuktikan dengan menggunakan kalimat 1. Silakan Anda periksa, apakah Anda dapat membuktikannya.
3. Berikut ini beberapa contoh dalil (dari puluhan, ratusan, atau bahkan ribuan) yang dapat dibuat.
 - a. Konsep sudut.
 - "Jumlah semua sudut belahketupat adalah 360° ".
 - "Besarnya sudut seperempat putaran penuh adalah $\pi/2$ radian".
 - "Pada dua garis yang berpotongan, maka terbentuk dua pasang sudut yang sama besar".
 - "Pada sebarang segitiga, sisi terpanjang terletak di hadapan sudut terbesar".

- b. Konsep jajargenjang.
- “Diagonal-diagonal jajargenjang, berpotongan membagi dua sama panjang”
 - “Jika jarak dua sisi sejajar pada jajargenjang adalah a cm, dan panjang sisi itu b cm, maka luas jajargenjang adalah ab ”.
 - “Jumlah dua sudut berdekatan pada sebarang jajargenjang adalah 180° atau saling bersuplemen”.
 - “Jika sebuah jajargenjang dipisahkan oleh salah satu diagonal, dan kedua bangun segitiga yang terbentuk disatukan kembali menurut diagonal tadi namun salah satu segitiga terlebih dahulu dicerminkan menurut garis yang tegak lurus diagonal tersebut, maka akan terbentuk sebuah layang-layang”.
- c. Konsep bilangan kuadrat.
- “Kuadrat sebarang bilangan real adalah bilangan positif”.
 - “Jika a bilangan kuadrat lebih dari 0, maka $a+1$ bukan bilangan kuadrat”
 - “Terdapat hanya 2 buah bilangan yang kuadratnya adalah dirinya sendiri”.
 - “Untuk setiap bilangan bulat positif a , maka $2a \leq a^2$.”
4. Salah satu sifat bilangan π adalah irasional. Namun banyak bilangan irasional, misalnya $\sqrt{2}$ masih dapat dikonstruksi dengan jangka dan penggaris, yaitu dengan mengkonstruksi segitiga siku-siku sama kaki dengan panjang kaki 1 satuan. Nah, sifat lain bilangan π adalah transendental (atau *non-aljabar*), yaitu tidak dapat menjadi akar penyelesaian suatu persamaan polinomial (pangkat-pangkat bulat) dengan koefisien bilangan rasional. Nah, sifat inilah yang menjelaskan bahwa kita *tidak dapat mengkonstruksi ruas garis sepanjang π* .

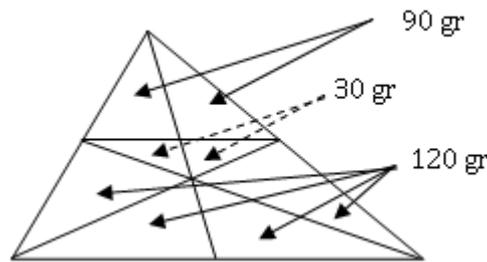
Kegiatan Pembelajaran 2

1. $m\angle A = 70^\circ$, $m\angle B = 20^\circ$, $m\angle C = 160^\circ$
2. a. $40,5333\dots^\circ$ b. $57,5041666\dots^\circ$
3. a. 105° b. $38,1971856\dots^\circ$
4. a. $1,745329\dots$ b. $0,349065\dots$
5. 120°



Kegiatan Pembelajaran 3

1. $4 : (4 + 4\sqrt{2})$
2. 3:2
3. Masing-masing 12 cm, 14 cm, dan 28 cm.
4. Lihat gambar

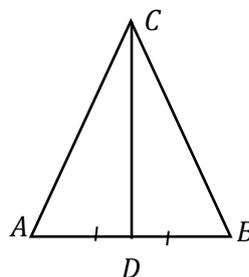


Kegiatan Pembelajaran 4

1. 150 mm
2. $20 + 5\pi$
3. 98 m^2
4. Luas juring besar : luas juring kecil = 2 : 1
5. 40 mm.
6. 24 cm^2

Kegiatan Pembelajaran 5

1. Dengan menggunakan prinsip kongruensi segitiga (P3), dapat ditunjukkan bahwa $m\angle A = m\angle B$.



2. Gunakan prinsip kekongruenan segitiga dan sifat sudut bersuplemen.
3. $PQ = 10 \text{ cm}$ dan $QB = 24 \text{ cm}$
4. (gunakan sifat jumlah sudut berseberangan pada segiempat talibusur, dan temukan segitiga-segitiga yang sebangun)



Kegiatan Pembelajaran 6

1. Mintalah teman Anda, untuk memeriksa apakah bukti yang Anda kemukakan sudah benar atau belum.
2. Gunakan rumus tripel Pythagoras pada uraian materi atau rumus dari Euclid, dan verifikasi/uji kembali.

