

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

MATA PELAJARAN MATEMATIKA

Sekolah Menengah Pertama (SMP)

TERINTEGRASI PENGUATAN
PENDIDIKAN KARAKTER
DAN PENGEMBANGAN SOAL



Edisi
Revisi
2017

PEDAGOGIK

Model Pembelajaran Matematika

PROFESIONAL

Statistika dan Peluang



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 C

PEDAGOGIK:

MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Penulis:

Dr. Sumardiyono, M.Pd., [srdyn2007@gmail.com](mailto:srmdyn2007@gmail.com)
Prof. Dr. Nanang Priatna, M.Pd., nanang_priatna@yahoo.com
Yogi Anggraena, M.Si., yogi_anggraena@yahoo.com
Muda Nurul Khikmawati, M.Cs., mudanurul@gmail.com

Penelaah:

Dr. Anton Noornia, antonnoornia@yahoo.com
Marfuah, S.Si., M.T., marfuah@p4tkmatematika.org

PROFESIONAL:

STATISTIKA DAN PELUANG

Penulis:

Drs. M. Fauzan, M.Sc., ST., fauzan3264@gmail.com
Dra. Theresia Widyantini, M.Si., widterban@yahoo.com
Ratna Herawati, M.Si., hera_taa3@yahoo.com
Dr. Sugiman, M.Si., sugiman@uny.ac.id

Penelaah:

Yogi Anggraena, M.Si., yogi_anggraena@yahoo.com
Dr. Sumardiyono, M.Pd., [srdyn@gmail.com](mailto:srmdyn@gmail.com)
Dr. Imam Sujadi, M.S., imamsujadi@ymail.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 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

Model Pembelajaran
Matematika



Edisi
Revisi
2017



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2017

**MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN**

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

KELOMPOK KOMPETENSI C

**PEDAGOGIK:
MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Penulis:

**Dr. Sumardiyono, M.Pd., smrdyn2007@gmail.com
Prof. Dr. Nanang Priatna, M.Pd., nanang_priatna@yahoo.com
Yogi Anggraena, M.Si., yogi_anggraena@yahoo.com
Muda Nurul Khikmawati, M.Cs., mudanurul@gmail.com**

Penelaah:

**Dr. Anton Noornia, antonnoornia@yahoo.com
Marfuah, S.Si., M.T., marfuah@p4tkmatematika.org**

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	xii
Daftar Tabel	xii
Pendahuluan	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	4
C. Peta Kompetensi.....	4
D. Ruang Lingkup.....	6
E. Cara Penggunaan Modul.....	6
Kegiatan Pembelajaran 1 Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, Dan Model Pembelajaran	13
A. Tujuan	13
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	13
C. Uraian Materi	13
D. Aktivitas Pembelajaran.....	20
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	21
F. Rangkuman	22
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	22
Kegiatan Pembelajaran 2 Prinsip Pembelajaran	23
A. Tujuan	23
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	23
C. Uraian Materi	23
D. Aktivitas Pembelajaran.....	27
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	27
F. Rangkuman	27
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	28
Kegiatan Pembelajaran 3 Model Pembelajaran Berbasis Penemuan (<i>Discovery Based Learning</i>)	29
A. Tujuan	29
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	29
C. Uraian Materi	29
D. Aktivitas Pembelajaran.....	37
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	38
F. Rangkuman	38



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	38
Kegiatan Pembelajaran 4 Model Pembelajaran Berbasis Masalah (<i>Problem Based Learning</i>)	41
A. Tujuan.....	41
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	41
C. Uraian Materi.....	41
D. Aktivitas Pembelajaran	45
E. Latihan/Kasus/Tugas	46
F. Rangkuman.....	46
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	46
Kegiatan Pembelajaran 5 Model Pembelajaran Berbasis Proyek (<i>Project Based Learning</i>)	47
A. Tujuan.....	47
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	47
C. Uraian Materi.....	47
D. Aktivitas Pembelajaran	52
E. Latihan/Kasus/Tugas	53
F. Rangkuman.....	53
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	53
Kegiatan Pembelajaran 6 Model Pembelajaran Dengan Pendekatan Kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>).....	55
A. Tujuan.....	55
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	55
C. Uraian Materi.....	55
D. Aktivitas Pembelajaran	64
E. Latihan/Kasus/Tugas	64
F. Rangkuman.....	64
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	65
Kegiatan Pembelajaran 7 Model Pembelajaran Dengan Pendekatan <i>Differentiated Instruction</i>	67
A. Tujuan.....	67
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	67
C. Uraian Materi.....	67
D. Aktivitas Pembelajaran	74
E. Latihan/ Kasus /Tugas	75
F. Rangkuman.....	75
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	76



Kegiatan Pembelajaran 8 Model Pembelajaran Dengan Pendekatan <i>Open-Ended</i>	79
A. Tujuan	79
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	79
C. Uraian Materi	79
D. Aktivitas Pembelajaran.....	83
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	83
F. Rangkuman	84
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	84
Evaluasi	91
Penutup	97
Daftar Pustaka	99
Glosarium	101



Daftar Gambar

	Hal.
Gambar 1 . Alur Model Pembelajaran Tatap Muka	6
Gambar 2 . Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh.....	7
Gambar 3 . Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In	9
Gambar 4. Diagram hubungan pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran.....	17
Gambar 5. Diagram model pembelajaran.....	18
Gambar 6 . Contoh perpindahan kelompok dalam Model Tipe Jigsaw.....	57
Gambar 7 . Diagram situasi Pendekatan Pembelajaran Open-Ended (Nohda, 2000)	80

Daftar Tabel

	Hal.
Tabel 1 . Daftar Lembar Kegiatan Modul	12
Tabel 2. Hubungan antara sudut pusat dengan busur lingkaran.....	33
Tabel 3. Hubungan antara sudut pusat dengan juring lingkaran	34



Pendahuluan

A. Latar Belakang

Proses pembelajaran dapat diibaratkan sebagai sebuah masyarakat yang kecil, yang menghimpun siswa dengan segala perbedaannya, materi pelajaran dengan segala tingkat kesulitannya, dan guru dengan segala kemampuan dan keterbatasannya. Untuk meminimalisir kesalahan dan kekeliruan dalam implementasi pembelajaran, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai, maka diperlukan pengetahuan dan pemahaman yang cukup mengenai segala aktivitas yang terlibat dalam proses tersebut. Beberapa aktivitas terkait dengan pendekatan, strategi, model, metode, dan teknik pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran agar siswa memahami setiap penjelasan yang diberikan maka seorang guru harus dapat menentukan strategi dan model pembelajaran yang akan digunakan. Strategi pembelajaran dan model berhubungan dengan cara-cara yang dipilih guru untuk menyampaikan materi yang akan membantu siswa dalam menerima materi pembelajaran.

Setiap proses pembelajaran melibatkan mata pelajaran 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



Pendahuluan

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. Sub nilai religius antara lain 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 keras), tangguh tahan banting, daya juang, profesional, kreatif, keberanian, dan menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Nilai karakter **Gotongroyong** 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 gotongroyong 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, melaluikonsistensi 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 menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik. Dalam rangka mendukung implementasi Gerakan PPK di sekolah dan kelas, modul ini telah mengintegrasikan nilai-nilai utama karakter pada Gerakan PPK tersebut. Penerapan nilai-nilai utama karakter pada PPK tersebut terintegrasi dalam komponen kegiatan pembelajaran.

B. Tujuan

Tujuan belajar yang ingin dicapai adalah agar guru memiliki pemahaman mengenai konsep dasar dan terapan dasar terkait pendekatan, strategi, model, metode, dan teknik pembelajaran, juga agar guru memiliki pemahaman mengenai konsep dan terapan prinsip-prinsip pembelajaran secara umum, dan secara khusus yang terkait dengan Kurikulum 2013.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi yang terkait dengan modul ini adalah kompetensi pedagogik, dengan peta kompetensinya sebagai berikut.

STANDAR KOMPETENSI GURU		
KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN/KELA S/KEAHLIAN/BK	Indikator Esensial/ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
2. Menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.	2.1 Memahami berbagai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik terkait dengan mata pelajaran yang diampu.	2.1.1 Menganalisis teori belajar yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP/MTs
		2.1.2 Menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP/MTs
		2.1.3 Menentukan prinsip-prinsip pembelajaran yang sesuai dalam pembelajaran matematika
		2.1.4 Menjelaskan, pengertian, macam dan aplikasi teori belajar yang sesuai dengan karakteristik mapel matematika
		2.1.5 Mengidentifikasi kegiatan pembelajaran matematika SMP/MTs yang sesuai dengan teori belajar tertentu
		2.1.6 Mengidentifikasi kegiatan pembelajaran yang sesuai prinsip-prinsip pembelajaran matematika
2. Menguasai teori belajar dan	2.2 Menerapkan berbagai pendekatan,	2.2.1 Membedakan pengertian pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran

STANDAR KOMPETENSI GURU		
KOMPETENSI INTI GURU	KOMPETENSI GURU MATA PELAJARAN/KELAS/KEAHLIAN/BK	Indikator Esensial/ Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.	strategi, metode, dan teknik bermain sambil belajar yang bersifat holistik, otentik, dan bermakna, yang terkait dengan berbagai bidang pengembangan di SMP/MTs.	2.2.2 Mendeskripsikan pendekatan dan strategi pembelajaran dalam mapel matematika SMP/MTs
		2.2.3 Mendeskripsikan metode dan teknik pembelajaran dalam mapel matematika SMP/MTs
		2.2.4 Menentukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan penerapan pendekatan atau strategi pembelajaran tertentu
		2.2.5 Menentukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan penerapan metode atau teknik pembelajaran tertentu
		2.2.6 Merancang kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran tertentu.
6. Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki	6.1 Menyediakan berbagai kegiatan pembelajaran untuk mendorong peserta didik mencapai prestasi secara optimal.	6.1.1. Merancang kegiatan pembelajaran yang dapat mendorong prestasi secara optimal
	6.2 Menyediakan berbagai kegiatan pembelajaran untuk mengaktualisasikan potensi peserta didik, termasuk kreativitasnya.	6.2.1 Merancang kegiatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengembangan berbagai potensi peserta didik

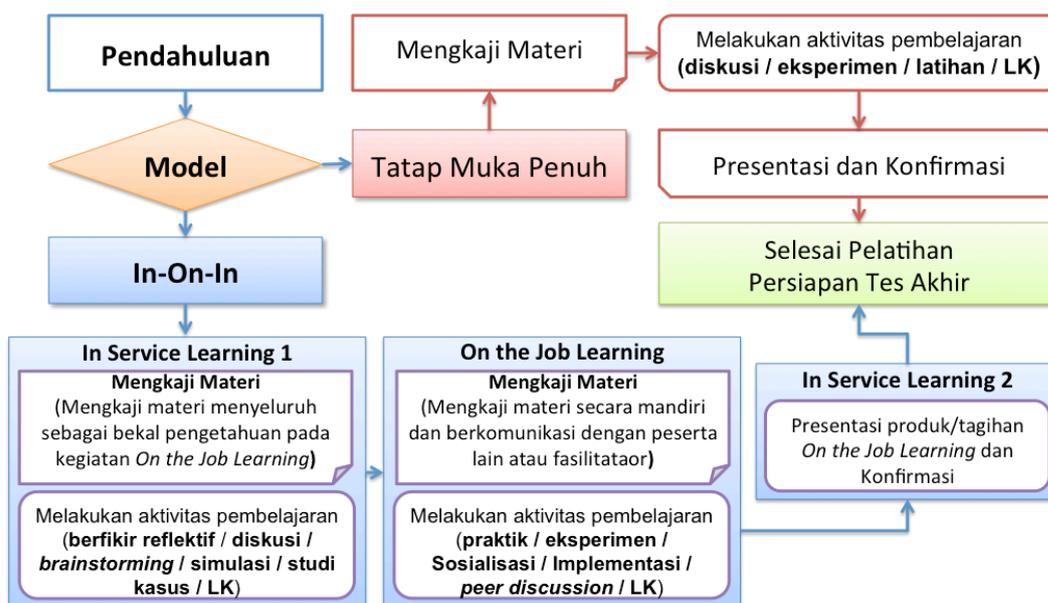
D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi dalam modul ini meliputi:

1. Pengertian pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran
2. Prinsip pembelajaran
3. Model pembelajaran berbasis *Discovery Learning*
4. Model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning*
5. Model pembelajaran berbasis *Project Based Learning*
6. Model pembelajaran dengan Pendekatan *Cooperative learning*
7. Model pembelajaran dengan Pendekatan *Differentiated Instruction*
8. Model pembelajaran dengan Pendekatan *Open-Ended*

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 ini.

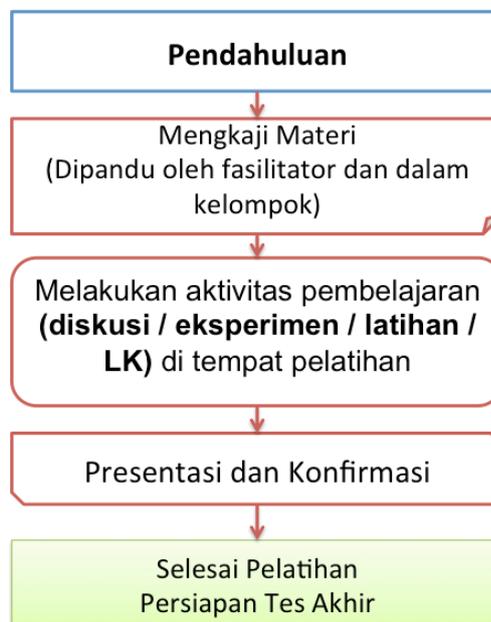


Gambar 1 . Alur Model Pembelajaran Tatap Muka

E. 1. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran diklat tatap muka penuh adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru melalui model tatap muka penuh yang dilaksanakan oleh unit pelaksana teknis dilingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) maupun lembaga diklat lainnya. Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang dipandu oleh fasilitator.

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



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



Pendahuluan

- kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul

b. Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul kelompok kompetensi C Pedagogik Model Pembelajaran Matematika, 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 soal/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 dan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi sertamelakukan pembahasan bersama. Peserta dan penyaji *me-review* seluruh materi yang ada dalam 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.

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

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



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

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

a. Pendahuluan

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

- latar belakang yang memuat gambaran materi



Pendahuluan

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

b. In Service Learning 1 (IN-1)

- **Mengkaji Materi**

Pada kegiatan mengkaji materi modul kelompok kompetensi CPedagogik Model Pembelajaran Matematika 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 C Pedagogik Model Pembelajaran Matematikaguru 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 menjadi tagihan peserta.

- **Melakukan aktivitas pembelajaran**

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di kelompok kerja berbasis pada rencana yang telah disusun pada IN1 dan sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode praktik, eksperimen, sosialisasi, implementasi, *peer discussion* yang secara langsung dilakukan di sekolah maupun kelompok kerja melalui tagihan berupa Lembar Kegiatan yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada ON.

Pada aktivitas pembelajaran materi 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 secara bersama-sama. Pada IN-2 ini peserta dan penyaji juga me-review seluruh materi dalam kegiatan pembelajaran.

e. Persiapan Tes Akhir

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

E. 3. Lembar Kegiatan

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan kelompok kompetensi C Pedagogik: Model Pembelajaran Matematika terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas-aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari.

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

Tabel 1 . Daftar Lembar Kegiatan Modul

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
1.	LK.01.	Pendekatan, strategi, metode, teknik, taktik, dan model pembelajaran beserta komponennya.	TM, IN1
2.		Latihan KP 1	TM, ON
3.	LK.02.	Prinsip dalam pembelajaran matematika	TM, IN1
4.		Latihan KP 2	TM ON
5.	LK.03.	Penerapan model pembelajaran berbasis penemuan	TM, ON
6.		Latihan KP 3	TM, ON
7.	LK.04.	Penerapan model pembelajaran berbasis masalah	TM, ON
8.		Latihan KP 4	TM, ON
9.	LK.05.	Penerapan model pembelajaran berbasis proyek	TM, ON
10.		Latihan KP 5	TM, ON
11.	LK.06.	Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan <i>open ended</i>	TM, ON
12.		Latihan KP 6	TM, ON
13.	LK.07.	Merancang diferensiasi materi	TM, ON
14.		Latihan KP 7	TM, ON
15.	LK.08.	Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan kooperatif	TM, ON
16.		Latihan KP 8	TM, ON

Keterangan.

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

Kegiatan Pembelajaran 1

Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, Dan Model Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari materi pada kegiatan pembelajaran 1 Anda dapat memahami pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran serta perbedaannya.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini, Anda dapat:

1. menjelaskan pengertian pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran serta perbedaannya,
2. memberi contoh pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran.

C. Uraian Materi

1. Pendekatan pembelajaran

a. Pengertian Pendekatan Pembelajaran

Dalam Permendikbud No.103 Tahun 2014, disebutkan bahwa pendekatan pembelajaran merupakan cara pandang pendidik yang digunakan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran dan tercapainya kompetensi yang ditentukan. Hal ini sejalan dengan pendapat T. Raka Joni (dalam Abimanyu, 2008) yang menyatakan bahwa pendekatan sebagai cara umum dalam memandang permasalahan atau objek kajian, sehingga berdampak ibarat seseorang menggunakan kacamata dengan warna tertentu di dalam memandang alam.

Secara umum, pembelajaran terdapat dua jenis pendekatan, yaitu: (1) pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered approach*)



Kegiatan Pembelajaran 1

dan (2) pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered approach*).

b. Pendekatan Kontekstual

Pendekatan kontekstual (*CTL, Contextual Teaching and Learning*) merupakan konsep belajar yang dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat (Nurhadi, 2002). Prinsip dalam CTL yaitu: (1) konstruktivisme, (2) penemuan (*inquiry*), (3) bertanya (*questioning*), (4) masyarakat belajar (*learning community*), (5) pemodelan (*modelling*), (6) refleksi, dan (7) penilaian autentik.

Pendekatan kontekstual merupakan salah satu contoh pendekatan yang berpusat pada siswa karena pendekatan yang digunakan mendorong siswa untuk kreatif, inisiatif dalam menemukan dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

c. Pendekatan Saintifik

Dalam Kurikulum 2013, juga dikenal istilah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mengikuti kegiatan ilmiah, dengan alur urutan kegiatan atau pengalaman belajar sebagai berikut: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar/mengasosiasi, dan mengomunikasikan (Permendikbud No.103 Tahun 2014, pasal 2, ayat 8).