Berikut contohnya.

Jika $a = m^2 - n^2$, $b = 2mn$, dan $c = m^2 + n^2$ dengan $m > n$ bilangan asli, maka (a, b, c) adalah Triple Pythagoras.

Ambil $m = 7$, dan $n = 4$, diperoleh $a = 33$, $b = 56$, dan $c = 65$, maka terbentuk salah satu Tripel Pythagoras Primitif yang diminta: $(33, 56, 65)$. Perhatikan bahwa $33^2 + 56^2 = 1089 + 3136 = 4225 = 65^2$.

Kita memilih m dan n saling prima relatif agar lebih memungkinkan mendapat tripel yang primitif.

Berikut beberapa Tripel Pythagoras Primitif dengan bilangan di atas 19.

$(20, 21, 29)$, $(28, 45, 53)$, $(33, 56, 65)$, $(48, 55, 73)$, $(36, 77, 85)$,
 $(39, 80, 89)$, $(65, 72, 97)$, $(20, 99, 101)$, $(60, 91, 109)$, $(44, 117, 125)$,
 $(24, 143, 145)$, $(51, 140, 149)$, $(28, 195, 197)$, $(85, 132, 157)$, $(57, 176, 185)$.

3. Untuk mengeceknya, kita menggunakan Kebalikan Teorema Pythagoras.

Contoh.

$88^2 + 105^2 = 7744 + 11025 = 18769 = 137^2$. Jadi segitiga $(88, 105, 147)$ *bukan* segitiga siku-siku, tetapi segitiga $(88, 105, 137)$ yang siku-siku.

Diperoleh juga segitiga $(104, 153, 185)$ dan $(95, 168, 193)$ adalah segitiga siku-siku. Segitiga $(123, 156, 205)$ *bukan* segitiga siku-siku.

4. Perhatikan bahwa 17 adalah panjang diagonal layar teve. Rasio 3 : 4 adalah rasio ukuran teve yang berbentuk persegipanjang. Dengan membuat sketsanya, Anda dapat menerapkan Teorema Pythagoras untuk mendapatkan ukuran teve, yaitu 10,2 inci \times 13,6 inci.

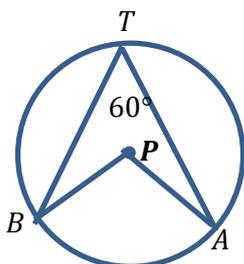
Evaluasi

Pilihlah jawaban benar dari setiap soal di bawah ini dengan memilih satu di antara jawaban pada A, B, C, atau D.

1. Pernyataan yang benar berdasarkan sistem aksiomatis adalah ...
 - A. Dalil diperoleh dari dalil lain yang telah dibuktikan.
 - B. Definisi dibentuk dari pengertian-pengertian pangkal/primitif
 - C. Aksioma beserta pengertian pangkal membentuk definisi dan dalil
 - D. Simbol merupakan kesepakatan dan termasuk pengertian pangkal.
2. Dua garis dikatakan sejajar jika salah satu keadaan ini berlaku, *kecuali*:
 - A. Pasangan sudut dalam sepihak yang dibentuk oleh sebuah transversal saling berkomplemen.
 - B. Jika salah satu garis digeser/translasi ke garis kedua, maka kedua garis dapat berimpit.
 - C. Kedua garis sama-sama tegak lurus dengan sebuah garis lain.
 - D. Jarak kedua garis di sebarang titik adalah sama.
3. Pada sebuah kubus $ABCD.EFGH$ dengan titik M perpotongan diagonal bidang $EFGH$, dan titik N perpotongan diagonal alas, $ABCD$ pasangan garis yang **tidak** sebidang di antaranya adalah ...
 - A. \overleftrightarrow{AH} dan \overleftrightarrow{CG}
 - B. \overleftrightarrow{AM} dan \overleftrightarrow{NG}
 - C. \overleftrightarrow{AH} dan \overleftrightarrow{EC}
 - D. \overleftrightarrow{DH} dan \overleftrightarrow{BM}