Pada awal pembelajaran, guru memfasilitasi dengan aktivitas di mana siswa untuk pertama kali belajar dengan mengamati, dengan menggunakan inderanya dan juga pikirannya. Bentuk aktivitas dapat berupa *problem*/masalah, alat peraga, kasus, contoh dan bukan contoh, dan lain sebagainya. Selanjutnya, siswa akan bertanya-tanya (baik mandiri maupun dibimbing oleh guru), mengenai apa yang belum dipahami, apa yang perlu dicari, bagaimana cara mencarinya, alternatif apa yang dapat dilakukan, bagaimana melakukannya, dan sebagainya. Siswa menerapkan alternatif cara pemecahan dengan sambil mengumpulkan informasi yang ditemui sebanyak-banyaknya dan seselektif mungkin. Setelah

mengumpulkan informasi dengan menerapkan strategi pemecahan atau percobaan, siswa menalar (mencari kesimpulan) atau mengasosiasikan hasil-hasil hingga membentuk satu atau beberapa kesimpulan. Siswa juga difasilitasi untuk mengkomunikasikan hasilnya dengan berdiskusi atau dilaporkan, baik dengan siswa lainnya maupun dengan guru. Melihat proses pembelajaran yang terjadi, pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang berpusat pada siswa karena selama proses pembelajaran siswa aktif melakukan kegiatan pembelajaran dan guru berperan sebagai fasilitator.

2. Strategi pembelajaran

Berdasarkan pendekatan pembelajaran yang telah ditetapkan selanjutnya diturunkan ke dalam strategi pembelajaran. Contohnya, pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat menurunkan strategi pembelajaran *discovery* dan inkuiri serta strategi pembelajaran kooperatif. Strategi pembelajaran merupakan langkah-langkah sistematis yang digunakan pendidik untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran dan tercapainya kompetensi yang ditentukan (Permendikbud No.103 Tahun 2014).

Secara umum strategi pembelajaran dapat dibedakan ke dalam beberapa klasifikasi:

a. Expository - discovery

Expository merupakan strategi pembelajaran yang menitikberatkan dalam menyampaikan bahan materi secara sistematis dan lengkap, dimana posisi siswa sebagai penerima. Sementara *discovery* dimaksudkan sebagai strategi yang menempatkan siswa lebih aktif dengan kegiatan menemukan dimana materi disampaikan tidak dalam bentuk final.

b. Group - Individual

Strategi group mementingkan peran siswa dalam kegiatan kelompok untuk bekerjasama dan terlibat dalam aktivitas kelompok. Sementara strategi individual dimaksudkan lebih menitikberatkan pada peran individu secara mandiri dalam mencapai kemajuan belajarnya.



Kegiatan Pembelajaran 1

Ada pertimbangan-pertimbangan dalam memilih strategi pembelajaran, diantaranya sebagai berikut.

- 1) Pertimbangan yang berhubungan dengan tujuan yang ingin dicapai,
- 2) pertimbangan yang berhubungan dengan bahan atau materi pembelajaran,
- 3) pertimbangan sudut siswa,
- 4) pertimbangan-pertimbangan lainnya seperti apakah strategi yang digunakan mempunyai nilai efektivitas dan efisiensi?, apakah cukup menggunakan satu strategi?dll

3. Metode pembelajaran

Metode merupakan langkah operasional atau implementatif dari strategi pembelajaran yang dipilih dalam mencapai tujuan belajar. Ketepatan penggunaan suatu metode akan menunjukkan berfungsinya suatu strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran masih bersifat konseptual dan untuk mengimplementasikannya digunakan berbagai metode pembelajaran tertentu. Dengan kata lain, strategi merupakan *“a plan of operation achieving something”* sedangkan metode adalah *“a way in achieving something”* (Wina Sanjaya, 2010).

Berdasarkan Permendikbud No.103 Tahun 2014, metode pembelajaran merupakan cara atau teknik yang digunakan oleh pendidik untuk menangani suatu kegiatan pembelajaran yang mencakup antara lain ceramah, tanya-jawab, diskusi. Ini senada dengan pendapat Hasibuddin dan Moedijono (2002: 3) bahwa metode pembelajaran adalah alat yang dapat merupakan bagian dari perangkat alat dan cara dalam pelaksanaan suatu strategi pembelajaran. Beberapa metode pembelajaran antara lain: ceramah, diskusi, demonstrasi, laboratorium, tanya jawab, latihan (*drill*), pemecahan masalah, dan proyek.

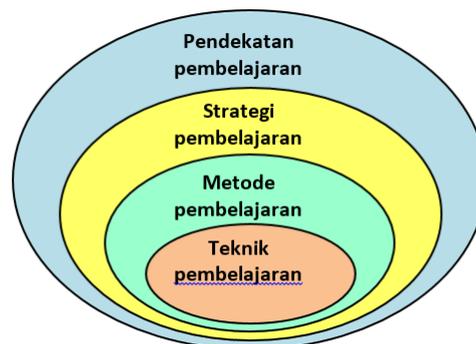
4. Teknik dalam pembelajaran

Metode pembelajaran selanjutnya dapat dijabarkan ke dalam teknik pembelajaran. Teknik pembelajaran menurut T. Raka Joni (dalam Abimanyu, 2008) menunjuk kepada ragam khas penerapan sesuatu metode dengan latar tertentu, seperti kemampuan dan kebiasaan guru, ketersediaan peralatan, kesiapan siswa dan sebagainya. Sementara Sanjaya (2010) mengartikan teknik pembelajaran sebagai

cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik. Misalnya metode ceramah dengan menggunakan teknik bertanya.

Dalam melaksanakan suatu teknik pembelajaran, terdapat banyak gaya yang sifatnya individual. Gaya seseorang dalam melaksanakan metode atau teknik pembelajaran tertentu yang sifatnya individual disebut taktik (Sanjaya, 2010). Misalkan, terdapat dua orang sama-sama menggunakan metode ceramah, tetapi mungkin akan sangat berbeda dalam taktik yang digunakannya, dalam penyajiannya, yang satu cenderung banyak berkeliling kelas dan diselingi dengan humor, sementara yang satunya lagi dominan di depan kelas menggunakan presentasi berbantuan komputer dan kurang memiliki *sense of humor*.

Hubungan pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran dapat diilustrasikan dalam diagram di bawah ini.



Gambar 4. Diagram hubungan pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran

Sebagai contoh, misalnya dalam suatu pembelajaran digunakan pendekatan berpusat pada siswa, maka dapat diturunkan strategi pembelajaran *discovery* dengan menggunakan metode diskusi dan teknik diskusi yang terfokus dan terarah.

5. Model Pembelajaran

Di dalam Permendikbud No.103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, Pasal 2 dinyatakan bahwa: model pembelajaran merupakan kerangka konseptual dan operasional pembelajaran yang memiliki nama, ciri, urutan logis, pengaturan, dan budaya. Di lain pihak, model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar peserta didik untuk mencapai tujuan belajar

Kegiatan Pembelajaran 1

tertentu dan berfungsi sebagai pedoman dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar (Syaiful Sagala, 2005).

Jika pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran bahkan termasuk juga taktik pembelajaran, kesemuanya terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh maka terbentuklah apa yang disebut dengan model pembelajaran.



Gambar 5. Diagram model pembelajaran

Para ahli menyusun model pembelajaran berdasarkan pada prinsip-prinsip pendidikan, teori psikologis, sosiologis, psikiatri, analisis sistem, atau teori lain. Joyce dan Weil (1980) mengklasifikasikan model pembelajaran pada empat kategori yaitu:

a. Model pemrosesan informasi

Model ini menjelaskan bagaimana cara individu memberikan respon yang datang dari lingkungannya dengan cara mengorganisasikan data, memformulasikan masalah, membangun konsep dan rencana pemecahan masalahserta penggunaan simbol-simbol verbal dan non verbal. Model ini cocok untuk digunakan dalam mencapai tujuan yang berdimensi personal, sosial dan intelektual.

b. Model Personal

Merupakan model pembelajaran yang menekankan kepada proses mengembangkan kepribadian individu siswa dengan memperhatikan kehidupan emosional.

c. Model social

Merupakan model yang menekankan kepada usaha mengembangkan kemampuan siswa agar memiliki kecakapan untuk berhubungan dengan orang lain.

d. Model sistem perilaku dalam pembelajaran

Model pembelajaran ini dibangun atas dasar kerangka teori perubahan perilaku, yang membimbing siswa untuk dapat memecahkan masalah belajar melalui penguraian perilaku ke dalam jumlah yang kecil dan berurutan.

Menurut Joyce dan Weil, suatu model memiliki bagian-bagian sebagai berikut:

a. Urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntax*)

Suatu model pembelajaran memuat sintaks atau urutan atau tahap-tahap kegiatan belajar yang diistilahkan dengan fase, yang menggambarkan bagaimana praktik model tersebut, misalnya bagaimana memulai dan mengakhiri pelajaran.

b. Adanya prinsip-prinsip reaksi

Prinsip reaksi menjelaskan bagaimana guru menghargai dan/atau menilai peserta didik serta bagaimana menanggapi apa yang dilakukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

c. Sistem sosial

Sistem sosial menggambarkan bentuk kerjasama guru dan siswa dalam pembelajaran atau peran guru dan siswa dan hubungannya satu sama lain serta jenis-jenis aturan yang harus diterapkan/dilaksanakan.

Kegiatan Pembelajaran 1

d. Sistem pendukung

Sistem pendukung menunjuk pada kondisi yang diperlukan untuk mendukung keterlaksanaan model pembelajaran, termasuk sarana dan prasarana, misalnya alat dan bahan, lingkungan belajar, kesiapan guru dan siswa.

Dalam rangka implementasi pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013, ada tiga kelompok model pembelajaran yang disarankan, yaitu model-model berbasis pemecahan masalah, berbasis penemuan, dan berbasis proyek.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lembar Kegiatan 01. Pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran beserta komponennya.

Tujuan :

Memahami pengertian pendekatan, strategi, metode, teknik dan model pembelajaran beserta komponennya.

Langkah-langkah:

1. Buatlah beberapa kelompok dengan 3 hingga 5 orang anggota.
2. Bagilah di setiap kelompok, pembagian tugas satu anggota untuk mempelajari satu dari 3 topik berikut: (untuk lebih dari 3 anggota, maka tetapkan 2 anggotanya dengan satu topik yang sama)

No	Topik	Resume
1.	Pendekatan dan strategi pembelajaran	
2.	Metode, teknik dan model pembelajaran	
3.	Perbedaan pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran.	

No	Topik	Resume
4.	Keterkaitan antara pendekatan, strategi, metode, teknik dan model pembelajaran	
5.	Komponen model pembelajaran	

3. Setiap anggota diberi waktu untuk mempelajari topiknya dari uraian materi selama lebih kurang 5-8 menit.
4. Sesuai arahan fasilitator, semua anggota dengan topik yang sama berkumpul membentuk kelompok topik yang sama. Dalam kelompok tersebut, buatlah sebuah resume atau hal-hal penting terkait topik tersebut. Jika perlu tetapkan seorang koordinator agar diskusi berjalan efektif. Hasil diskusi menjadi kesepakatan bersama. Waktu diskusi lebih kurang 10 menit.
5. Masing-masing anggota mempunyai tanggung jawab untuk menyampaikan hasil diskusi saat di kelompok topik. Diskusi bisa berlanjut di kelompoknya masing-masing untuk mempertajam dan memperbaiki hasil diskusi di kelompok topik. Sesama anggota kelompok dapat bekerjasama saling melengkapi pengetahuan terkait topik. Buatlah resume terkait seluruh topik yang telah didiskusikan.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Sebelum mengerjakan latihan ini, sebaiknya Anda menyelesaikan LK 1 terlebih dahulu untuk memudahkan Anda dalam menyelesaikan soal pada latihan berikut.

1. Berikan masing-masing 2 contoh untuk pendekatan, strategi, metode, teknik, model pembelajaran dan jelaskan keterkaitan antara pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran tersebut!
2. Sebutkan 2 model pembelajaran yang sering Anda gunakan dan berikan alasan mengapa Anda menggunakan model pembelajaran tersebut!

F. Rangkuman

Dalam proses pembelajaran, beberapa istilah berikut saling terkait dan yang awal meliputi dan menurunkan yang berikutnya: pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran. Teknik pembelajaran yang lebih bersifat unik untuk setiap guru disebut dengan taktik. Kesemuanya terjalin dalam sebuah model pembelajaran.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat Anda telah menyelesaikan Kegiatan Pembelajaran 1. Semoga Anda mendapat pengalaman baru yang melengkapi pengetahuan atau wawasan Anda sebelumnya.

Umpan Balik:

LK 01

Untuk membuat resume dan perbedaan pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran pada LK 01, Anda dapat mencermati uraian tentang pendekatan, strategi, metode, teknik, dan komponen model pembelajaran. Setelah Anda memahami definisi pendekatan, strategi, metode, teknik dan model pembelajaran, Anda dapat membuat keterkaitan antara pendekatan, strategi, metode, teknik dan model pembelajaran. Jika Anda masih merasa kesulitan, cermati kembali isi uraian materi untuk menemukan jawabannya.

Tindak lanjut

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

Kegiatan Pembelajaran 2

Prinsip Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini Anda dapat memiliki pemahaman mengenai prinsip-prinsip pembelajaran yang optimal dan mendidik, dan khususnya pada pembelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini adalah Anda dapat:

1. menjelaskan prinsip-prinsip umum pembelajaran,
2. menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran matematika,
3. mengidentifikasi kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan prinsip pembelajaran matematika,
4. menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran yang sesuai karakteristik siswa SMP.

C. Uraian Materi

1. Prinsip Umum Pembelajaran

Berdasarkan Permendikbud No. 103 Tahun 2004 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, pada Pasal 2 Ayat 1 disebutkan bahwa pembelajaran dilaksanakan berbasis aktivitas dengan karakteristik:

- a. interaktif dan inspiratif;
- b. menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif;
- c. kontekstual dan kolaboratif;



Kegiatan Pembelajaran 2

- d. memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik; dan
- e. sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Sesuai karakteristik perkembangan siswa SMP, berikut yang dapat dilakukan guru dan penyelenggara pendidikan untuk memenuhi aktivitas pembelajaran siswa (Desmita, 2016).

1. Menyediakan aktivitas pembelajaran sesuai dengan karakteristik perkembangan siswa SMP,
2. membantu siswa untuk memahami bahwa perkembangan yang terjadi pada dirinya merupakan potensi besar untuk melakukan pembelajaran,
3. menerapkan model pembelajaran yang mengkondisikan siswa untuk berpikir kritis, reflektif dan positif,
4. memberikan pelatihan kepada siswa untuk mengasah ketrampilan dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan,
5. mengembangkan sikap terbuka selama proses pembelajaran.

Dalam lampiran Permendikbud No 22 Tahun 2014 disebutkan bahwa prinsip-prinsip pembelajaran yang sesuai Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi sebagai berikut:

1. dari peserta didik diberi tahu menuju peserta didik 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;

8. peningkatan dan keseimbangan antara keterampilan fisikal (*hardskills*) dan keterampilan mental (*softskills*);
9. pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat;
10. pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*);
11. pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat;
12. pembelajaran yang menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah peserta didik, dan di mana saja adalah kelas;
13. pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran;
14. Pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik.

2. Prinsip Pembelajaran Matematika

Menurut teori Piaget, siswa SMP berada pada akhir tahap operasional konkrit memasuki tahap operasional formal. Namun demikian dalam proses pembelajaran matematika masih perlu diberikan dengan menggunakan alat peraga karena sebaran umur untuk setiap tahap perkembangan mental dari Piaget masih sangat bervariasi. Oleh karena itu pembelajaran matematika di sekolah tidak bisa terlepas dari sifat-sifat matematika yang abstrak dan sifat perkembangan intelektual siswa SMP. Karena itu perlu memperhatikan karakteristik pembelajaran matematika di sekolah (Suherman, 2003) yaitu sebagai berikut:

- a. Pembelajaran matematika berjenjang (bertahap). Materi pembelajaran diajarkan secara berjenjang atau bertahap, yaitu dari hal konkrit ke abstrak, hal yang sederhana ke kompleks, atau konsep mudah ke konsep yang lebih sukar.
- b. Pembelajaran matematika mengikuti metoda spiral di mana setiap mempelajari konsep baru perlu memperhatikan konsep atau bahan yang telah dipelajari sebelumnya. Bahan yang baru selalu dikaitkan dengan bahan yang telah dipelajari. Pengulangan konsep dalam bahan ajar dengan cara memperluas dan



Kegiatan Pembelajaran 2

memperdalam adalah perlu dalam pembelajaran matematika (Spiral melebar dan menaik).

- c. Pembelajaran matematika menekankan pola pikir deduktif. Namun demikian harus dapat dipilih pendekatan yang cocok dengan kondisi siswa. Dalam pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan pendekatan deduktif tapi masih campur dengan induktif.
- d. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsistensi. Kebenaran-kebenaran dalam matematika pada dasarnya merupakan kebenaran konsistensi, tidak bertentangan antara kebenaran suatu konsep dengan yang lainnya. Suatu pernyataan dianggap benar bila didasarkan atas pernyataan-pernyataan yang terdahulu yang telah diterima kebenarannya.

Berdasarkan berbagai pandangan ahli dan sumber literatur antara lain Miller (2015), ada beberapa prinsip pembelajaran matematika sehingga pembelajaran matematika berlangsung secara bermakna dan efektif.

- a. Menjadikan siswa mengerti bukan sekedar tahu dan terampil.
- b. Menjadikan tujuan esensial belajar matematika sebagai kendali guru dalam pembelajaran matematika.
- c. Memastikan siswa belajar tidak hanya mengerjakan soal, tetapi juga “bekerja” dengan matematika.
- d. Pembelajaran harus berdasar pada kemampuan awal siswa (bukan rencana pembelajaran di kelas) dan memastikan siswa tetap fokus dan mendalami ide pokok atau konsep kunci dari pelajaran.
- e. Menggunakan sumber belajar, lingkungan belajar, dan sarana belajar yang memperkaya dan mendukung proses pembelajaran matematika.
- f. Menjadikan penilaian yang kontinu untuk mengevaluasi proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar matematika.
- g. Menerapkan strategi pembelajaran yang menekan/menghilangkan kesalahan persepsi dan mitos yang keliru mengenai belajar matematika.
- h. Guru sebagai model bagi siswa.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lembar Kegiatan (LK)02. Prinsip pembelajaran sesuai karakteristik siswa SMP

Tujuan : Menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran yang sesuai karakteristik siswa SMP.