Evaluasi

4. Pada gambar berikut besar sudut $ATB = 60^\circ$



Agar sudut ATB besarnya $\frac{1}{12}\pi$ rad maka dengan berpusat di P , \overline{PA} diputar (berlawanan dengan arah putar jarum jam) sebesar

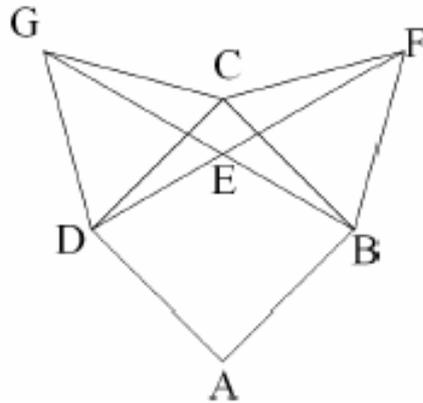
- A. $\frac{1}{2}\pi$ rad atau $\frac{5}{6}\pi$ rad
 - B. $\frac{2}{3}\pi$ rad atau $\frac{5}{4}\pi$ rad
 - C. $\frac{7}{6}\pi$ rad atau $\frac{3}{2}\pi$ rad
 - D. $\frac{15}{12}\pi$ rad atau $\frac{17}{12}\pi$ rad
5. Selisih jarak putar kedua jarum jam pada setengah jam sesudah pukul 12.00 adalah



- A. $\frac{11}{12}\pi$ rad
- B. $\frac{11}{24}\pi$ rad
- C. $\frac{23}{24}\pi$ rad
- D. $\frac{23}{48}\pi$ rad

6. Pada gambar di berikut, $ABCD$ adalah persegi, sedangkan DCG dan BCF adalah segitiga sama sisi. Besar sudut BEF adalah ...

E.



- A. 60°
 B. 75°
 C. 120°
 D. 150°
7. Semua segitiga di bawah ini adalah mungkin, *kecuali*:
- A. Segitiga sama sisi lancip
 B. Segitiga samakaki tumpul
 C. Segitiga siku-siku tumpul
 D. Segitiga sembarang siku-siku
8. Untuk menentukan lingkaran luar sebuah segitiga, maka kita membutuhkan garis yang
- A. membagi dua setiap sudut segitiga
 B. tegak lurus tengah-tengah setiap sisi
 C. ditarik dari setiap titik sudut tegak lurus sisi di depannya
 D. menghubungkan setiap sudut dengan tengah-tengah sisi di depannya.



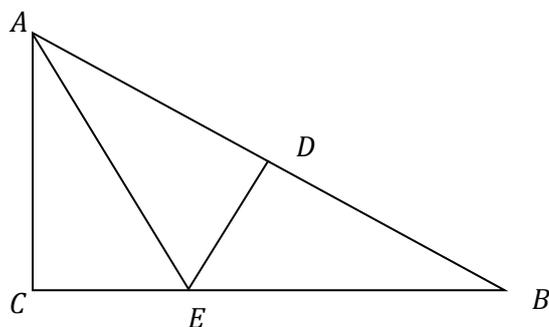
Evaluasi

9. Persegi adalah, *kecuali*:
- A. Jajar genjang yang memiliki pasangan sudut berhadapan siku-siku dan pasangan sisi berdekatan sama panjang.
 - B. Persegipanjang yang kedua diagonalnya tegak lurus.
 - C. Layang-layang yang memiliki dua sudut siku-siku.
 - D. Belah ketupat yang memiliki sudut siku-siku.
10. Jika sebuah diagonal yang membagi dua sebuah segiempat menjadi dua daerah segitiga yang sama luasnya disebut diagonal biregion, maka segiempat yang memiliki diagonal biregion adalah ... , *kecuali*:
- A. Jajargenjang
 - B. Layang-layang
 - C. Persegipanjang
 - D. Trapesium samakaki
11. Pernyataan di bawah ini yang *belum tentu* mengakibatkan segitiga ABC dan PQR kongruen adalah ...
- A. $AB = PQ, BC = QR, \text{ dan } AC = PR.$
 - B. $AB = PQ, \angle A = \angle P, \angle B = \angle Q$
 - C. $\angle A = \angle P, AC = PR, AB = PQ$
 - D. $\angle A = \angle P, AB = PQ, BC = QR$
12. Semua bangun yang tergolong ke dalam bangun datar berikut adalah sebangun, *kecuali*
- A. Persegi
 - B. Lingkaran
 - C. Belah ketupat
 - D. Segitiga samasisi
13. Sepasang segiempat $ABCD$ dan $PQRS$ dikatakan sebangun jika dan hanya jika ...
- A. Segiempat $ABCD$ dan segiempat $PQRS$ kongruen.
 - B. Segitiga ABC dan CDA berturut-turut sebangun dengan segitiga PQR dan PSR .
 - C. Segitiga yang dibentuk dengan memperpanjang sepasang sisi berhadapan pada $ABCD$ sebangun dengan segitiga yang sama pada $PQRS$.
 - D. Empat segitiga yang dibentuk diagonal-diagonal $ABCD$ dapat dipasangkan yang sebangun dengan empat segitiga yang sama pada $PQRS$.

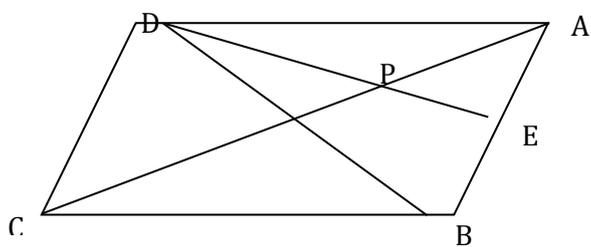
14. Layang-layang $KLMN$ dan layang-layang $PQRS$ sebangun jika ... , *kecuali*:
- Semua sudut-sudut yang bersesuaian sama besar.
 - Perbandingan diagonal-diagonal yang bersesuaian sama besar.
 - Segitiga yang dibentuk dengan diagonal utama yang bersesuaian sebangun.
 - Segitiga yang dibentuk dengan diagonal sekunder yang bersesuaian sebangun.
15. Jika sd menyatakan sudut yang bersesuaian sama besar dan s menyatakan sisi yang bersesuaian sama panjang, maka dua segiempat dikatakan kongruen jika memenuhi teorema ...
- $s-s-s-s$
 - $sd-sd-s-s$
 - $s-sd-s-sd-s$
 - $sd-sd-sd-sd$
16. Berikut ini merupakan sifat terkait Tripel Pythagoras, *kecuali*:
- Pada sebarang tripel Pythagoras, terdapat bilangan yang habis dibagi 5.
 - Panjang sisi-sisi segitiga siku-siku menyatakan sebuah tripel Pythagoras.
 - Tidak mungkin ada dua buah bilangan genap pada tripel Pythagoras primitif.
 - Sebarang tripel Pythagoras dapat dinyatakan sebagai kelipatan suatu tripel Pythagoras primitif.
17. Tripel berikut menyatakan panjang sisi-sisi pada segitiga.
- $17, 4, 14$
 - $5, 4, 2\sqrt{10}$
 - $16, 8\sqrt{3}, 8$
 - $15, 9, 3\sqrt{10}$
- Panjang sisi-sisi segitiga lancip ditunjukkan oleh
- (i) dan (ii)
 - (i) dan (iv)
 - (ii) dan (iii)
 - (iv) saja

Evaluasi

18. Perhatikan gambar di bawah. Segitiga ABC siku-siku di C , DE tegak lurus AB dan D tengah-tengah AB . Jika $AC = 12$ cm dan $AB = 20$ cm, maka luas segitiga $ADE = \dots$ cm^2 .