Sesuai perkembangan siswa SMP, prinsip apa saja yang harus digunakan guru dalam memfasilitasi pembelajaran secara umum dan pembelajaran matematika khususnya? Jelaskan!

No.	Prinsip pembelajaran	Penjelasan
1		
2		

E. Latihan/Kasus/Tugas

Kerjakan soal-soal berikut dengan sungguh-sungguh!

1. Sebutkan beberapa prinsip pembelajaran sesuai Permendikbud No.22 Tahun 2016 dan jelaskan urgensi prinsip tersebut dalam pembelajaran!
2. Sebutkan dan jelaskan beberapa prinsip pembelajaran matematika!
3. Berikan contoh kegiatan pembelajaran yang merupakan penerapan prinsip pembelajaran matematika!

F. Rangkuman

Prinsip pembelajaran meliputi strategi umum pembelajaran agar proses pembelajaran dapat berjalan efektif, bermakna bagi siswa dan mencapai tujuan yang ditetapkan. Prinsip pembelajaran (termasuk pembelajaran matematika) harus diperhatikan guru karena merupakan sendi-sendi utama dalam proses pembelajaran, baik dalam aspek konten, siswa, guru, maupun interaksi dalam pembelajaran, khususnya bagaimana membuat siswa belajar.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Umpan balik

Berikut umpan balik dari aktivitas pembelajaran.

LK 02.

No.	Prinsip pembelajaran	Penjelasan
1	Menyediakan aktivitas pembelajaran yang sesuai karakteristik perkembangan siswa SMP.	Prinsip ini harus ada , karena siswa SMP mengalami perkembangan-perkembangan yang signifikan, misalnya perkembangan fisik siswa yang mengakibatkan energi yang melimpah sehingga perlu disediakan aktivitas pembelajaran yang dapat mengalihkan energi yang melimpah itu ke aktivitas yang positif. Misalnya guru dapat menyelenggarakan pembelajaran di luar kelas, dll.
2	Anda dapat meneruskan untuk menjelaskan prinsip-prinsip yang harus ada dalam pembelajaran sesuai karakteristik siswa SMP.	

Tindak lanjut

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

Kegiatan Pembelajaran 3

Model Pembelajaran Berbasis Penemuan (*Discovery Based Learning*)

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini diharapkan Anda dapat:

1. menjelaskan pengertian model pembelajaran penemuan,
2. menjelaskan fase-fase model pembelajaran penemuan,
3. mengimplementasikan model pembelajaran penemuan ini dalam pembelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensisetelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini adalah Andamampu:

1. menjelaskan pengertian model pembelajaran berbasis penemuan,
2. menjelaskan langkah-langkah model pembelajaran berbasis penemuan,
3. menerapkan model pembelajaran berbasis penemuan dalam pembelajaran dengan materi yang sesuai,

C. Uraian Materi

1. Pengertian

Discovery Based Learning atau *Discovery Learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui, masalah yang diperhadapkan kepada siswa semacam masalah yang direkayasa oleh guru. Khusus inkuiri, masalah yang dikaji bukan hasil rekayasa sehingga harus melalui proses penelitian. Pada *Discovery Learning*, materi yang akan disampaikan tidak dalam bentuk final akan tetapi siswa didorong untuk mengidentifikasi apa yang ingin

Kegiatan Pembelajaran 3

diketahui, dilanjutkan dengan mencari informasi sendiri kemudian mengorganisasi atau membentuk apa yang mereka ketahui dan pahami dalam suatu bentuk akhir.

2. Fase-fase Model Pembelajaran Penemuan

Fase-fase penerapan model pembelajaran penemuan adalah sebagai berikut.

Fase	Aktivitas	Keterangan
1	<i>Stimulation</i> (pemberian stimulus)	Guru memberikan sesuatu rangsangan kepada siswa yang menimbulkan kebingungannya dan timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Bentuk rangsangan dapat berupa pertanyaan, gambar, benda, cerita, fenomena, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan menemukan suatu konsep.
2	<i>Problem statement</i> (pernyataan/ identifikasi masalah)	Guru mengajak siswa untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan bahan disajikan untuk stimulus. Dari masalah tersebut, dirumuskan jawaban sebagai dugaan sementara (hipotesis).
3	<i>Data collection</i> (pengumpulan data)	Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk membuktikan kebenaran hipotesis atau menemukan suatu konsep. Data dapat diperoleh melalui membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.
4	<i>Data processing</i> (pengolahan data)	Siswa mengolah data yang telah dikumpulkan. Pengolahan data dalam rangka mengarahkan kepada konsep yang akan dicapai.
5	<i>Verification</i> (memverifikasi)	Siswa melakukan pemeriksaan kebenaran hipotesis terkait dengan hasil pengolahan data processing.
6	<i>Generalization</i> (penarikan kesimpulan/ generalisasi)	Siswa diajak untuk melakukan generalisasi konsep yang sudah dibuktikan untuk kondisi umum.

3. Integrasi Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Penemuan

Model pembelajaran penemuan adalah salah satu model yang menunjang pendekatan saintifik. Berikut ini cara alternatif untuk mengintegrasikan pendekatan saintifik ke dalam model pembelajaran penemuan.

Model Pembelajaran Penemuan	Pendekatan Saintifik	Keterangan
Fase 1: <i>Stimulation</i> (pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati • Menanya 	Siswa mengamati masalah yang disajikan oleh guru sebagai rangsangan pembelajaran di awal. Siswa diajak untuk merumuskan informasi yang diberikan pada masalah tersebut, dan merencanakan cara untuk memecahkannya. Masalah yang diberikan sebaiknya membuat siswa tertarik untuk memecahkannya melalui model pembelajaran penemuan.
Fase 2: <i>Problem statement</i> (pernyataan/identifikasi masalah)		
Fase 3: <i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan informasi 	Siswa mengumpulkan informasi untuk menemukan konsep guna memecahkan masalah yang sudah teridentifikasi.
Fase 4: <i>Data processing</i> (pengolahan data)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengasosiasi 	Siswa mengolah data hingga didapatkan suatu kesimpulan. Siswa juga mengecek temuan mereka untuk kondisi lain yang serupa. Hasil pengolahan data tersebut digunakan sebagai pemecah masalah yang disajikan di awal pembelajaran.
Fase 5: <i>Verification</i> (memverifikasi)		
Fase 6: <i>Generalization</i> (penarikan kesimpulan/generalisasi)		
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkomunikasikan 	Siswa mempresentasikan hasil temuan dan pemecahan masalah di dalam kelas. Siswa atau kelompok lain menanggapi presentasi tersebut dengan pengarahan guru.

4. Contoh Penerapan Model Pembelajaran Penemuan

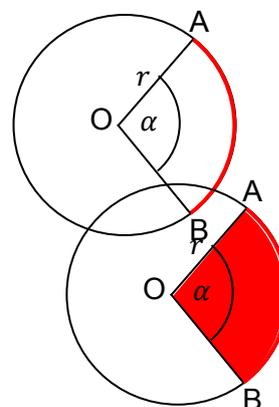
Berikut contoh aktivitas pembelajaran dalam menerapkan model pembelajaran penemuan (*discovery learning*).

Indikator: Menemukan rumus menentukan panjang busur lingkaran

Fase 1 : Pemberian rangsangan

1. Guru menyajikan permasalahan kepada siswa dan meminta siswa untuk mencoba menyelesaikannya. Contoh: Guru meminta siswa menentukan hubungan antara panjang busur lingkaran dengan ukuran sudut pusat α . Contoh permasalahan:

- Diketahui suatu busur lingkaran dengan sudut pusat α . Jika jari-jari lingkaran r satuan panjang, bisakah kalian menentukan panjang busur tersebut?
- Diketahui suatu juring lingkaran dengan sudut pusat α . Jika jari-jari lingkaran r satuan panjang, bisakah kalian menentukan luas juring tersebut?



Fase 2 : Mengidentifikasi masalah

2. Guru meminta siswa mengamati dan memahami masalah yang disajikan. Salah satu caranya adalah guru mengarahkan siswa agar mengumpulkan informasi penting terkait dari masalah tersebut. Contoh informasi penting yang didapatkan dari pengamatan masalah sebagai berikut.

Diketahui: Sudut pusat = α , Jari-jari = r

Ditanyakan: a. Panjang busur

b. Luas juring

3. Guru meminta siswa untuk memberikan dugaan jawaban sementara (hipotesis) dengan cara mengaitkan informasi yang sudah dikumpulkan.

Contoh hipotesis:

- Semakin besar sudut pusat, semakin besar pula busur yang dihadapi.
- Semakin besar sudut pusat, semakin besar pula juring yang dihadapi.
- Panjang busur berbanding lurus dengan ukuran sudut pusat.
- Luas juring berbanding lurus dengan ukuran sudut pusat.

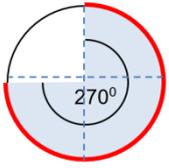
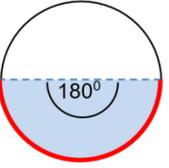
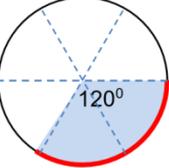
Fase 3 : Pengumpulan data

4. Guru meminta siswa merencanakan langkah-langkah yang akan digunakan dan apa saja yang perlu mereka ketahui untuk menyelesaikan masalah. Contoh perencanaan yang bisa dibuat adalah dengan mengaitkan beberapa sudut pusat tertentu dengan panjang busur dan luas juring yang mudah diamati.
5. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan informasi pendukung terkait dengan permasalahan. Sesuai dengan permasalahan yang disajikan di awal, informasi terkait yaitu: busur, juring, sudut pusat, keliling lingkaran, dan luas lingkaran. Selama proses pengumpulan data, guru mengarahkan siswa atau kelompok siswa agar informasi yang didapatkan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Teknik pengumpulan data sebaiknya dengan sebuah Lembar Kerja Siswa (LKS). Berikut ini contoh isi LKS yang bisa memfasilitasi siswa dalam mengumpulkan data.

Perhatikan gambar-gambar busur lingkaran berikut!

Garis yang berwarna tebal adalah gambar busur lingkaran yang bersesuaian dengan sudut pusat masing-masing. Perhatikan hubungan ukuran sudut pusat dengan panjang busur pada masing-masing busur.

Tabel 2. Hubungan antara sudut pusat dengan busur lingkaran

Gambar busur	Rasio sudut pusat α terhadap 360°	Rasio panjang busur terhadap keliling lingkaran
	$\frac{\alpha}{360}$	$\frac{\text{panjang busur}}{\text{Keliling lingkaran}}$
	$\frac{270}{360} = \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
	$\frac{180}{360} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	$\frac{120}{360} = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

Kegiatan Pembelajaran 3

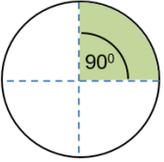
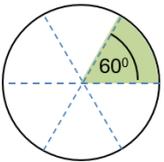
Gambar busur	Rasio sudut pusat α terhadap 360°	Rasio panjang busur terhadap keliling lingkaran
	$\frac{\alpha}{360}$	$\frac{\text{panjang busur}}{\text{Keliling lingkaran}}$
	$\frac{90}{360} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
	$\frac{60}{360} = \frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Perhatikan gambar-gambar juring lingkaran berikut!

Berikut ini daerah gelap adalah gambar juring lingkaran yang bersesuaian dengan sudut pusatnya masing-masing. Perhatikan hubungan antara ukuran sudut pusat dengan juring pasangan masing-masing.

Tabel 3. Hubungan antara sudut pusat dengan juring lingkaran

Gambar Juring	Rasio sudut pusat α terhadap 360°	Rasio luas juring terhadap luas lingkaran
	$\frac{\alpha}{360}$	$\frac{\text{luas juring}}{\text{Luas lingkaran}}$
	$\frac{270}{360} = \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
	$\frac{180}{360} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	$\frac{120}{360} = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

Gambar Juring	Rasio sudut pusat α terhadap 360°	Rasio luas juring terhadap luas lingkaran
	$\frac{\alpha}{360}$	$\frac{\text{luasjuring}}{\text{Luaslingkaran}}$
	$\frac{90}{360} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
	$\frac{60}{360} = \frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Fase 4 : Pengolahan data

6. Guru meminta siswa untuk mengolah data yang didapat dalam bentuk tabel. Ringkasan hubungan antara sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring

Rasio sudut pusat α terhadap 360°	Rasio Panjang busur terhadap keliling lingkaran	Rasio Luas juring terhadap Luas lingkaran
$\frac{\alpha}{360}$	$\frac{\text{panjangbusur}}{\text{Kelilinglingkaran}}$	$\frac{\text{luasjuring}}{\text{Luaslingkaran}}$
$\frac{270}{360}$		
$\frac{180}{360}$		
$\frac{90}{360}$		
$\frac{60}{360}$		
$\frac{30}{360}$		
$\frac{\alpha}{360}$		

Kegiatan Pembelajaran 3

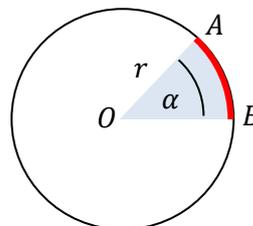
Fase 5 : Memverifikasi

7. Guru meminta siswa untuk mengecek hasil temuan mereka pada situasi yang berbeda. Misal dengan ukuran sudut berbeda.

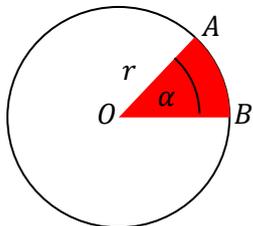
Fase 6 : Menggeneralisasi

8. Guru meminta siswa melakukan pengamatan tentang hal-hal penting dan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Dari kegiatan mengamati gambar-gambar tentang busur dan juring diperoleh ringkasan informasi.
9. Guru mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan dengan cara menganalisis data yang telah terkumpul. Salah satu caranya adalah dengan mengarahkan dengan pertanyaan atau perintah panduan.

- a. Amati dan bandingkan kolom 1 dan 2 pada Tabel ringkasan data. Perhatikan keteraturan hubungan antara sudut pusat dengan panjang busur. Buatlah simpulan tentang rumus menentukan panjang busur AB yang diketahui jari-jarinya r dan sudut pusatnya α .



- b. Amati dan bandingkan kolom 1 dan 3 pada tabel. Perhatikan keteraturan hubungan antara sudut pusat dengan luas juring. Buatlah simpulan rumus luas juring AOB yang diketahui jari-jari r dan sudut pusat α .



10. Guru meminta siswa untuk menarik kesimpulan berdasarkan analisisnya. Contoh kesimpulan yang diharapkan sebagai berikut.

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\alpha}{360} \times 2\pi r \text{ dan } \text{Luas juring } AOB = \frac{\alpha}{360} \times \pi r^2$$

Dengan α = ukuran sudut pusat, r = jari-jari.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lembar Kegiatan (LK)03. Penerapan model pembelajaran berbasis penemuan

Tujuan :

Menerapkan model pembelajaran berbasis penemuan dalam pembelajaran matematika.

Kerjakan secara berkelompok aktivitas berikut..

1. Bentuklah kelompok dengan 3 hingga 5 anggota.
2. Diskusikan materi tentang model pembelajaran berbasis penemuan.
3. Pilih sebuah topik materi pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dengan model pembelajaran berbasis penemuan.
4. Susun kegiatan sesuai dengan tahap-tahap model pembelajaran berbasis penemuan. Gunakan format tabel untuk laporannya seperti berikut.

Kompetensi Dasar	.....
Indikator Pencapaian Kompetensi	.....
Tahap-tahap model pembelajaran berbasis penemuan	..........

E. Latihan/Kasus/Tugas

Kerjakan secara mandiri latihan berikut ini.

1. Jelaskan apa yang dimaksud model pembelajaran penemuan!
2. Jelaskan karakteristik topik pembelajaran yang tepat untuk dibelajarkan menggunakan model pembelajaran penemuan!
3. Pengalaman belajar apa saja yang dialami oleh siswa melalui penerapan model pembelajaran penemuan?

F. Rangkuman

Discovery Learning menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui oleh siswa, masalah yang dihadapkan kepada siswa direkayasa oleh guru. Tahapan model pembelajaran yang berbasis penemuan, umumnya meliputi: pemberian stimulus, pernyataan/identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, memverifikasi, dan penarikan kesimpulan/generalisasi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Umpan Balik LK 03.

Pada lembar kegiatan 03 Anda diminta untuk merancang pembelajaran berbasis penemuan. Sebelumnya Anda memilih topik yang akan Anda belajarkan terlebih dahulu. Karakteristik materi yang cocok untuk dibelajarkan dengan model *discovery* biasanya topik yang menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui.

Konsep adalah idea abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengategorikan sekumpulan objek, yaitu apakah objek tertentu merupakan contoh konsep atau bukan.

Operasi adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika lainnya. Sementara relasi adalah hubungan antara dua atau lebih elemen.

Prinsip adalah objek matematika yang kompleks, yang terdiri atas beberapa fakta dan beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi atau pun operasi. Secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa prinsip merupakan hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Contoh prinsip adalah dalil/teorema.

Setelah Anda menentukan topiknya, Anda kemudian merumuskan stimulan yang dapat menimbulkan kebingungan siswa sehingga siswa terdorong untuk melakukan penyelidikan. Untuk lebih detailnya Anda dapat mencermati kembali uraian materi bagian Contoh Penerapan Model Pembelajaran Penemuan.

Tindak lanjut

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

Kegiatan Pembelajaran 4

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini diharapkan Anda dapat:

1. memahami dan menjelaskan pengertian model pembelajaran berbasis masalah,
2. memahami fase-fase model pembelajaran berbasis masalah,
3. mengimplementasikan model pembelajaran berbasis masalah/*Problem Based Learning* dalam pembelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini, diharapkan Anda dapat:

1. Menjelaskan pengertian model pembelajaran berbasis masalah,
2. menjelaskan langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah,
3. menerapkan model pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran matematika SMP dengan materi yang sesuai.

C. Uraian Materi

1. Pengertian Pembelajaran berbasis Masalah

Problem Based Learning adalah model pembelajaran yang dirancang agar siswa mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Menurut Prince dan Felder (2006), masalah yang diberikan dalam model pembelajaran berbasis masalah sebaiknya memenuhi

Kegiatan Pembelajaran 4

kriteria: kompleks (*complex*), struktur tidak jelas (*ill structured*), terbuka (*open ended problem*), otentik (*authentic*).