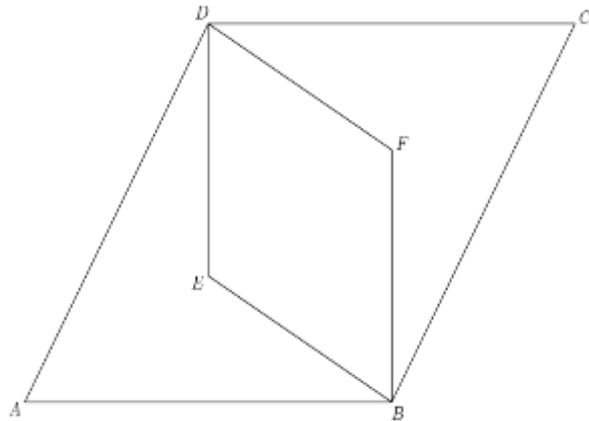


- A. 21
B. 25
C. 27,5
D. 37,5
19. Pada gambar di bawah ini, $ABCD$ jajargenjang dengan E tengah-tengah AB . Luas segiempat $ABCD = \dots$ kali luas segitiga AEP .

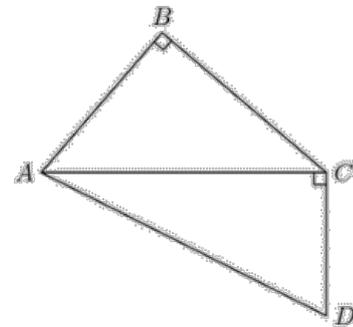


- A. 8
B. 10
C. 12
D. 16

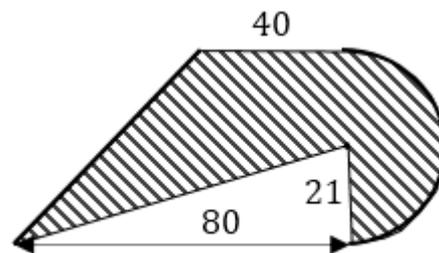
20. Belah ketupat $ABCD$ sebangun dengan belah ketupat $BFDE$. Luas $ABCD$ 24 cm^2 dan $\angle BAD = 60^\circ$. Luas $BFDE$ adalah ...
- A. 6 cm^2
 - B. $4\sqrt{3} \text{ cm}^2$
 - C. 8 cm^2
 - D. 9 cm^2



21. Pada segi empat $ABCD$, $\angle B$ sudut siku-siku, diagonal AC tegak lurus terhadap CD . Panjang $AB=18$, $BC=21$ dan $CD=14$. Keliling $ABCD$ adalah ... satuan keliling.
- A. 53
 - B. 84
 - C. 94
 - D. 105



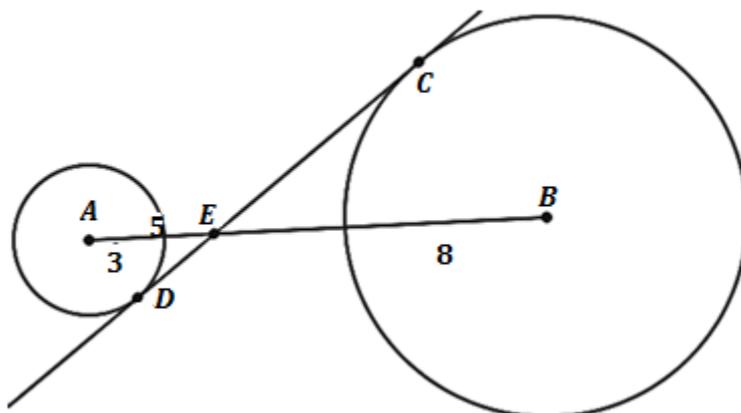
22. Garis lengkung pembatas bangun di bawah ini berbentuk setengah lingkaran. Luas daerah yang diarsir adalah ...
- A. 2373
 - B. 1953
 - C. 1533
 - D. 1210



Evaluasi

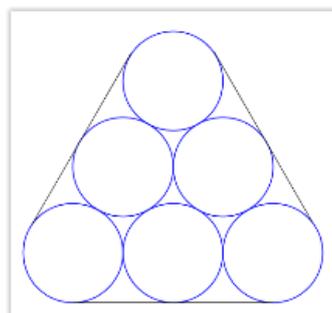
23. Diketahui lingkaran berpusat di A dengan jari-jari 3 cm, dan lingkaran berpusat di B dengan jari-jari 8 cm. Garis singgung persekutuan dalam memotong kedua lingkaran di titik C dan D (lihat gambar). Garis AB memotong CD di titik E dengan $AE = 5$ cm. Panjang $CD = \dots$

- A. 13cm
- B. $\frac{44}{3}$ cm
- C. $\sqrt{221}$ cm
- D. $\sqrt{225}$ cm



24. Enam pipa masing-masing dengan diameter d diikat seperti pada gambar. Jika arah tali pengikat tegak lurus arah panjang pipa, maka panjang tali yang melilit pipa adalah

- A. $9d$
- B. $(3 + \frac{\pi}{2})d$
- C. $(6 + \pi)d$
- D. $(6 + 3\frac{\pi}{4})d$



25. Di antara sudut-sudut berikut:

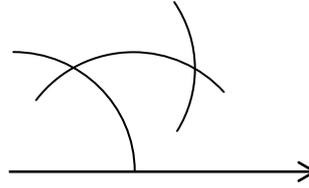
- (i) 9° (ii) 15° (iii) 75° (iv) 126°

yang dapat dilukis hanya dengan alat jangka dan penggaris adalah

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

26. Busur-busur pada gambar di samping adalah busur-busur yang dilukis dengan jangka yang dibuka dengan sudut yang sama. Lukisan itu dapat membentuk

- A. sudut 45° .
- B. sudut 75° .
- C. sudut 90°
- D. sudut 150°



27. Dalam sebuah segitiga dilukis garis bagi-garis bagi segitiga. Lukisan ini digunakan untuk menemukan

- A. titik berat segitiga
- B. pusat simetri putar segitiga
- C. pusat lingkaran dalam segitiga.
- D. pusat lingkaran luar segitiga.

28. Titik M berjarak sama terhadap ketiga titik sudut $\triangle ABC$. Dengan melukis apakah titik M itu diperoleh?

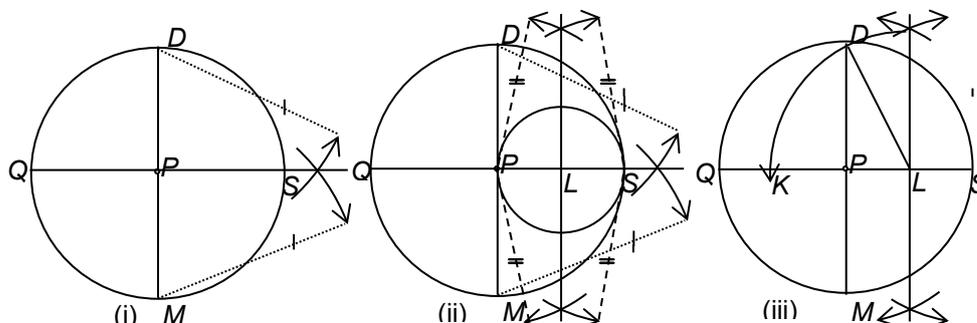
- A. Garis-garis berat $\triangle ABC$
- B. Garis-garis tinggi $\triangle ABC$
- C. Sumbu-sumbu sisi-sisi $\triangle ABC$
- D. Garis-garis bagi sudut-sudut $\triangle ABC$.

29. Untuk melukis segi duabelas beraturan dapat didasarkan pada

- (1) segitiga sama sisi
 - (2) segi enam beraturan
 - (3) besar sudut segi duabelas beraturan.
- A. (1) saja
 - B. (2) saja
 - C. (1) dan (2)
 - D. (1), (2), dan (3)

Evaluasi

30. Gambar di bawah ini merupakan sebagian tahapan melukis sebuah segi lima beraturan.



Sampai dengan Gambar (iii), segi lima beraturan dalam lingkaran yang disiapkan panjang sisinya

- A. DL
- B. LK
- C. DK
- D. belum dapat ditentukan

Kunci Jawaban Evaluasi

No.	Kunci	No.	Kunci	No.	Kunci
1	C	11	D	21	B
2	A	12	C	22	A
3	C	13	D	23	B
4	C	14	B	24	C
5	A	15	C	25	A
6	A	16	B	26	D
7	C	17	B	27	C
8	B	18	D	28	C
9	C	19	C	29	D
10	D	20	C	30	C