Peran guru, siswa dan masalah dalam pembelajaran berbasis masalah dapat digambarkan sebagai berikut.

Guru sebagai Pelatih	Siswa sebagai <i>Problem Solver</i>	Masalah sebagai Awal Tantangan dan Motivasi
<ul style="list-style-type: none">○ <i>Asking about thinking</i> (bertanya tentang pemikiran).○ Memonitor pembelajaran.○ <i>Probbing</i> (menantang siswa untuk berpikir).○ Menjaga agar siswa terlibat.○ Mengatur dinamika kelompok.○ Menjaga berlangsungnya proses.	<ul style="list-style-type: none">○ Peserta yang aktif.○ Terlibat langsung dalam pembelajaran.○ Membangun pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none">○ Menarik untuk dipecahkan.○ Menyediakan kebutuhan yang ada hubungannya dengan pelajaran yang dipelajari.

2. Prinsip Proses Pembelajaran Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis masalah yang harus diperhatikan meliputi hal-hal berikut.

- a. Konsep Dasar (*Basic Concept*). Pada pembelajaran ini guru dapat memberikan konsep dasar, petunjuk, atau referensi yang diperlukan dalam pembelajaran.
- b. Pendefinisian Masalah (*Defining the Problem*). Dalam fase ini guru menyampaikan permasalahan dan dalam kelompoknya siswa melakukan berbagai kegiatan. Pertama, *brainstorming* yaitu setiap anggota mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap masalah secara bebas, sehingga dimungkinkan muncul berbagai macam alternatif pendapat. Kedua, melakukan seleksi untuk memilih pendapat yang lebih fokus/terarah pada penyelesaian masalah. Ketiga melakukan pembagian tugas dalam kelompok untuk mencari referensi dalam memecahkan permasalahan.
- c. Pembelajaran Mandiri (*Self Learning*). Masing-masing siswa mencari berbagai sumber yang dapat memperjelas masalah misalnya dari buku atau artikel di perpustakaan, internet, atau guru/nara sumber yang relevan untuk memecahkan masalah.

- d. Pertukaran Pengetahuan (*Exchange knowledge*). Setelah mendapatkan sumber untuk keperluan pendalaman materi secara mandiri, pada pertemuan berikutnya siswa berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengklarifikasi capaiannya dan merumuskan solusi dari permasalahan.

3. Fase-fase Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Berikut ini fase-fase yang dilalui dalam pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah.

Fase	Aktivitas	Keterangan
1	Mengorientasikan siswa kepada masalah	Guru memberikan masalah yang menarik untuk dipecahkan siswa. Masalah yang diberikan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.
2	Mengorganisasikan siswa	Guru mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok. Mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan pemecahan masalah tersebut.
3	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengarahkan siswa dalam menyiapkan laporan pemecahan masalah, serta berbagi tugas dengan teman. Siswa diberi kesempatan untuk mempresentasikan temuannya, serta kelompok lain menanggapi.
5	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi pemecahan masalah atau hasil belajar yang telah dipelajari. Memberikan arahan jika temuan siswa belum sesuai dengan tujuan pembelajaran.

4. Integrasi Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Berikut ini cara alternatif untuk mengintegrasikan pendekatan saintifik ke dalam model pembelajaran berbasis masalah.

Model Pembelajaran Berbasis Masalah	Pendekatan Saintifik	Keterangan
Fase 1: Mengorientasikan siswa kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati • Menanya 	Siswa melakukan pengamatan terhadap masalah yang disajikan oleh guru di awal pembelajaran. Siswa mengidentifikasi informasi dan pertanyaan penting pada masalah yang disajikan. Siswa bisa menanya kepada

Kegiatan Pembelajaran 4

Model Pembelajaran Berbasis Masalah	Pendekatan Saintifik	Keterangan
		guru jika masalah yang disajikan dirasa kurang jelas.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa		
Fase 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<ul style="list-style-type: none">• Mengumpulkan informasi	Siswa melakukan penyelidikan dengan cara mengumpulkan informasi terkait pemecahan masalah.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none">• Mengasosiasi• Mengkomunikasikan	Siswa mengolah data yang sudah terkumpul, menarik suatu kesimpulan pemecahan masalah kemudian menyajikannya dalam suatu laporan.
Fase 5: Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none">• Mengkomunikasikan	Siswa mengevaluasi kesalahan atau kekurangan dalam pemecahan masalah atau dalam proses mendapatkan pemecahan masalah.

5. Contoh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Contoh aktivitas pembelajaran dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) dalam pembelajaran matematika SMP adalah sebagai berikut:

Fase 1: Mengorientasikan Siswa pada Masalah

1. Guru menyajikan masalah kemudian meminta siswa untuk mencermati masalah tersebut. Berikut contoh masalah yang disajikan.

Permasalahan:

Sebuah usaha konveksi memiliki tiga jenis mesin jahit merk 'Buterfly', merk 'Singer' dan merk 'Loly'. Mesin Butterfly mampu menjahit 50 potong baju per jam. Mesin Singer menjahit 75 potong baju per jam. Mesin Loly menjahit 100 potong baju per jam. Satu potong baju harga produksinya Rp 55.000,-. Biaya listrik mesin Butterfly Rp 20.000 per jam, biaya listrik Singer Rp 25.000 per jam, dan biaya listrik Loly Rp 30.000 per jam. **Modal** yang tersedia Rp 99.000.000,-

- a. Dengan modal itu pengusaha hanya ingin mengoperasikan 2 merek mesin, pasangan mesin mana yang paling **efisien**.
- b. Bagaimana jika menggunakan 3 merk mesin sekaligus, apakah lebih efisien dari jika hanya menggunakan dua merk mesin?

Fase 2: Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar

2. Guru membagi siswa ke dalam kelompok untuk memecahkan masalah dengan cara berdiskusi dalam kelompok.

Fase 3: Membantu Penyelidikan Mandiri dan Kelompok

3. Guru mengamati cara siswa selama proses menentukan pemecahan masalah yang diajukan. Guru memberikan arahan secukupnya jika siswa mengalami kesulitan dalam menentukan pemecahan masalah.

Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

4. Guru meminta siswa untuk menyajikan laporan hasil pemecahan masalah yang diajukan dan mempresentasikan di dalam kelas.

Fase 5: Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah

5. Guru mengajak siswa untuk mengevaluasi proses pemecahan masalah yang diajukan. Setiap pemecahan masalah siswa sangat memungkinkan berbeda.

D. Aktivitas Pembelajaran.

Lembar Kegiatan (LK) 04. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah

Kerjakan secara berkelompok untuk aktivitas berikut.

1. Bentuklah kelompok dengan 3 hingga 5 anggota.
2. Diskusikan dengan teman sekelompok Anda materi model pembelajaran berbasis masalah.
3. Pilih sebuah topik materi pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dengan model pembelajaran berbasis masalah.
4. Susun kegiatan sesuai dengan tahap-tahap model pembelajaran berbasis masalah. Gunakan format tabel berikut.
- 5.

Kompetensi Dasar	.....
Indikator Pencapaian Kompetensi	.....
Tahap-tahap model pembelajaran berbasis masalah	.....

E. Latihan/Kasus/Tugas

Sebutkan 4 ciri masalah pada model pembelajaran berbasis masalah. Jelaskan!

F. Rangkuman

Problem Based Learning adalah model pembelajaran yang dirancang agar siswa mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah. Masalah yang diberikan sebaiknya memenuhi kriteria: kompleks (*complex*), struktur tidak jelas (*ill structured*), terbuka (*open ended problem*), otentik (*authentic*). Tahapan umumnya melalui: mengorientasikan siswa kepada masalah, mengorganisasikan siswa, membimbing penyelidikan individu dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan pemecahan masalah, dan menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Umpan Balik

LK 04

Untuk menyelesaikan aktivitas pada LK 04, Anda menentukan kompetensi apa yang akan diraih siswa melalui pembelajaran. Kemudian susunlah permasalahan yang mempunyai ciri kompleks, terbuka dan otentik. Sebagai gambaran atau contoh penerapan model pembelajaran berbasis masalah Anda dapat mencermati kembali uraian materi pada bagian contoh penerapan model pembelajaran berbasis masalah.

Tindak lanjut

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

Kegiatan Pembelajaran 5

Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini diharapkan Anda dapat:

1. memahami dan menjelaskan pengertian model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning*,
2. memahami tahapan model pembelajaran berbasis proyek,
3. mengimplementasikan model pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini, diharapkan Anda dapat:

1. menjelaskan pengertian model pembelajaran berbasis proyek,
2. menjelaskan langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek,
3. menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran dengan materi yang sesuai.

C. Uraian Materi

1. Pengertian Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam suatu kegiatan (proyek) yang menghasilkan suatu produk. Keterlibatan siswa mulai dari merencanakan, membuat rancangan, melaksanakan, dan melaporkan hasil kegiatan berupa produk dan laporan pelaksanaannya. Model pembelajaran ini menekankan pada proses pembelajaran jangka panjang, siswa terlibat secara langsung dengan berbagai isu dan persoalan kehidupan sehari-hari, belajar

Kegiatan Pembelajaran 5

bagaimana memahami dan menyelesaikan persoalan nyata, dan bersifat interdisipliner.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik berikut ini.

- a. Siswa membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja;
- b. Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada siswa;
- c. Siswa mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan;
- d. Siswa secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan;
- e. Proses evaluasi dijalankan secara kontinu;
- f. Siswa secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan;
- g. Produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif; dan
- h. Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

Peran guru dalam model pembelajaran berbasis proyek sebaiknya sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi, kreasi dan inovasi dari siswa.

Beberapa hambatan dalam implementasi berbasis proyek antara lain banyak guru merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana guru memegang peran utama di kelas, terutama bagi guru yang kurang atau tidak menguasai teknologi. Untuk itu disarankan menggunakan *team teaching* dalam proses pembelajaran.

2. Fase-fase Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Berikut ini fase-fase yang dilalui dalam pelaksanaan model pembelajaran berbasis proyek.

Fase	Aktivitas	Keterangan
1	<i>Start With the Essential Question</i> (Memulai dengan Pertanyaan Mendasar)	Pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas/proyek. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Guru berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para siswa.
2	<i>Design a Plan for the Project</i> (Mendesain Perencanaan Proyek)	Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara siswa dan guru. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa memiliki atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang kegiatan, alat, dan bahan yang berguna untuk penyelesaian proyek.
3	<i>Create a Schedule</i>	Siswa dengan guru secara kolaboratif menyusun jadwal

Fase	Aktivitas	Keterangan
	(Menyusun Jadwal)	aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat <i>timeline</i> untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline penyelesaian proyek, (3) membawa siswa agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.
4	<i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i> (Memonitor siswa dan kemajuan proyek)	Guru bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek. Guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.
5	<i>Assess the Outcome</i> (Menguji Hasil)	Penilaian dilakukan untuk mengukur ketercapaian kompetensi, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa/kelompok siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa/kelompok, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
6	<i>Evaluate the Experience</i> (Mengevaluasi Pengalaman)	Pada akhir proses pembelajaran, siswa dan guru melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Guru dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Keterangan: Pada setiap fase aktivitas di tersebut, guru dapat melakukan penilaian terhadap kemajuan proyek yang dilakukan oleh siswa atau kelompok siswa.

3. Penilaian Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Penilaian pembelajaran dengan model berbasis proyek harus dilakukan secara menyeluruh terhadap sikap, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek. Penilaian Pembelajaran berbasis proyek dapat menggunakan teknik penilaian proyek atau penilaian produk.

Pada penilaian proyek setidaknya ada 3 hal yang perlu dipertimbangkan yaitu:

- a. Kemampuan pengelolaan. Kemampuan siswa dalam memilih topik, mencari informasi dan mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan.

Kegiatan Pembelajaran 5

- b. Relevansi. Kesesuaian dengan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran.
- c. Keaslian Proyek yang dilakukan siswa harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap proyek siswa.

4. Integrasi Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Berikut ini cara alternatif untuk mengintegrasikan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran berbasis proyek.

Model Pembelajaran Berbasis Proyek	Pendekatan Saintifik	Keterangan
Fase 1: <i>Start With the Essential Question</i> (Memulai dengan Pertanyaan Mendasar)	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati• Menanya	Siswa mengamati masalah yang disampaikan oleh guru. Siswa mengidentifikasi informasi yang diberikan dari pernyataan atau masalah yang diberikan.
Fase 2: <i>Design a Plan for the Project</i> (Mendesain Perencanaan Proyek)	<ul style="list-style-type: none">• Mengumpulkan informasi• Mengasosiasi• Mengkomunikasikan	Siswa membuat desain proyek untuk memecahkan masalah yang sudah diidentifikasi. Kemudian siswa mengerjakan proyek atau mengumpulkan informasi sesuai dengan desain yang direncanakan. Siswa mengkomunikasikan progres proyek kepada gurunya.
Fase 3: <i>Create a Schedule</i> (Menyusun Jadwal)		
Fase 4: <i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i> (Memonitor siswa dan kemajuan proyek)		
Fase 5: <i>Assess the Outcome</i> (Menguji Hasil)	<ul style="list-style-type: none">• Mengkomunikasikan	Siswa mengkomunikasikan hasil proyeknya. Di dalam kelas secara bergantian. Siswa juga mengevaluasi kekurangan selama melakukan proyek.
Fase 6: <i>Evaluate the Experience</i> (Mengevaluasi Pengalaman)		

5. Contoh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Contoh aktivitas pembelajaran dalam menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam pembelajaran matematika SMP adalah sebagai berikut:

Fase 1: Memulai dengan Pertanyaan Mendasar

- a. Guru menyampaikan suatu permasalahan mendasar yang mengawali siswa dalam mengerjakan proyek. Masalah yang diberikan dalam pembelajaran bisa

lebih dari 1, menyesuaikan kepentingan pembelajaran. Berikut ini contoh permasalahan yang bisa diajukan.

Contoh Masalah:

Setiap tahun ajaran baru, siswa SMP ABC biasanya membeli seragam baru Koperasi Sekolah bermaksud menyediakan kebutuhan seragam sekolah untuk siswa Sekolah ABC. Koperasi tersebut ingin mengadakan barang berupa: (1) Sepatu, (2) Baju, dan (3) Topi.

Tugas kalian:

- 1) Lakukan proyek untuk menentukan banyaknya sepatu, baju, dan topi dengan ukuran dan jumlah yang tepat untuk semua siswa.
- 2) Buatlah instrumen untuk mengumpulkan data yang diharapkan.
- 3) Susunlah rencana pengerjaan proyek, pembagian tugas dalam kelompok, dan jadwal pelaksanaan proyek.
- 4) Sajikan hasil proyek kalian semenarik mungkin maksimal 3 minggu dari pemberian proyek.

Fase 2: Mendesain Perencanaan Proyek

- b. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok untuk mengerjakan proyek. Pembagian kelompok sesuai dengan kesepakatan antara guru dengan siswa.
- c. Guru mengarahkan siswa untuk membuat instrumen pengumpulan data yang diinginkan, menyusun tugas yang akan dilakukan, dan membagi tugas dalam kelompok.

Fase 3: Menyusun Jadwal

- d. Guru mengarahkan siswa untuk menyusun jadwal pelaksanaan proyek dalam masing-masing kelompok. Penyusunan jadwal meliputi, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan.

Fase 4: Memonitor siswa dan kemajuan proyek

- e. Guru memonitor progres pengerjaan proyek dan memberikan pengarahan secukupnya untuk memperlancar pengerjaan proyek.
- f. Guru mengingatkan batas waktu pelaporan hasil proyek.



Kegiatan Pembelajaran 5

Fase 5: Menguji Hasil

- g. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil pengerjaan proyeknya di dalam kelas.
- h. Guru memandu diskusi agar mengarah pada jawaban dari permasalahan yang disampaikan di awal.

Fase 6: Mengevaluasi Pengalaman

- i. Guru mengajak siswa untuk mengevaluasi pelaksanaan proyek masing-masing kelompok. Evaluasi yang dilakukan antara lain:
 - a) Kesesuaian hasil proyek dengan permasalahan awal yang diberikan.
 - b) Ketepatan waktu pengerjaan dan penyusunan laporan hasil proyek.
 - c) Kendala yang dihadapi selama melaksanakan proyek.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lembar Kegiatan 05. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek

Kerjakan aktivitas berikut dalam kelompok.

1. Bentuklah kelompok dengan 3 hingga 5 anggota.
2. Pilih sebuah topik materi pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dengan model pembelajaran berbasis proyek.
3. Susun kegiatan sesuai dengan tahap-tahap model pembelajaran berbasis proyek. Gunakan format tabel untuk laporannya.

Kompetensi Dasar	.....
Indikator Pencapaian Kompetensi	.....
Tahap-tahap model pembelajaran berbasis proyek	...............



E. Latihan/Kasus/Tugas

Kerjakan soal berikut dengan teliti.

1. Apa yang Anda ketahui tentang pembelajaran berbasis proyek?
2. Sebutkan pengalaman belajar yang dialami siswa melalui penerapan model pembelajaran berbasis proyek!

F. Rangkuman

Pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam suatu kegiatan (proyek) yang menghasilkan suatu produk. Tahapan model pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut: memulai dengan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor siswa dan kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Umpan Balik LK 05 :

Untuk dapat menyelesaikan lembar kegiatan 5 Anda mencermati dan memahami dengan baik materi tentang model pembelajaran berbasis proyek. Sebagai gambaran atau contoh tahapan pembelajaran berbasis proyek, Anda dapat mencermati kembali uraian materi bagian Contoh Model Pembelajaran Berbasis Proyek.



Kegiatan Pembelajaran 5

Tindak lanjut:

Evaluasi kembali pemahaman Anda mengenai modul ini, apabila Anda sudah menguasai 80% dari materi ini, maka Anda dinyatakan lulus dan apabila kurang dari 80% maka Anda diminta memahami isi modul kembali dan menjawab latihan lagi. Tugas Anda selanjutnya adalah mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap Anda dalam tugas sebagai guru matematika.

Kegiatan Pembelajaran 6

Model Pembelajaran Dengan Pendekatan Kooperatif (*Cooperative Learning*)

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini Anda diharapkan dapat

1. memahami dan menjelaskan pengertian model pembelajaran kooperatif
2. memahami fase-fase model pembelajaran kooperatif
3. mengimplementasikan model pembelajaran kooperatif ini dalam pembelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini adalah Anda diharapkan dapat:

1. menjelaskan pengertian model pembelajaran kooperatif,
2. menjelaskan langkah-langkah model pembelajaran kooperatif,
3. menerapkan model pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran dengan materi yang sesuai.

C. Uraian Materi

1. Pengertian Pembelajaran dengan Pendekatan Kooperatif

Model pembelajaran kooperatif mengutamakan kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Dalam prosesnya, siswa didorong untuk bekerja sama pada suatu tugas bersama dan mereka harus mengkoordinasikan usahanya untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru.

Menurut Nur (2000), ciri-ciri Model Pembelajaran Kooperatif sebagai berikut.

Kegiatan Pembelajaran 6

- a. Siswa dalam kelompok secara kooperatif menyelesaikan materi belajar sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai.
- b. Kelompok siswa dibentuk dengan kemampuan yang berbeda. Jika mungkin anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku yang berbeda serta memperhatikan kesetaraan jender.
- c. Penghargaan lebih pada kelompok dari pada masing-masing individu.

2. Tahapan Model Pembelajaran Kooperatif

Berikut ini tahap-tahap penerapan model pembelajaran kooperatif secara umum.

Tahap	Aktivitas	Keterangan
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi siswa. Bila perlu mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya yang terkait dengan pembelajaran.
2	Menyajikan informasi	Informasi dapat berupa materi pembuka pembelajaran, kegiatan yang akan dilakukan, media yang akan digunakan, atau masalah yang akan dipecahkan setelah memahami materi.
3	Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar	Guru mengatur pengelompokan siswa. Setiap kelompok sebaiknya terdiri atas siswa dengan kemampuan yang merata.
4	Membimbing kelompok belajar	Guru mengamati masing-masing kelompok, memotivasi siswa ketika kerja dalam kelompok, dan memberikan bantuan secukupnya jika dirasa perlu.
5	Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar siswa tentang materi yang telah dipelajari.
6	Memberi penghargaan	Guru memberikan penghargaan kepada siswa atau kelompok.

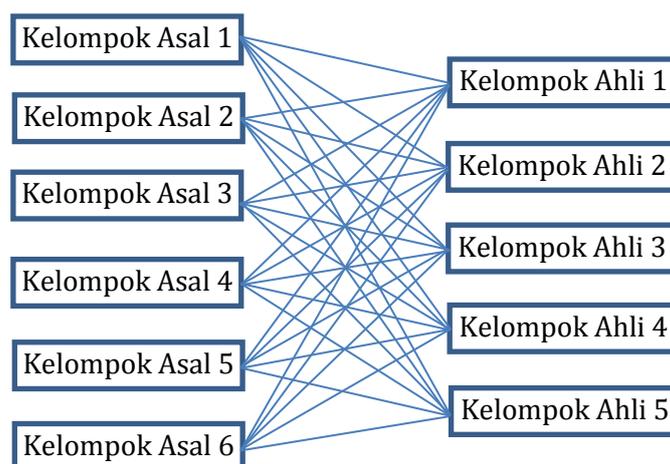
3. Beberapa tipe Model Pembelajaran Kooperatif

Berikut ini beberapa tipe pembelajaran kooperatif yang dikemukakan oleh ahli antara lain Slavin (1985), Lazarowitz (1988), atau Sharan (1990) sebagai berikut.

a. Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Pembelajaran kooperatif tipe jigsaw ini pertama kali dikembangkan oleh Aronson, dkk. Langkah-langkah dalam penerapan jigsaw adalah sebagai berikut.

- 1) Guru membagi kelas menjadi beberapa “kelompok asal”, dengan setiap kelompok terdiri dari 4 s.d 6 siswa dengan kemampuan yang berbeda serta jika mungkin berasal dari ras, budaya, suku yang berbeda serta kesetaraan jender. Jumlah anggota dalam kelompok asal sesuai jumlah bagian materi pelajaran yang akan dipelajari. Tiap siswa diberi tugas mempelajari salah satu bagian materi tersebut. Semua siswa dengan materi pembelajaran yang sama belajar bersama dalam kelompok yang disebut “kelompok ahli” (*Counterpart Group/CG*). Dalam kelompok ahli, siswa mendiskusikan bagian materi tersebut, serta menyusun rencana bagaimana menyampaikan kepada temannya jika kembali ke kelompok asal. Misal terdapat 30 siswa. Para siswa tersebut dibagi menjadi 6 kelompok asal masing-masing terdiri atas 5 siswa. Berikut contoh diagram pengelolaan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw.



Gambar 6 . Contoh perpindahan kelompok dalam Model Tipe Jigsaw



Kegiatan Pembelajaran 6

- 2) Setelah berdiskusi dalam kelompok ahli maupun kelompok asal, selanjutnya dilakukan presentasi tiap kelompok atau dilakukan pengundian salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi yang telah dilakukan agar guru dapat menyamakan persepsi pada materi pembelajaran yang telah didiskusikan.
- 3) Guru memberikan kuis untuk siswa secara individual.
- 4) Guru memberikan penghargaan pada kelompok melalui skor berdasarkan nilai peningkatan hasil belajar individual dari skor dasar ke skor kuis berikutnya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* antara lain:

- 1) Materi sebaiknya secara alami dapat dibagi menjadi beberapa bagian yang tidak saling menjadi prasyarat, sehingga ketercapaian suatu bagian materi tidak bagian materi yang lain. Contoh materi matematika SMP yang bisa disajikan dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*, yaitu: 1) bangun datar, 2) Bangun ruang sisi datar, 3) Bangun ruang sisi lengkung, 4) aritmetika sosial, 5) Sistem persamaan linear satu variabel, 6) barisan bilangan.
- 2) Perlu diperhatikan bahwa jika menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* untuk belajar materi baru maka perlu dipersiapkan suatu tuntunan dan isi materi yang runtut serta cukup sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

b. Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Student Teams Achievement Divisions)

Pembelajaran Kooperatif tipe STAD dikembangkan oleh Slavin dkk. Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD biasanya digunakan untuk penguatan pemahaman materi (Slavin, 1995). Langkah-langkah penerapan pembelajaran Kooperatif Tipe STAD:

- 1) Guru menyampaikan materi pembelajaran atau permasalahan kepada siswa sesuai kompetensi dasar yang akan dicapai.
- 2) Guru memberikan tes/kuis kepada setiap siswa secara individual sehingga akan diperoleh skor awal.
- 3) Guru membentuk beberapa kelompok yang terdiri dari 4 s.d 5 siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda. Jika mungkin anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku yang berbeda serta kesetaraan jender.

- 4) Guru memberikan bahan materi yang telah dipersiapkan untuk didiskusikan dalam kelompok.
- 5) Guru memfasilitasi siswa dalam membuat rangkuman, mengarahkan, dan memberikan penegasan pada materi pembelajaran yang telah dipelajari.
- 6) Guru memberikan tes/kuis kepada setiap siswa secara individual.
- 7) Guru memberi penghargaan pada kelompok berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar individual dari skor dasar ke skor kuis berikutnya.

c. Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI

Pembelajaran Kooperatif tipe TAI (*Team Assited Individualization* atau *Team Accelerated Instruction*) ini dikembangkan oleh Slavin. Tipe ini mengkombinasikan keunggulan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual, yang dirancang untuk mengatasi kesulitan belajar siswa secara individual. Oleh karena itu kegiatan pembelajarannya lebih banyak digunakan untuk pemecahan masalah, ciri khas pada tipe TAI ini adalah setiap siswa secara individual belajar materi pembelajaran yang sudah dipersiapkan oleh guru. Hasil belajar individual dibawa ke kelompok untuk didiskusikan dan saling dibahas oleh anggota kelompok, dan semua anggota bertanggung jawab atas keseluruhan jawaban sebagai tanggung jawab bersama.

Langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe TAI sebagai berikut.

- 1) Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi pembelajaran secara individual yang sudah dipersiapkan oleh guru.
- 2) Guru memberikan kuis secara individual untuk mendapatkan skor dasar/awal.
- 3) Guru membentuk beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 s.d 5 siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda baik tingkat kemampuan (tinggi, sedang dan rendah) Jika mungkin anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku yang berbeda serta kesetaraan jender.
- 4) Hasil belajar siswa secara individual didiskusikan dalam kelompok. Dalam diskusi kelompok, setiap anggota kelompok saling memeriksa jawaban teman satu kelompok.
- 5) Guru memfasilitasi siswa dalam membuat rangkuman, mengarahkan, dan memberikan penegasan pada materi pembelajaran yang telah dipelajari.
- 6) Guru memberikan kuis kepada siswa secara individual.

Kegiatan Pembelajaran 6

- 7) Guru memberi penghargaan pada kelompok berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar individual dari skor dasar ke skor kuis berikutnya.

Untuk menambah wawasan Anda tentang tipe-tipe pembelajaran dengan pendekatan kooperatif, berikut tipe-tipe pembelajaran kooperatif yang lain:

- a. Model pembelajaran two stay two stray
- b. Model pembelajaran keliling kelompok
- c. Model pembelajaran Make a match (mencari pasangan)
- d. Model pembelajaran bertukar pasangan
- e. Model pembelajaran co-op co-op
- f. Model pembelajaran kooperatif tipe (learning together)
- g. Model pembelajaran Team product (TP)
- h. Model pembelajaran inside outside circle (lingkaran dalam- lingkaran luar)
- i. Model pembelajaran *Spontaneous group discussion* (SGD)
- j. Metode pembelajaran *snowball throwing*
- k. Model pembelajaran tari bambu
- l. Kepala bernomor terstruktur (*structured numbered heads*)

Anda dapat mempelajari lebih lanjut tipe-tipe pembelajaran kooperatif tersebut untuk memperkaya wawasan Anda tentang tipe pembelajaran dengan pendekatan kooperatif sehingga Anda dapat memilih sesuai materi yang akan Anda belajarkan.

4. Integrasi Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Kooperatif

Berikut ini cara alternatif untuk mengintegrasikan pendekatan saintifik ke dalam model pembelajaran kooperatif.

Model Pembelajaran Kooperatif	Pendekatan Saintifik	Keterangan
Tahap 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa		
Tahap 2: Menyajikan informasi	<ul style="list-style-type: none">• Mengamati• Menanya	Siswa mengamati informasi yang disajikan oleh guru. Informasi yang dimaksud adalah informasi pengantar

Model Pembelajaran Kooperatif	Pendekatan Sainifik	Keterangan
		dalam pembelajaran. Sebaiknya informasi yang diberikan menarik siswa untuk menanya.
Tahap 3: Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan informasi • Mengasosiasi 	Siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab pertanyaan yang sedang dibahas. Informasi yang dikumpulkan terkait dengan pengamatan yang dilakukan di awal dan bertujuan untuk mencapai suatu penyelesaian atau menemukan suatu konsep.
Tahap 4: Membimbing kelompok belajar		
Tahap 5: Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkomunikasikan 	Siswa mengkomunikasikan atau mempresentasikan jawabannya atau penemuannya di dalam kelas.
Tahap 6: Memberi penghargaan		

5. Tahapan pembelajaran dengan Model Berbasis Kooperatif

Contoh aktivitas pembelajaran dalam menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif dalam pembelajaran matematika SMP adalah sebagai berikut:

- Indikator :
- ✓ Membuat model matematika dari suatu masalah
 - ✓ Menyelesaikan model matematika dari suatu masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel

Tahap 1 : Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa

- a. Menyampaikan **tujuan** pembelajaran dengan jelas
 - 1) Ketika diberikan suatu masalah yang berhubungan dengan SPLDV, siswa dapat membuat model matematika dari suatu masalah dengan tepat
 - 2) Siswa dapat menyelesaikan model matematika dari suatu masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel melalui diskusi
- b. **Memotivasi** : Guru menjelaskan kepada siswa manfaat mempelajari materi ini, agar dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Misal:



Kegiatan Pembelajaran 6

Pernahkah kalian berbelanja di toko buku? sudah pernah, bukan? Misalkan suatu saat kamu membeli 3 buku tulis dan 2 pensil dengan tidak memerhatikan harga masing-masing buku dan pensil tersebut sehingga kamu harus membayar Rp 4.750, sedangkan adikmu membeli 2 buku tulis dan 1 pensil sehingga ia harus membayar Rp 3.000. Dapatkah kamu menentukan harga masing-masing buku dan pensil tersebut? Bagaimanakah kita dapat memecahkan permasalahan ini? Dapatkah kita selesaikan dengan sistem persamaan linear dua variabel?

- c. **Apersepsi:** Guru mengingatkan kembali materi yang berhubungan dengan sistem persamaan linear dua variabel, yaitu cara mencari penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel.

Misalnya : Ada berapa banyak cara menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel ? Apa saja?

Tahap 2 : Menyajikan informasi

- a. Guru menyampaikan informasi tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.
- b. Guru menyampaikan aturan diskusi, sebagai berikut:
- 1) Siswa akan bekerja berpasangan (2 orang)
 - 2) Masing-masing pasangan akan mendapat sejumlah uang dari guru. Yaitu, ada yang mendapatkan uang sebesar Rp1.000 dan Rp1.700.
 - 3) Guru menyediakan 2 buah kotak . Kotak pertama berisi paket barang seharga Rp1.000. Kotak kedua berisi paket barang seharga Rp1.7000.
 - 4) Setiap pasangan membeli sejumlah barang sesuai dengan jumlah uang yang diperoleh.
 - 5) Setiap pasangan mencari pasangan lain yang membeli barang yang sama. Misalnya Ani dan Budi mendapatkan uang Rp1.000 dan membeli paket barang yang berisi permen dan wafer, maka Ani dan Budi akan mencari anggota kelompok lain yang membeli paket yang sama (permen dan wafer)
 - 6) Pasangan yang membeli barang yang sama akan membentuk kelompok baru (4 orang) untuk mencari harga masing-masing barang.

Tahap 3 : Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar

- a. Guru membagikan sejumlah uang kepada masing-masing kelompok.
- b. Guru menyediakan dua buah kotak berisi barang-barang yang sudah di kemas yang masing-masing berharga Rp1.000,00 dan Rp1.700,00.
- c. Guru meminta siswa untuk melakukan transaksi jual beli melalui “langkah diskusi”.

Tahap 4 : Membimbing kelompok bekerja dan belajar

- a. Kelompok baru yang telah terbentuk (4 orang) berdiskusi untuk membuat model matematika dari barang-barang yang didapat tersebut kemudian mencari harga masing-masing barang.
- b. Guru berkeliling untuk mengamati jalannya diskusi.
- c. Guru membimbing kelompok yang mengalami kesulitan.

Tahap 5 : Evaluasi

- a. Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan proses dan hasil kerja kelompoknya.
- b. Guru memberikan umpan balik dan memberi penjelasan jika terjadi miskonsepsi pada beberapa siswa.
- c. Guru meminta siswa untuk kembali ke tempat duduk masing-masing.
- d. Guru memberikan kuis yang dikerjakan secara individu.

Tahap 6 : Memberi Penghargaan

- a. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang selesai memecahkan masalah paling cepat dan paling benar.
- b. Guru bersama dengan siswa membuat rangkuman pelajaran tentang langkah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPLDV.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah Anda mempelajari model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran kooperatif, kerjakan bersama kelompok Anda dan penuh tanggung jawab aktivitas berikut ini.

Lembar Kegiatan(LK) 6 : Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan kooperatif

Tujuan : Merancang kegiatan pembelajaran kooperatif

1. Bentuklah kelompok dengan 3 hingga 5 anggota.
2. Pilih sebuah topik materi pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dengan model pembelajaran berbasis kooperatif.
3. Susun kegiatan sesuai dengan tahap-tahap model pembelajaran berbasis kooperatif. Anda bisa juga memilih salah satu tipe pembelajaran kooperatif.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Kerjakan soal-soal berikut dengan sungguh-sungguh.

1. Jelaskan pengertian dan langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan kooperatif!
2. Menurut Anda pengalaman belajar apa saja yang dialami siswa dalam pendekatan kooperatif learning?

F. Rangkuman

Model pembelajaran kooperatif mengutamakan kerjasama antar siswa yang mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda-beda. Tahapan model pembelajaran kooperatif: menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, menyajikan informasi, mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar, membimbing kelompok belajar, evaluasi, dan memberi penghargaan. Banyak tipe pembelajaran kooperatif dengan teknik yang berbeda-beda, antara lain jigsaw, STAD, dan TAI, dan lain-lain.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Umpan balik

LK 06 : Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan kooperatif

Model pembelajaran dengan pendekatan kooperatif merupakan model yang sering digunakan oleh guru dalam membelajarkan materi-materi matematika SMP. Pendekatan kooperatif memberikan peluang yang besar kepada guru untuk melakukan pendidikan karakter siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Sebagai gambaran atau contoh rancangan pembelajaran dengan pendekatan kooperatif, Anda dapat mencermati kembali uraian materi bagian Tahapan pembelajaran dengan Model dengan pendekatan kooperatif .

Tindak lanjut

Anda telah menyelesaikan kegiatan pembelajaran tentang Model pembelajaran dengan pendekatan kooperatif. Evaluasi kembali pemahaman Anda mengenai materi ini, apabila Anda sudah menguasai 80% dari materi ini, maka Anda dinyatakan berhasil dan apabila kurang dari 80% maka Anda harus melakukan pendalaman materi ini.

Untuk selanjutnya Anda dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap Anda dalam tugas sebagai guru matematika terkait materi dalam KP ini.

Kegiatan Pembelajaran 7

Model Pembelajaran Dengan Pendekatan *Differentiated Instruction*

A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat:

1. memahami pembelajaran berdiferensiasi,
2. memahami prinsip pembelajaran berdiferensiasi,
3. memahami macam diferensiasi pada pembelajaran berdiferensiasi.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini Anda dapat:

1. menjelaskan pengertian *Differentiated Instruction* (DI) atau pembelajaran berdiferensiasi,
2. menjelaskan pentingnya DI dan prinsip penyelenggaraan DI,
3. menjelaskan perbedaan DI dengan pembelajaran tradisional,
4. menjelaskan cara melakukan diferensiasi dalam DI,
5. menyusun kegiatan pembelajaran berdiferensiasi yang dapat mendorong siswa mencapai prestasi,
6. menyusun kegiatan berdiferensiasi yang memfasilitasi pengembangan berbagai potensi peserta didik.

C. Uraian Materi

1. Pengertian *Differentiated Instruction*.

Kenyataan di lapangan, hampir semua kelas belajar matematika di Indonesia menganut kelas berdasarkan umur, sementara potensi, kemampuan awal, dan



Kegiatan Pembelajaran 7

kebiasaan setiap siswa berbeda-beda. Salah satu pendekatan pembelajaran yang relevan adalah pembelajaran berdiferensiasi atau *Differentiated Instruction (DI)*.