Penutup

Setelah Anda mempelajari dan memahami semua Kegiatan Pembelajaran dalam modul ini maka Anda semestinya dapat menyimpulkan konsep-konsep dan aturan-aturan kunci dalam keseluruhan topik pembelajaran dalam modul ini. Aktivitas Pembelajaran dan Latihan/Tugas pada setiap bagian modul diharapkan tidak hanya membantu mengingat bagian-bagian dari modul, namun juga dapat mengintegrasikannya karena yang bagian satu dengan lainnya sesungguhnya terkait. Anda pun dapat lebih memperdalam menggunakan sumber-sumber dalam Daftar Pustaka pada modul ini dan dari banyak sumber lain baik bahan cetak maupun mengunduh dari internet. Anda diharapkan dapat menyelesaikan soal-soal evaluasi dengan baik, dalam arti paling sedikit memperoleh 10 dari 12 soal yang disediakan dalam waktu yang ditentukan. Jika ternyata belum dapat mencapainya, pertama Anda dapat mencatat pada bagian mana yang Anda masih merasa lemah. Untuk itu Anda perlu mendalaminya kembali. Untuk mencobanya kembali sebaiknya Anda mengerjakannya kembali secara lengkap. Mudah-mudahan berhasil.

Selain itu, guru diharapkan dapat menguatkan banyak nilai karakter melalui permasalahan-permasalahan terkait geometri seperti kerjasama, *problem solving*, rasa ingin tahu, pantang menyerah, teliti dan lain-lain.

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

Daftar Pustaka

- Ayşen Özerem (2012). Misconceptions In Geometry And Suggested Solutions, dalam For Seventh Grade Students, dalam *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education - 2012, volume 1, issue 4*
- Clapham. C. and Nicholson. J. (1989). *The Concise Oxford Dictionary of Mathematics* (fourth edition). New York: Oxford University Press
- Clemens. S.R, O'Daffer.P.G, and Cooney.TJ, (1984). *Geometry with Applications and Problem Solving*. Menlo Park, California: Addison Wessley Publishing Company.
- Douglas Downing, (2009). *Dictionary of Mathematics Terms* Third Edition. New York: Barron's Educational Series, Inc.
- Gellert, W et al (1989) *The Concise Encyclopedia of Mathematics*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Gorini, Catherine A. (2009). *The Facts On File Geometry Handbook*, Revised Edition Fairfield: Infobase Publishing
- Hidetoshi, Fukagawa and Rothman.(2008). *Japanese Temple Geometry*. Tony Princeton, New Jersey: Princeton University Press
- Hosch.W.L(Editor) (2011). *The Britannica Guide to Geometry*. New York: Britannica Educational Publishing
- Krismanto, Al. dan Sumardyono (2009). *Modul Matematika SMP Program Bermutu.: Kapita Selektu Pembelajaran Geometri Datar Kelas VIII dan IX di SMP..* Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Larson. R, Boswell.L, Kanold, TD. And Stiff, L (2007). *Geometry*. McDougal Littell Company
- Lawrence S. L.(2009). *E-Z Geometry*. New York: Barron's Educational Series,



Daftar Pustaka

Susanta.B, (1996).*Geometri yang Baru dan Berkembang*, Yogyakarta: UGM.

Travers, K.J., Dalton, L.C., and Layton, K.P. (1987).*Geometry*. River Forest, Illinois: Laidlaw Brothers Publisher.

Yunker, L.E.; Vanatta, G.D.; Elswick, V.A.; Crosswhite, F.J. (1989). *Merrill Advanced Mathematical Concept*. Columbus, Ohio: Merrill Publishing Co.