Pada tingkat paling dasar dan sederhana, diferensiasi yang dapat dilakukan adalah usaha yang dilakukan guru untuk merespon bermacam siswa dalam suatu kelas. Namun, lebih detilnya Pembelajaran Berdiferensiasi merupakan pembelajaran yang menyediakan variasi konten pelajaran, proses pembelajaran, produk belajar, lingkungan belajar, penggunaan penilaian proses, atau pembentukan grup diskusi yang memungkinkan pembelajaran berjalan dengan efektif (Tomlinson, 2015). Guru memulai pembelajaran berdasarkan posisi siswa, bukan hanya pada pedoman kurikulum. Guru harus menjamin setiap siswa belajar dengan caranya sendiri untuk mencapai kompetensi esensial yang sama. Guru juga berusaha menjaga motivasi tiap siswa untuk belajar, serta menggunakan waktu sefleksibel mungkin, dengan tidak memaksa siswa belajar dengan kecepatan dan durasi yang sama. Guru adalah teman yang memberikan bimbingan agar siswa mampu mencapai kompetensi esensial.

2. Prinsip Pembelajaran Berdiferensiasi

Berdasarkan Tomlinson (1999, 2015), berikut ini beberapa prinsip dalam pembelajaran berdiferensiasi.

- a. Guru fokus pada kompetensi esensial. Guru harus memahami bahwa tidak semua hal bisa dipelajari oleh semua siswa. Guru harus fokus pada apa yang esensial dalam kurikulum yang harus dikuasai oleh setiap siswa.
- b. Penilaian dan pengajaran tidak terpisahkan. Dalam DI, penilaian berlangsung terus menerus dan bersifat diagnostik. Tujuannya untuk menyediakan data kesiapan/kemampuan siswa, minat dan gaya atau profil belajarnya. Hasil penilaian (khususnya formatif) lebih sebagai landasan untuk bagaimana melayani setiap siswa. Penilaian bisa berasal dari: kuis, pengamatan, diskusi, opini siswa, jurnal siswa, survei, dan sebagainya.
- c. Guru memodifikasi konten, proses, produk, dan lingkungan Belajar. Dengan menggunakan hasil penilaian secara menyeluruh, guru dapat memodifikasi konten, proses, produk maupun lingkungan belajar.

- d. Semua siswa berpartisipasi dengan aktivitas yang paling cocok baginya. Guru secara terus menerus mencoba memahami setiap siswa, apa yang mereka perlukan agar dapat belajar secara efektif. Guru sebisa mungkin menyediakan kesempatan pada setiap siswa untuk mendapatkan apa yang mereka butuhkan.
- e. Guru dan siswa berkolaborasi dalam pembelajaran. Sebagai pembelajaran yang berpusat pada siswa, setiap siswa sebagai pekerja. Namun siswa membutuhkan asistensi guru bagaimana mereka dapat belajar lebih efektif. Guru dan siswa bersama-sama memperlancar pembelajaran sesuai kebutuhan.
- f. Guru menyeimbangkan norma bekerja dalam kelompok dan individual. Guru mengembangkan kemampuan siswa dengan menekankan pada pemahaman yang konstruktif, namun juga mengembangkan tujuan bersama dalam belajar kelompok. Walau bekerja bersama dalam kelompok, namun apa yang dialami dan diperoleh oleh setiap siswa tentulah berbeda.
- g. Guru dan siswa bekerja bersama secara fleksibel. Terkadang diskusi kelas, terkadang diskusi kelompok kecil. Terkadang guru menetapkan tugas, terkadang siswa yang memilih tugasnya. Terkadang guru memberikan bantuan, terkadang siswa bekerja sendiri.

3. Perbedaan DI dengan Pembelajaran Tradisional

Berdasarkan Tomlinson (1999), berikut ini perbedaan kelas berdiferensiasi dan kelas tradisional.

No	Kelas tradisional	Kelas berdiferensiasi (DI)
1	Perbedaan siswa ditutupi atau diperhatikan hanya saat dibutuhkan	Perbedaan siswa dipelajari sebagai landasan perencanaan pembelajaran
2	Penilaian umumnya dilakukan di akhir pembelajaran dan digunakan untuk menentukan apa yang diperoleh siswa.	Penilaian bersifat terus menerus dan untuk mendiagnostik bagaimana membuat pembelajaran lebih responsif bagi setiap kebutuhan siswa.
3	Secara relatif, dangkal atau sempit dalam memahami kecerdasan.	Memperhatikan bentuk kecerdasan yang beragam.
4	Mendefinisikan keunggulan secara tunggal (berlaku untuk semua siswa)	Keunggulan didefinisikan berdasarkan perkembangan individual dari titik belajar yang sama.

Kegiatan Pembelajaran 7

No	Kelas tradisional	Kelas berdiferensiasi (DI)
5	Jarang memperhatikan minat siswa	Siswa dapat membuat rute belajarnya berdasarkan minatnya
6	Relatif sedikit dalam memperhatikan ragam profil belajar	Beragam profil belajar diperhatikan
7	Dominasi pembelajaran kelas	Banyak alternatif yang digunakan: kelas, kelompok besar, kelompok kecil.
8	Panduan kurikulum dan buku teks menentukan pembelajaran	Pembelajaran didasarkan pada kemampuan awal siswa, minat, dan profil/gaya belajar siswa.
9	Fokus belajar pada penguasaan fakta keterampilan yang tidak ada konteksnya.	Fokus pada menggunakan keterampilan esensial untuk memberi arti dan pemahaman pada pengetahuan dan prinsip yang esensial
10	Sering menggunakan tugas yang tunggal	Menggunakan tugas yang beragam sebagai pilihan
11	Waktu pembelajaran tidak fleksibel	Waktu pembelajaran dibuat sefleksibel mungkin bergantung pada kebutuhan siswa
12	Menggunakan buku teks yang sama	Banyak sumber belajar yang disiapkan
13	Mencari interpretasi tunggal pada ide dan kejadian	Ragam perspektif dalam ide dan kejadian
14	Guru secara langsung mengarahkan perilaku siswa	Guru memfasilitasi keterampilan siswa agar menjadi pembelajar yang percaya diri
15	Guru yang menyelesaikan masalah	Siswa membantu siswa lain dan guru dalam menyelesaikan masalah
16	Guru menyediakan standar kelulusan untuk kelas (seluruh siswa)	Siswa bersama guru bekerja untuk mendapatkan tujuan kelas sekaligus tujuan belajar individu.
17	Bentuk penilaian yang tunggal sering digunakan.	Siswa dinilai berdasarkan beragam cara.

4. Mengapa DI?

Mengapa dibutuhkan DI? Pertama, jelas bahwa peserta didik memiliki kemampuan dan pengalaman belajar yang berbeda-beda. Dengan kemampuan awal dan kebiasaan belajar yang berbeda, tentu cara guru mengajar juga harus memperhatikan semua perbedaan tersebut. Jika tidak, tentu saja siswa yang cocok akan meningkat belajarnya, sementara siswa yang tidak cocok akan terhambat kemampuan belajarnya. Kedua, terdapat banyak bukti penelitian yang menunjukkan bahwa DI meningkatkan kemampuan siswa. Misalnya pembelajaran yang berdasarkan level kesiapan siswa (misalnya Vygotsky, 1986), berdasarkan minat siswa (misalnya Csikszentmihalyi, 1997), berdasarkan gaya belajar (misalnya Sternberg, Torff, & Grigorenko, 1998). Ketiga, DI berkaitan erat dengan profesionalisme guru. Seorang guru harus memiliki kemampuan untuk menyesuaikan dengan kemampuan dan pengalaman belajar siswa. Jadi, jika seorang guru mampu melakukan pembelajaran yang berdiferensiasi, maka hal itu menunjukkan guru tersebut lebih kompeten, kreatif, dan profesional.

5. Metode Diferensiasi dalam Pembelajaran Berdiferensiasi

Guru dapat melakukan differensiasi pada paling sedikit empat elemen pembelajaran berdasarkan perbedaan kemampuan awal, minat, dan gaya belajar siswa: (Tomlinson, 2001 & 2015; ESA 6&7, p.5).

a. Konten (*content*)

Konten dimaksudkan apa yang harus dipelajari siswa atau bagaimana siswa mendapatkan konsep/pengetahuan tersebut (Anderson, 2007).

Berikut beberapa contoh bagaimana cara mendiferensiasi konten.

- 1) Menggunakan bahan belajar dengan level kedalaman yang bervariasi.
- 2) Menggunakan aktivitas dengan beragam kompetensi dalam taksonomi Bloom.
- 3) Menggunakan bahasa teknis yang bervariasi sesuai kemampuan awal siswa.
- 4) Menyampaikan gagasan dengan cara komunikasi auditori dan visual.
- 5) Menyediakan sumber belajar tambahan yang cocok bagi siswa dengan levelnya.



Kegiatan Pembelajaran 7

- 6) Memperbolehkan belajar dengan urutan materi yang berbeda untuk mendapatkan pemahaman lebih mendalam.
- 7) Membentuk kelompok kecil untuk mengajar ulang agar siswa berjuang untuk belajar (bagi siswa berkemampuan rendah), atau agar siswa meningkatkan kemampuan yang telah diperoleh (bagi siswa berkemampuan atas).

b. Proses (*process*)

Cara kedua adalah dengan memvariasikan aktivitas yang dijalani siswa untuk memahami atau menguasai konten belajar. Aktivitas itu bergantung ada gaya belajar siswa. Berikut beberapa contoh bagaimana cara mendiferensiasi proses.

- 1) Menyediakan presentasi yang bervariasi sesuai perbedaaan gaya belajar siswa.
- 2) Menggunakan aktivitas berjenjang agar semua siswa dapat belajar pengetahuan dan keterampilan esensial namun dengan level bantuan, tantangan dan kesulitan yang berbeda.
- 3) Menyediakan pusat perhatian yang mendorong siswa mengeksplorasi bagian topik pembelajaran sesuai minat mereka.
- 4) Mengembangkan agenda personal setiap siswa yang memuat apa yang harus dilakukan siswa secara bersama-sama dan secara individual, dalam waktu yang ditentukan atau setelah siswa berhasil mempelajari hal lain lebih awal.
- 5) Menyediakan alat peraga/bantu lain untuk membantu siswa yang memerlukannya.
- 6) Menyediakan waktu belajar yang bervariasi, agar siswa mendapatkan tambahan bantuan belajar dari guru atau mendapatkan kesempatan untuk meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam.

c. Produk (*products*)

Produk adalah proyek akhir yang diajukan ke siswa untuk melatih, menerapkan dan meningkatkan apa yang telah dipelajari siswa. Produk berupa hasil dari kegiatan belajar, seperti: hasil tes, proyek, laporan, demonstrasi, penyelesaian masalah, hasil temuan, dan bentuk performansi lainnya.

Berikut beberapa contoh bagaimana cara mendiferensiasi produk.

- 1) Memberi siswa berbagai pilihan untuk menunjukkan kemampuan hasil belajar masing-masing berdasarkan tantangan dan/atau pemahaman siswa.
- 2) Menggunakan rubrik yang menghubungkan dan meningkatkan level kemampuan siswa yang berbeda-beda.
- 3) Memperbolehkan siswa untuk belajar sendiri atau belajar dengan kelompok kecil dalam membuat produknya.
- 4) Mendorong siswa untuk membuat produk mereka sendiri asalkan masih memuat beberapa kriteria/elemen yang ditetapkan guru.

d. Lingkungan belajar (*learning environment*)

Lingkungan belajar di sini dimaksudkan sebagai cara atau media atau suasana bagaimana siswa bekerja agar siswa dapat belajar secara optimal. Lingkungan belajar meliputi tata letak fisik dalam kelas, cara menggunakan ruang kelas, komponen-komponen di dalam kelas yang mempengaruhi suasana kelas dan kondisi kelas seperti aliran udara, pencahayaan, dll.

Berikut beberapa contoh bagaimana cara mendiferensiasi lingkungan.

- 1) Memastikan tempat duduk siswa nyaman bagi dirinya.
- 2) Menyediakan ruang belajar yang memungkinkan siswa untuk bekerja dengan tenang juga ruang untuk siswa bekerja secara kolaboratif.
- 3) Menyediakan bahan belajar dengan budaya dan setting yang bervariasi.
- 4) Menyediakan panduan yang jelas sehingga kebutuhan individual dapat terpenuhi.
- 5) Menyediakan rutinitas di mana siswa dapat memperoleh bantuan guru ketika guru sibuk dengan siswa lain dan tidak dapat membantu mereka dengan segera.
- 6) Membantu siswa memahami bahwa beberapa siswa memerlukan bergerak di sekitar mereka sementara yang lain lebih baik jika duduk dengan tenang.

D. Aktivitas Pembelajaran

Kerjakan dengan bekerjasama dalam kelompok Anda!

Lembar Kegiatan 07. Pembelajaran berdiferensiasi

Tujuan : Menyusun pembelajaran berdiferensiasi

Buatlah kelompok kecil dan kemudian tiap kelompok memilih satu topik pembelajaran di bawah ini di mana setiap kelompok memilih topik yang berbeda-beda.

No.	Topik	No.	Topik
1	Persamaan dan pertidaksamaan linear	6	Peluang kejadian
2	Kesebangunan & Kekongruenan	7	Bilangan rasional
3	Teorema Pythagoras	8	Transformasi geometris (<i>tanpa penggunaan matriks</i>)
4	Bangun datar	9	Persamaan kuadrat
5	Bangun ruang	10	Teori himpunan

1. Pilih satu kompetensi dasar terkait dengan topik yang telah dipilih.
2. Kemudian rancanglah alternatif-alternatif variasi konten, proses, produk, dan lingkungan belajar dalam proses pembelajaran mencapai kompetensi tersebut.

Topik :

Kompetensi Dasar :

Indikator :

Pendekatan/strategi

Pembelajaran :

Metode pembelajaran :

:

Konten:

.....

Proses:

.....

<p>Produk: </p>
<p>Lingkungan belajar: </p>

- Paparkan di depan kelas dan diskusikan dengan kelompok lain.

E. Latihan/ Kasus /Tugas

- Mengapa guru harus memiliki kompetensi dasar untuk melakukan pembelajaran berdiferensiasi? Jelaskan!
- Bagaimana jika guru tidak mempunyai kompetensi untuk melakukan pembelajaran berdiferensiasi? Jelaskan!

F. Rangkuman

Pembelajaran berdiferensiasi untuk memenuhi perbedaan kemampuan dan pengalaman belajar siswa sehingga tetap fokus pada kemampuan esensial yang ingin dicapai. Perencanaan berdasarkan kemampuan siswa, penilaian proses untuk mendiagnosis kebutuhan, dan proses pembelajaran sefleksibel mungkin untuk mengefektifkan pembelajaran. Pembelajaran berdiferensiasi dilakukan dengan melakukan diferensiasi komponen: konten, proses, produk, dan lingkungan belajar.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Umpan balik

Lembar Kegiatan 07

Merancang diferensiasi materi

Topik : Persamaan dan pertidaksamaan linear

Kompetensi Dasar :

- a. Menjelaskan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya
- b. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel

Indikator :

- a. Siswa memahami kalimat terbuka, variabel, dan konstanta
- b. Siswa memahami pengertian persamaan linier satu variabel
- c. Siswa dapat menyelesaikan persamaan linier satu variabel
- d. Siswa memahami pengertian pertidaksamaan linier satu variabel
- e. Siswa dapat menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan linier satu variabel
- f. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel

Pendekatan/strategi

Pembelajaran : Pendekatan yang berpusat pada siswa

Metode pembelajaran : Diskusi kelompok

Konten:

1. Membentuk kelompok kecil untuk memudahkan pengajaran secara intensif. Untuk siswa yang berkemampuan rendah dapat dibimbing sehingga siswa mampu meningkatkan kemampuannya. bagi siswa yang berkemampuan tinggi untuk melejitkan prestasinya.
2. Menyediakan sumber belajar tambahan yang cocok bagi siswa

dengan levelnya. Siswa dengan kemampuan rendah menggunakan sumber belajar utama terkait persamaan dan pertidaksamaan satu variabel. Siswa yang berkemampuan sedang menggunakan sumber belajar utama ditambah dan mulai dikenalkan dengan sumber belajar lainnya yang sifatnya pengayaan. Siswa dengan kemampuan tinggi dapat diarahkan untuk mencari sumber belajar terkait persamaan dan pertidaksamaan satu variabel yang sifatnya pengayaan, misalnya sumber belajar yang berisi permasalahan yang merupakan aplikasi persamaan dan pertidaksamaan satu variabel dari internet atau buku sumber yang lain.

Proses:

Menyediakan waktu belajar yang bervariasi, agar siswa mendapatkan tambahan bantuan belajar dari guru atau mendapatkan kesempatan untuk meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam. Guru lebih banyak mendampingi siswa yang berkemampuan rendah untuk memahami konsep persamaan dan pertidaksamaan satu variabel. Guru mendampingi siswa yang berkemampuan sedang dengan intensitas yang tidak terlalu tinggi. Siswa yang berkemampuan tinggi diberi arahan aktivitas yang harus dilakukan dan selanjutnya siswa melakukan secara mandiri. Siswa diberikan panduan untuk memahami konsep persamaan dan pertidaksamaan satu variabel dan diberikan alat peraga beserta petunjuk penggunaannya untuk membantu siswa menemukan konsep persamaan dan pertidaksamaan satu variabel. Siswa juga dapat diberikan permasalahan-permasalahan terkait materi untuk diselesaikan dalam rangka memantapkan pemahaman siswa terkait konsep materi.

Produk:

Memberi siswa berbagai pilihan untuk menunjukkan kemampuan hasil belajar masing-masing berdasarkan tantangan dan/atau pemahaman siswa. Siswa yang berkemampuan rendah ditekankan untuk menghasilkan produk yang terkait pemahaman konsep dan aplikasinya dengan level rendah. Siswa yang berkemampuan rendah ditekankan untuk menghasilkan produk



Kegiatan Pembelajaran 7

yang terkait pemahaman konsep dan aplikasinya dengan level sedang. Siswa yang berkemampuan rendah ditekankan untuk menghasilkan produk yang terkait pemahaman konsep dan aplikasinya dengan level tinggi.

Lingkungan belajar:

- 1) Memastikan tempat duduk siswa nyaman bagi dirinya.
- 2) Menyediakan ruang belajar yang memungkinkan siswa untuk bekerja dengan tenang juga ruang untuk siswa bekerja secara kolaboratif.

Anda dapat melakukan diferensiasi dalam bentuk yang lain pada materi yang akan Anda ajarkan dengan memperhatikan kondisi dan kemampuan siswa.

Tindak lanjut

Periksalah pemahaman Anda dengan materi yang disajikan, serta hasil pengerjaan latihan/kasus/tugas dengan kunci jawaban. Jika Anda dapat memahami sebagian besar materi dan menjawab benar sebagian besar latihan, maka Anda dapat dianggap menguasai kompetensinya. Namun jika tidak, silakan dipelajari kembali dan berdiskusi dengan teman sejawat untuk memperoleh kompetensi yang diharapkan. Setelah Anda dapat menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini, maka silakan berlanjut pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.

Kegiatan Pembelajaran 8

Model Pembelajaran Dengan Pendekatan *Open-Ended*

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini, peserta diharapkan dapat:

1. menjelaskan pengertian pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika,
2. merancang kegiatan pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended*.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta dapat:

1. menjelaskan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika,
2. menjelaskan keunggulan dan kelemahan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika,
3. membuat contoh permasalahan matematika yang *open-ended*,
4. merancang kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*.

C. Uraian Materi

1. Pendekatan *Open-Ended* dalam Pembelajaran Matematika

Pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir adalah dengan memanfaatkan masalah-masalah terbuka.

Sebagai contoh sederhana:

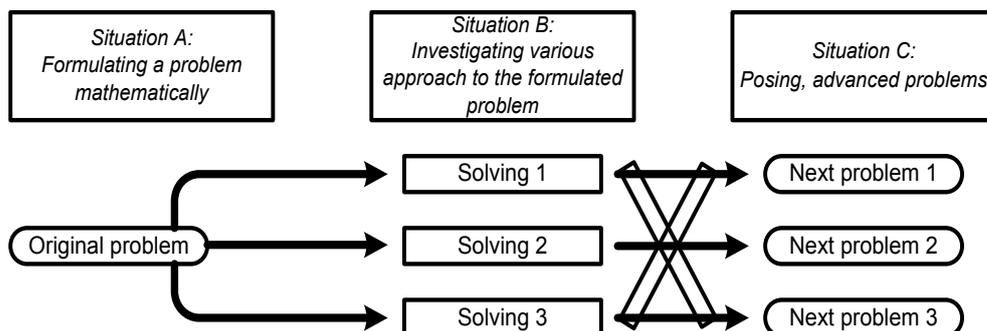
- a. Berapakah 4×3 ?
- b. Berapa dikali berapakah 12 itu ?

Coba pikirkan oleh Anda, pertanyaan mana yang dapat melatih kreativitas berpikir. Masalah ke-1 adalah masalah tertutup, sedang yang ke-2 masalah terbuka.

Kegiatan Pembelajaran 8

Pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan masalah terbuka dikenal dengan pendekatan *open-ended*. Pendekatan ini merupakan pendekatan pembelajaran yang dikembangkan di Jepang sejak tahun 1970-an (Nohda, 2000). Inti pendekatan *open-ended* berada pada penyajian masalah terbuka (*open-ended problem*) pada awal pembelajaran. Masalah terbuka merupakan masalah yang diformulasikan memiliki beberapa jawaban yang benar "tidak lengkap" atau "terbuka" (Inprasitha, 2006).

Menurut Dahlan, (2004: 214) model pembelajaran matematika melalui pendekatan *open-ended* yang dikombinasikan dengan strategi kooperatif dapat membuat siswa belajar matematika dengan tidak terlalu menekankan aspek prosedural atau algoritma, tetapi lebih dari itu, matematika sebagai alat berpikir, penyelesaian masalah, komunikasi dan juga unsur sosial. Menurut Nohda (2000:1-39), pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* terdiri dari tiga situasi umum yang secara singkat digambarkan pada diagram 1.



Gambar 7 . Diagram situasi Pendekatan Pembelajaran Open-Ended (Nohda, 2000)

Pada situasi A, guru menunjukkan siswa pada suatu situasi nyata atau masalah, dan siswa mencoba merumuskannya sebagai masalah matematika dengan pengalaman belajar mereka sendiri. Pada situasi B, siswa diharapkan untuk menemukan solusi mereka sendiri atas dasar pengalaman. Pada situasi C, siswa mencoba untuk menimbulkan masalah yang lebih umum atas dasar kegiatan mereka pada situasi B.

2. Konstruksi Soal *Open-ended* dan Penilaian Pembelajarannya

Pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika sangat bergantung pada masalah yang disajikan. Nohda (2000:1-39) mengemukakan bahwa jenis masalah yang digunakan dalam pendekatan pembelajaran *open-ended* ini adalah masalah

yang tidak rutin (*non-routine problems*). Masalah tidak rutin yang disajikan sifatnya terbuka (*openness*). Masalah ini dapat diklasifikasikan menjadi tiga tipe, yaitu:

- a. Prosesnya terbuka (*process is open*): tipe soal yang diberikan mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar.
- b. Hasil akhir yang terbuka (*end product are open*): tipe soal yang diberikan mempunyai banyak jawaban yang benar.
- c. Cara mengembangkannya terbuka (*ways to develop are open*): jika siswa telah selesai menyelesaikan masalah pertamanya, maka siswa dapat mengembangkan masalah baru dengan mengubah kondisi dari masalah aslinya.

Menurut Shimada (Nohda: 2000) terdapat kriteria yang harus diperhatikan dalam menilai respon siswa terhadap masalah, yaitu: *Fluency* (kelancaran), *Flexibility* (kefleksibelan), *Originality* (keaslian), dan *Elegance* (keluwesan/keelokan).

3. Contoh Pendekatan *Open-Ended* dalam Pembelajaran Matematika

Kompetensi Dasar:

Kompetensi Dasar 3.9: Menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.

Pertemuan I (*Menentukan luas permukaan kubus dan balok*)

Indikator:

- 3.9.1 Siswa dapat membuat sketsa minimal dua buah rangka balok berbeda dengan ukuran yang tepat jika diberikan bahan kerangka dengan ukuran tertentu.
- 3.9.2 Siswa dapat menentukan luas kertas minimum yang dapat menutupi permukaan kerangka balok yang berhasil dibuat sketsanya.
- 3.9.3 Siswa dapat membandingkan luas permukaan dari dua atau lebih kerangka balok yang berhasil dibuatnya.

Guru menyajikan masalah berikut:

Pak Mamat akan membuat kerangka balok dari kawat sepanjang 1,2 m. Kawat tersebut seluruhnya harus menjadi kerangka sebuah balok dan tidak boleh rangkap dua atau lebih. Pak Mamat akan menutupi kerangka balok tersebut dengan kertas.

Kegiatan Pembelajaran 8

Coba kalian sketsa dua buah atau lebih kerangka balok yang dapat disarankan kepada Pak Mamat lengkap dengan ukuran kertas minimum yang dibutuhkan untuk menutupi kerangka balok tersebut.

Arahan Guru	Aktivitas Siswa	Penjelasan	Waktu
Guru menyajikan masalah	Siswa memahami masalah	Jelaskan bahwa semua siswa bebas menentukan ukuran rangka balok, yang penting jika seluruh rusuk balok dijumlahkan maka tepat 1,2m	5 menit
Tuliskan apa yang perlu dicatat pada lembar kerja	Mencoba-coba merancang model	Setiap siswa harus merancang model dan diusulkan pada kelompoknya	5 menit
Diskusikan dengan kelompoknya masing-masing	Diskusi dalam kelompok	Setiap siswa harus memahami hasil diskusi kelompok, karena siswa yang harus presentasi akan ditunjuk	10 menit
Silahkan presentasikan hasil diskusi kelompoknya	Tiap kelompok mengemukakan hasil temuannya	Catat setiap jawaban dari tiap-tiap kelompok	15 menit
Apa yang dapat disimpulkan dari pembelajaran hari ini?	Ada siswa yang mengemukakan kesimpulannya	Guru memberikan penguatan konsep luas permukaan balok	5 menit

4. Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan *Open-Ended* dalam Pembelajaran Matematika

Keunggulan dari pendekatan pembelajaran *open-ended* diantaranya:

- Siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk mengemukakan setiap pendapatnya berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.
- Siswa dari kelompok lemah tetap dapat mengikuti pembelajaran dengan mengekspresikan penyelesaian masalah melalui cara-cara mereka sendiri
- Munculnya ide-ide kreatif dari siswa yang kadang-kadang tidak terduga.
- Siswa terdorong memberikan alasan dan bukti atas jawaban yang diberikan.
- Siswa mendapatkan banyak pengalaman melalui temuannya sendiri maupun temuan dari temannya dalam menyelesaikan masalah.

Pendekatan pembelajaran *open-ended* juga memiliki sisi kelemahan, diantaranya:

- a. Bagi guru bukan pekerjaan yang mudah untuk merumuskan masalah atau situasi matematis yang bermakna bagi siswa dan relevan dengan tujuan pembelajaran.
- b. Siswa sering kebingungan merespon jawaban dari masalah yang diberikan.
- c. Karena jawaban dari soal *open-ended* bersifat bebas, maka siswa kelompok pandai seringkali merasa cemas bahwa jawabannya akan tidak memuaskan.
- d. Ada kecenderungan bahwa siswa merasa kurang menyenangkan mengikuti pembelajaran karena tidak mendapatkan kesimpulan.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lembar Kegiatan (LK) 08. Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan *open ended*

Tujuan : Merancang kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *Open ended*.

1. Pilihlah satu Kompetensi Dasar matematika Kelas VII atau VIII atau IX SMP.
2. Kembangkanlah indikator-indikator pencapaian kompetensi dari Kompetensi Dasar yang Anda pilih pada poin (1).
3. Buat permasalahan *open-ended* yang relevan dengan KD yang Anda pilih.
4. Buatlah tahapan pembelajarannya sesuai dengan pendekatan *open-ended*.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Kerjakan dengan teliti dan kesungguhan!

1. Jelaskan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran matematika!
2. Sebutkan klasifikasi permasalahan yang digunakan dalam pembelajaran dengan pendekatan *open ended*!
3. Menurut Anda apa kelemahan dan keunggulan pembelajaran dengan pendekatan *open ended*?

F. Rangkuman

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* terdiri dari tiga situasi umum, yaitu *Formulating a problem mathematically*; *Investigating various approach to the formulated problem*; and *Posing, advanced problems*. Permasalahan *open-ended* ada tiga tipe: prosesnya terbuka, hasil akhir yang terbuka, dan cara mengembangkannya terbuka. Penilaian dalam pembelajaran *open-ended* harus memperhatikan respon siswa terhadap masalah dengan memperhatikan kriteria: *fluency, flexibility, originality* dan *elegance*.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat Anda telah menyelesaikan Modul KK C untuk kompetensi pedagogik. Sebagai gambaran dalam menyelesaikan aktivitas, Anda dapat mencermati umpan balik berikut.

Umpan balik LK 08.

Kompetensi Dasar 3.11: Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga

Indikator:

3.11.1. Siswa dapat menentukan luas kandang.

3.11.2. Siswa dapat membuat sketsa kandang dengan luas tertentu.

Masalah yang disajikan sebagai berikut:

Pak Argo hendak membuat kandang untuk ternaknya pada sebidang tanah yang berbentuk persegi dengan luas 660 meter². Kandang yang akan dibuat berbentuk trapesium yang mempunyai luas L. Tentukan luas kandang yang paling besar yang dapat dibuat pada tanah tersebut.

Arahan Guru	Aktivitas Siswa	Penjelasan	Waktu
Guru menyajikan masalah	Siswa memahami masalah	Siswa bebas menentukan luas persegi yang akan dihasilkan.	5 menit
Guru mengarahkan aktivitas yang dilakukan siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencoba mengaitkan luas persegi dan trapesium. • Siswa merancang membuat model kandang. 	Setiap siswa terlibat dalam perancangan model	5 menit
Diskusikan dengan kelompoknya masing-masing	Diskusi dalam kelompok	Setiap siswa harus memahami hasil diskusi kelompok, karena siswa yang harus presentasi akan ditunjuk	10 menit
Silahkan presentasikan hasil diskusi kelompoknya	Tiap kelompok mengemukakan hasil temuannya	Catat setiap jawaban dari tiap-tiap kelompok	15 menit
Apa yang dapat disimpulkan dari pembelajaran hari ini?	Ada siswa yang mengemukakan kesimpulannya	Guru memberikan penguatan konsep .	5 menit

Anda dapat membuat rancangan yang lain untuk materi yang akan Anda belajarkan dengan pendekatan *open ended*.



Kegiatan Pembelajaran 8

Tindak lanjut

Kegiatan Pembelajaran 8 merupakan akhir dari kegiatan pembelajaran pada modul ini. Oleh karena itu jika Anda dapat memahami sebagian besar materi dan dapat menjawab sebagian besar latihan/tugas, maka Anda dianggap telah menguasai kompetensi yang diharapkan. Namun jika tidak atau Anda merasa masih belum optimal, silakan pelajari kembali dan berdiskusi dengan teman kelompok untuk memantapkan pemahaman dan memperoleh kompetensi yang diharapkan.

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kunci Latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 1

1. Berikut ini salah satu contoh pendekatan, strategi, metode, teknik dan model pembelajaran.

Pendekatan : Pendekatan Saintifik

Strategi : Group

Metode : Diskusi

Teknik diskusi yang digunakan adalah diskusi terarah.

Pendekatan, strategi, metode dan teknik di atas terangkai dalam sebuah model pembelajaran yaitu model *discovery learning*.

Anda dapat mencari contoh-contoh yang lain.

2. Anda dapat menyebutkan model pembelajaran yang sering Anda gunakan dan memberikan alasan mengapa Anda menggunakan model tersebut. Mestinya Anda memiliki alasan mengapa memilih suatu model pembelajaran. Biasanya guru memilih suatu model pembelajaran dengan memperhatikan materi, kesiapan siswa, gaya belajar siswa, dll.

Kunci latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 2

1. Prinsip pembelajaran yang perlu digunakan:
 - a. Memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik;
Prinsip ini perlu digunakan dalam pembelajaran karena membiasakan siswa untuk mempunyai prakarsa, kreativitas dan kemandirian sehingga dalam menyelesaikan permasalahan matematika siswa mempunyai prakarsa dan kreativitas yang tinggi, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan dengan berbagai tingkat kesulitan. Siswa juga akan mandiri berusaha mencari penyelesaian dari permasalahan yang ada. Selain itu prinsip ini akan bermanfaat dalam kehidupan siswa di masa mendatang.
 - b. Sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.



Kunci Jawaban Latihan/Tugas/Kasus

Dengan menggunakan prinsip ini guru akan melakukan pembelajaran dengan berbasis pada kemampuan dan kondisi siswa. Hal ini akan menimbulkan suasana belajar yang menyenangkan, guru dapat melakukan perbaikan kondisi sesuai kondisi siswa sehingga berpeluang besar untuk meningkatkan kemampuan siswa.

2. a. Pembelajaran dilakukan sesuai dengan karakteristik siswa dan karakteristik matematika yang abstrak.
b. Menyediakan berbagai sumber belajar yang mendukung proses pembelajaran matematika.
3. Kegiatan yang merupakan penerapan dari prinsip-prinsip pembelajaran matematika diantaranya adalah guru mengajak siswa menggunakan prinsip-prinsip matematika dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Hal ini merupakan penerapan prinsip siswa bekerja dengan matematika.

Kunci latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 3

1. Model pembelajaran berbasis penemuan atau *Discovery Based Learning* atau *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui.
2. Karakteristik materi yang cocok untuk dibelajarkan dengan model discovery biasanya topik yang menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui.
3. Pengalaman belajar yang diperoleh siswa melalui penerapan model pembelajaran penemuan diantaranya adalah siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk membuktikan kebenaran hipotesis atau menemukan suatu konsep/prinsip.

Kunci latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 4

Ciri masalah yang digunakan dalam model pembelajaran berbasis masalah sebaiknya memenuhi kriteria: kompleks (*complex*), struktur tidak jelas (*ill structured*), terbuka (*open ended problem*), otentik (*authentic*).

Kunci latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 5

1. Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam suatu kegiatan (proyek) yang menghasilkan suatu produk.
2. Pengalaman belajar yang dialami siswa diantaranya adalah:
 - siswa mendesain proyeknya sendiri
 - siswa menentukan jadwal penyelesaian proyek
 - siswa mengkomunikasikan penyelesaian proyek

Anda dapat menentukan pengalaman belajar yang lain.

Kunci latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 6

1. Model pembelajaran kooperatif adalah model yang mengutamakan kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

Langkah-langkah model pembelajran kooperatif:

menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, menyajikan informasi, mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok belajar, membimbing kelompok belajar, evaluasi, dan memberi penghargaan

2. Pengalaman belajar yang dialami siswa diantaranya adalah:
 - Siswa melakukan pengolahan informasi terkait topik yang dipelajari.
 - Siswa melakukan asosiasi informasi yang diperoleh untuk mencari penyelesaian permasalahan.
 - Siswa menyampaikan pengetahuan dan pendapatnya kepada teman dalam satu kelompok.
 - Siswa membuat rangkuman hasil diskusi.
 - Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

Kunci latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 7

1. Berikut alasan mengapa guru harus mempunyai kompetensi untuk melakukan pembelajaran berdiferensiasi:
 - a. Siswa mempunyai kemampuan dan latar belakang yang berbeda, sehingga guru harus menyesuaikan dengan kondisi siswa supaya siswa dapat mengikuti pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan latar belakangnya.



Kunci Jawaban Latihan/Tugas/Kasus

- b. Dengan mengacu pada kemampuan yang dimiliki siswa, guru dapat melakukan upaya perbaikan kemampuan siswa sehingga kemampuan siswa meningkat.
 - c. Untuk meningkatkan profesionalisme guru.
2. Jika guru tidak memiliki kompetensi melakukan pembelajaran berdiferensiasi, besar kemungkinan guru tersebut tidak dapat melakukan layanan pembelajaran dengan baik kepada siswanya yang memiliki kemampuan yang beragam.