Lampiran

DAFTAR ISTILAH/LAMBANG

$a \in R$	a anggota himpunan bilangan real
(a,b,c)	Tripel Pythagoras
\parallel	Sejajar
\perp	Tegak lurus
\overline{AB}	Ruas garis AB
AB	Panjang ruas garis AB
\overrightarrow{AB}	Sinar garis berpangkan di titik A
$\leftrightarrow AB$	Garis AB (panjang garis tak berhingga)
$\angle A; \angle ABC$	Sudut A ; Sudut ABC
$u\angle ABC$ atau	Besar sudut ABC
$m\angle ABC$	
\approx	Hampir sama dengan
\sim	Sebangun
\cong	Sama dan sebangun; kongruen
$\triangle ABC$	Segitiga ABC
\widehat{AB}	Busur dengan ujung-ujung A dan B ; untuk busur kecil yang sudut pusatnya kurang dari 180°
\widehat{ACB}	Busur dengan ujung-ujung A dan B ; untuk busur besar yang sudut pusatnya berupa sudut refleks; titik C pada busur di antara A dan B
$u\widehat{AB} = 30^\circ$ atau $m\widehat{AB}$	Besar busur dengan ujung-ujung A dan B adalah 30 derajat
$u\widehat{AB} = 13 \text{ cm}$ atau $m\widehat{AB} = 13 \text{ cm}$	Panjang busur dengan ujung-ujung A dan B adalah 13 cm
$\odot A$	Lingkaran berpusat titik A
$\odot(A, 5), \odot(A, AB)$	Lingkaran berpusat di titik A dan ukuran jari-jari 5,



Lampiran

$K \in \odot A$

$T \in g$

$T \notin g$

$\triangle ABC$

Lingkaran berpusat di titik A dan ukuran jari-jari= panjang jari-jari \overline{AB}

Titik K terletak pada lingkaran yang berpusat di A

Titik T pada garis g

Titik T di luar garis g .

Segitiga ABC



Lampiran: Kisi UN Matematika SMP/ MTS

3. Matematika

Level Kognitif	Lingkup Materi			
	Bilangan	Aljabar	Geometri dan Pengukuran	Statistika dan Peluang
Pengetahuan dan Penahaman <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan • Membuat tabulasi • Menghitung • Memprediksi • Menentukan • Mengklasifikasi 	Siswa dapat memahami pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - operasi bilangan bulat - operasi bilangan pecahan - perbandingan - operasi bilangan berpangkat - bilangan bentuk akar - pola barisan bilangan - barisan dan deret 	Siswa dapat memahami pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - bentuk aljabar - persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel - himpunan - relasi atau fungsi - persamaan garis lurus - sistem persamaan linier dua variabel 	Siswa dapat memahami pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - garis dan sudut - segiempat dan segitiga - teorema Pythagoras - lingkaran - bangun ruang sisi datar - kesebangunan dan kekongruenan - bangun ruang sisi lengkung 	Siswa dapat memahami pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - menyajikan dan mendeskripsikan data dalam bentuk tabel, diagram batang, garis atau lingkaran - ukuran pemusatan data - peluang
Aplikasi <ul style="list-style-type: none"> • Mengkonstruksi • Menyelesaikan masalah 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - operasi bilangan bulat - operasi bilangan pecahan - perbandingan - aritmatika sosial - pola barisan bilangan - barisan dan deret 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel - himpunan - relasi atau fungsi - persamaan garis lurus - sistem persamaan linier dua variabel 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - segiempat dan segiempat - teorema Pythagoras - lingkaran - bangun ruang - kesebangunan dan kekongruenan - bangun ruang sisi lengkung 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - penyajian data dalam bentuk tabel, diagram batang, garis atau lingkaran - ukuran pemusatan data - peluang
Penalaran <ul style="list-style-type: none"> • Menafsirkan 	Siswa dapat menggunakan nalar yang berkaitan dengan:	Siswa dapat menggunakan nalar yang berkaitan dengan:	Siswa dapat menggunakan nalar yang berkaitan dengan:	Siswa dapat menggunakan nalar yang berkaitan dengan:

Level Kognitif	Lingkup Materi			
	Bilangan	Aljabar	Geometri dan Pengukuran	Statistika dan Peluang
<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan • Menginterpretasi 	dengan: - bilangan bulat - bilangan pecahan - perbandingan - pola barisan bilangan - barisan dan deret - bilangan berpangkat	- bentuk aljabar - persamaan linear satu variabel - himpunan - relasi atau fungsi - persamaan garis lurus - sistem persamaan linear dua variabel	dengan: - segitiga dan segiempat - lingkaran - bangun ruang sisi datar - kesebangunan dan kekongruenan - bangun ruang sisi lengkung	dengan: - penyajian data dalam bentuk tabel, diagram batang, garis atau lingkaran - pemusatan data - peluang

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Sekolah Menengah Pertama (SMP)

TERINTEGRASI PENGUATAN
PENDIDIKAN KARAKTER
DAN PENGEMBANGAN SOAL



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