Kunci latihan Kegiatan Pembelajaran (KP) 8

1. Pendekatan open ended merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan permasalahan terbuka.
2. Klasifikasi permasalahan dalam pendekatan *open ended* sebagai berikut:
 - Masalah yang prosesnya terbuka
 - Masalah yang hasilnya terbuka
 - Masalah yang cara mengembangkannya terbuka.
3. Keunggulan dan kelemahan pembelajaran dengan pendekatan *open ended* sebagai berikut:

Keunggulan:

- a. Siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk mengemukakan setiap pendapatnya berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.
- b. Siswa dari kelompok lemah tetap dapat mengikuti pembelajaran dengan mengekspresikan penyelesaian masalah melalui cara-cara mereka sendiri
- c. Munculnya ide-ide kreatif dari siswa yang kadang-kadang tidak terduga.
- d. Siswa terdorong memberikan alasan dan bukti atas jawaban yang diberikan.
- e. Siswa mendapatkan banyak pengalaman melalui temuannya sendiri maupun temuan dari temannya dalam menyelesaikan masalah.

Pendekatan pembelajaran *open-ended* juga memiliki sisi kelemahan, diantaranya:

- a. Bagi guru bukan pekerjaan yang mudah untuk merumuskan masalah atau situasi matematis yang bermakna bagi siswa dan relevan dengan tujuan pembelajaran.
- b. Siswa sering kebingungan merespon jawaban dari masalah yang diberikan.
- c. Karena jawaban dari soal *open-ended* bersifat bebas, maka siswa kelompok pandai seringkali merasa cemas bahwa jawabannya akan tidak memuaskan.

Evaluasi

Jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini. Berusahalah untuk menjawab tanpa melihat catatan, atau materi, atau kunci jawaban. Ini untuk evaluasi diri sejauh mana Anda telah mencapai apa yang dipelajari dari modul ini.

Pilihlah salah satu jawaban di bawah ini yang paling tepat dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, atau D.

- Berikut ini beberapa teknik bertanya yang dapat dilakukan guru untuk menghidupkan penerapan metode tanya jawab, *kecuali*...
 - gugah dengan pertanyaan yang kompleks.
 - menggunakan beberapa pertanyaan secara bertingkat.
 - selipkan pertanyaan retorik untuk menggugah siswa berpikir.
 - gunakan pertanyaan siswa untuk membuat pertanyaan lanjutan.
- Berdasarkan Permendikbud No. 22 Tahun 2016, berikut ini termasuk prinsip pembelajaran yang disarankan, *kecuali*...
 - siswa belajar lebih dari satu sumber belajar.
 - pembelajaran menuju ketrampilan aplikatif.
 - penggunaan ICT dalam proses pembelajaran.
 - pembelajaran bertumpu pada budaya global.
- Beberapa kriteria yang harus diperhatikan dalam menilai respon siswa terhadap masalah adalah ...
 - fluency, ability, originality* dan *elegance*.
 - originality, flexibility, elegance* dan *fluency*.
 - flexibility, originality, fluency* dan *inheren*.
 - fluency, ability, originality* dan *inheren*.
- Berikut ini adalah prinsip-prinsip dalam pembelajaran berdiferensiasi menurut Tomlinson, *kecuali*...
 - guru fokus pada kompetensi esensial.
 - guru memodifikasi konten, proses, produk, dan lingkungan belajar.
 - semua siswa berpartisipasi dengan aktivitas yang paling cocok baginya.
 - guru secara langsung mengarahkan perilaku siswa.



Evaluasi

5. Model pembelajaran yang berbasis proyek atau *Project Based Learning* memiliki karakteristik aktivitas yang berbeda dengan model pembelajaran lainnya. Berikut ini pernyataan yang benar terkait aktivitas siswa dalam model pembelajaran berbasis proyek adalah ...
 - A. aktivitas belajar menuntut keterampilan siswa yang multi aspek.
 - B. seluruh aktivitas siswa dilakukan di luar kelas dalam dunia nyata.
 - C. aktivitas siswa meliputi keterampilan statistika.
 - D. aktivitas belajar meliputi presentasi.
6. Salah satu pengalaman belajar berikut ini yang sesuai dengan penerapan pembelajaran berbasis masalah adalah ...
 - A. siswa mendaftarkan dan mencoba berbagai cara memecahkan masalah.
 - B. siswa berdiskusi dalam kelompoknya mengenai suatu masalah.
 - C. siswa mempresentasikan hasil pekerjaan masing-masing.
 - D. siswa mengumpulkan data lewat survei dan eksperimen.
7. Berikut ini beberapa prinsip pembelajaran matematika yang bermakna dan efektif, kecuali...
 - A. siswa belajar memahami “mengapa” suatu konsep dan prinsip matematika berlaku.
 - B. siswa bekerja dengan matematika melalui penerapan, investigasi, analisis, dan menalar.
 - C. siswa belajar beranjak dari pengalaman dan kemampuan awal yang dimiliki.
 - D. siswa belajar bertumpu pada pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi.
8. Ketika mengintegrasikan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran penemuan, kegiatan “mengasosiasi” pada pendekatan saintifik pertama kali dilakukan pada fase ...
 - A. *stimulation* (pemberian stimulus).
 - B. *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah).
 - C. *data collection* (pengumpulan data).
 - D. *Data processing* (pengolahan data).

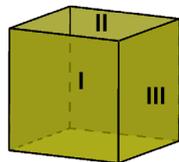
9. Ciri khas pembelajaran dengan pendekatan kooperatif adalah...
 - A. siswa bekerja dalam sebuah kelompok.
 - B. menekankan kerjasama antar siswa.
 - C. permasalahan yang akan diselesaikan rumit.
 - D. tahapan pembelajaran yang panjang.
10. Ciri khas dari model *Problem Based Learning* adalah terletak pada masalahnya. Di antara yang berikut yang bukan ciri masalah model pembelajaran berbasis masalah adalah ...
 - A. struktur rumit.
 - B. kompleks.
 - C. terbuka.
 - D. terarah.
11. Berikut ini ciri masalah yang digunakan dalam pembelajaran dengan pendekatan *open ended*, kecuali ...
 - A. prosesnya terbuka.
 - B. hasilnya terbuka.
 - C. pengembangannya terbuka.
 - D. strukturnya terbuka.
12. Setelah menanamkan konsep materi, guru memberikan permasalahan matematika dalam kehidupan. Siswa dapat mempunyai penyelesaian yang beragam sesuai kemampuan dan kreativitasnya. Guru menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran berikut, kecuali...
 - A. pembelajaran parsial menuju pembelajaran terpadu.
 - B. pembelajaran dengan jawaban yang kebenarannya multi dimensi.
 - C. pembelajaran menuju ketrampilan aplikatif.
 - D. mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran.
13. Prinsip *learning community* dalam pendekatan kontekstual atau kegiatan “mengomunikasikan” dalam pendekatan saintifik, memiliki beberapa kemiripan. Kegiatan-kegiatan siswa berikut ini menunjukkan aktivitas mengomunikasikan atau contoh penerapan prinsip *learning community*, kecuali ...



Evaluasi

- A. melakukan pertemuan dalam suatu organisasi siswa.
 - B. mempresentasikan hasil penyelesaian masalah.
 - C. membuat laporan hasil diskusi atau kerja kelompok.
 - D. mendiskusikan materi pelajaran di kelas.
14. Berikut ini adalah bentuk diferensiasi proses pembelajaran ...
- A. menyediakan alat peraga sesuai kemampuan siswa.
 - B. menggunakan bahan belajar yang beragam.
 - C. menggunakan bahasa teknis sesuai kemampuan siswa.
 - D. membentuk kelompok kecil.
15. Salah satu pendekatan yang disarankan dalam Kurikulum 2013 adalah pendekatan saintifik. Kegiatan siswa berikut ini terkait dengan aktivitas “mengamati”, *kecuali* ...
- A. memperhatikan penjelasan guru.
 - B. membaca dan memahami bacaan.
 - C. memperhatikan tayangan pengantar pelajaran.
 - D. mencermati suatu demonstrasi konsep.
16. Kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan penerapan pembelajaran berbasis penemuan adalah ...
- A. siswa membuat suatu hipotesis atau dugaan untuk dianalisis atau dibuktikan.
 - B. siswa memecahkan masalah yang diberikan guru.
 - C. siswa berdiskusi dalam kelompoknya mengenai apa yang harus dilakukan.
 - D. siswa membagi peran dalam memecahkan masalah yang diberikan.
17. Pada kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan saintifik dalam model pembelajaran berbasis proyek, aktivitas pembelajaran siswa pada tahap “mengamati” adalah ...
- A. siswa mengidentifikasi informasi dari pernyataan.
 - B. siswa membuat desain proyek.
 - C. siswa mengumpulkan informasi sesuai yang direncanakan.
 - D. siswa menyampaikan progres proyek.

18. Pada kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan saintifik dalam model pembelajaran berbasis masalah, aktivitas pembelajaran siswa pada tahap “mengasosiasi” adalah ...
- A. menarik suatu kesimpulan pemecahan masalah
 - B. siswa mengevaluasi kesalahan dalam pemecahan masalah
 - C. siswa melakukan penyelidikan untuk mencari pemecahan masalah
 - D. siswa mengumpulkan informasi terkait pemecahan masalah
19. Jika dalam suatu kelas terdapat siswa yang berkemampuan rendah dan tinggi, berikut ini kegiatan pembelajaran yang dapat dilakukan guru, *kecuali* ...
- A. guru mendekatkan siswa dengan teman sebayanya.
 - B. guru memberikan latihan soal sesuai kemampuan.
 - C. guru menggunakan metode pembelajaran yang sesuai.
 - D. guru membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil.
20. Perhatikan gambar kubus berikut!



Pertanyaan yang dapat melatih ketrampilan siswa berpikir tingkat tinggi adalah ...

- A. Bagaimana jaring-jaring kubus yang terbentuk?.
- B. Berapa jumlah titik sudut pada sisi I?.
- C. Berapa jumlah rusuk yang dimiliki sisi I, II dan III?.
- D. Berapa selisih luas sisi I dan sisi II ?.



Evaluasi

KUNCI JAWABAN EVALUASI

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



Penutup

Penulisan modul ini disertai harapan besar akan kemanfaatan yang dapat dipetik oleh pembaca untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan dasar mengenai model dan prinsip pembelajaran.

Kesempurnaan hanya milik Sang Maha Pencipta sehingga tentu saja modul ini tidak lepas dari kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang konstruktif untuk perbaikan modul dan pemanfaatannya, 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) ke penulis: sumardyonomatematika@gmail.com, yogi_anggraena@yahoo.com, dan nanang_priatna@yahoo.com.

Daftar Pustaka

- Abimanyu, S. (2008). *Strategi pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Anderson, K. M. (2007). Tips for teaching: Differentiating instruction to include all students. *Preventing School Failure*, 51(3), 49-54.
- Dahlan, J.A. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended*. Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia, Tidak diterbitkan.
- Depdikbud. (2013). *Permendikbud No.65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Depdikbud. (2014). *Permendikbud No.103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Desmita.(2016).*Psikologi perkembangan peserta didik*. Bandung:PT. Remaja Rosdakarya offset.
- Inprasitha, M. (2006). Open-Ended Approach And Teacher Education. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*. Vol.25 (169-177).
- Joyce, Bruce dan Weil, Marsha.(1980). *Models of Teaching*.New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Kemdikbud, (2015). *Pedoman Penyusunan Modul Diklat Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta. Kemdikbud, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
- Maria Miller. (2015). *Four principles of deeply effective math teaching*. Dalam <http://www.homeschoolmath.net/teaching/teaching.php> (diakses 25 Des 2015)
- Nohda, N. (2000). Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom. *Proceedings of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME)* (24th, Hiroshima, Japan, July 23-27, 2000), Volume 1; see ED452 031.



Daftar Pustaka

- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 tentang *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2013 tentang *Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Prince, Michael J.; Felder, Richard M. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. *Journal Engineering Educatio*, 95(2), 123-138 (2006)
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Slavin, Robert E., (2006). *Educational Psychology : Theory and Practice (8th edition)*. USA. Pearson Education, Inc.
- Suherman, E.(20013). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI.
- Syaiful Sagala. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Tomlinson, Carol Ann. (2015). *What Makes Differentiated Instruction Successful?*. dalam [http://www.readingrockets.org/article/ what-makes-differentiated-instruction-successful](http://www.readingrockets.org/article/what-makes-differentiated-instruction-successful) (diakses 21 November 2015)
- Tomlinson, Carol Ann. (2015). *What Is Differentiated Instruction?*. dalam <http://www.readingrockets.org/article/what-differentiated-instruction> (diakses 21 November 2015)
- Tomlinson, Carol Ann. (1999). *The differentiated classroom : responding to the needs of all learners*. VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)
- Tomlinson, Carol Ann. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)

Glosarium

- Brainstorming : Sebuah teknik yang digunakan untuk menampung ide-ide kreativitas dari suatu kelompok.
- Metode pembelajaran : Cara atau teknik yang digunakan oleh pendidik untuk menangani suatu kegiatan pembelajaran.
- Model pembelajaran : Kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar peserta didik untuk mencapai tujuan belajar tertentu.
- Prinsip : asas (kebenaran yang menjadi pokok dasar berpikir, bertindak, dan sebagainya)
- Taktik Pembelajaran : Teknik pembelajaran yang sifatnya individu.
- Tahap operasional formal : Perkembangan intelektual yang terjadi pada usia 11-15 tahun dengan ciri anak bekerja secara efektif dan inovatif, menganalisis secara kombinasi, berfikir secara proporsional, dan menarik generalisasi secara mendasar pada satu macam isi.
- Tahap operasional konkrit : Perkembangan intelektual yang terjadi pada usia 7-11 tahun dengan ciri anak sudah mulai menggunakan aturan-aturan yang jelas dan logis, dan ditandai adanya reversible dan kekekalan, anak tidak perlu coba-coba dan membuat kesalahan karena anak sudah berfikir dengan “kemungkinan”, dan anak telah melakukan pengklasifikasian dan pengaturan masalah.
- Teknik pembelajaran : Cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik.

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN



Kelompok
Kompetensi

PROFESIONAL

Statistika dan Peluang



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 C

**PROFESIONAL:
STATISTIKA DAN PELUANG**

Penulis:

**Drs. M. Fauzan, M.Sc., ST., fauzan3264@gmail.com
Dra. Theresia Widyantini, M.Si., widterban@yahoo.com
Ratna Herawati, M.Si., hera_taa3@yahoo.com
Dr. Sugiman, M.Si., sugiman@uny.ac.id**

Penelaah:

**Yogi Anggraena, M.Si., yogi_anggraena@yahoo.com
Dr. Sumardyono, M.Pd., smrdyn@gmail.com
Dr. Imam Sujadi, M.S., imamsujadi@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



Daftar Isi

	Hal.
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel	vi
Pendahuluan	1
A. Latar belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Peta Kompetensi.....	4
D. Ruang Lingkup.....	5
E. Saran Penggunaan Modul.....	6
Kegiatan Pembelajaran 1 Penyajian Data	15
A. Tujuan.....	15
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	15
C. Uraian Materi.....	15
D. Aktivitas Pembelajaran.....	31
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	35
F. Rangkuman.....	38
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	39
Kegiatan Pembelajaran 2 Ukuran Pemusatan dan Ukuran Penyebaran	41
A. Tujuan.....	41
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	41
C. Uraian Materi.....	41
D. Aktivitas Pembelajaran.....	57
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	60
F. Rangkuman.....	61
G. Umpan Balik dan Tindak lanjut.....	62
Kegiatan Pembelajaran 3 Peluang Suatu Kejadian	63
A. Tujuan.....	63
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	63
C. Uraian Materi.....	63
D. Aktivitas Pembelajaran.....	74
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	80
F. Rangkuman.....	80
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	81
Kegiatan Pembelajaran 4 Pemecahan Masalah Peluang	83



A. Tujuan	83
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	83
C. Uraian Materi	83
D. Aktivitas Pembelajaran	98
E. Latihan/Kasus/Tugas	102
F. Rangkuman	102
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	103
Evaluasi.....	109
Penutup.....	117
Daftar Pustaka.....	119
Glosarium.....	121





Daftar Gambar

	Hal.
Gambar 1 . Alur Model Pembelajaran Tatap Muka.....	6
Gambar 2 . Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh.....	7
Gambar 3 . Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In	9
Gambar 4 . Hasil pelemparan dadu sebanyak 30 kali dan 600 kali	72
Gambar 5 . Model Perhitungan Permutasi Siklis atas n Objek.....	95
Gambar 6 . Kaitan permutasi dan kombinasi 3 dari 4 objek.....	96





Daftar Tabel

	Hal.
Tabel 1 . Daftar Lembar kegiatan Modul	12
Tabel 2 . Jumlah Siswa Kelas VII, Kelas VIII dan Kelas IX.....	16
Tabel 3 . Bentuk Umum Tabel Distribusi Frekuensi	17
Tabel 4 . Hasil Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Matematika Kelas VII...	22
Tabel 5 . Hasil Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Matematika Kelas VII...	23
Tabel 6 . Banyak Siswa SD, SMP, SMA, dan SMK Di Kota 'W'	24
Tabel 7 . Persentase seluruh data.....	25
Tabel 8 . Jumlah siswa yang diterima di SMA "Sukamaju"	27
Tabel 9 . Tabel penghasilan.....	44
Tabel 10 . Frekuensi relatif pelemparan sebuah dadu sebanyak 30 kali.....	70
Tabel 11. Frekuensi relatif pelemparan sebuah dadu sebanyak 600 kali	71





Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan ini, akan disajikan latar belakang penulisan modul, tujuan, peta kompetensi, ruang lingkup, dan saran penggunaan modul.

A. Latar belakang

Matematika yang diajarkan di jenjang persekolahan disebut matematika sekolah. Matematika sekolah memegang peranan sangat penting. Siswa memerlukan matematika untuk memenuhi kebutuhan praktis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari misalnya cara berpikir sistematis, cara berpikir matematika secara deduktif, menjadi manusia yang lebih teliti, dan cermat, menjadikan orang yang sabar dalam menghadapi semua hal dalam hidup.

Kecakapan atau kemahiran matematika merupakan bagian dari kecakapan hidup yang harus dimiliki siswanya terutama dalam pengembangan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan siswa. Matematika selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat dan jelas, dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan, memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang, mengembangkan kreativitas dan sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Ruang lingkup materi matematika salah satunya adalah statistika dan peluang yang meliputi menentukan ukuran pemusatan yang tepat untuk suatu kelompok, memilih representasi yang tepat dalam penyajian data, menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep statistika serta memahami konsep-konsep dasar peluang sehingga mampu menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan peluang.

Penguasaan Guru akan materi statistika dan peluang ini sangat penting karena akan meningkatkan profesionalisme Guru dalam membelajarkan mata pelajaran matematika di SMP/MTs.





Pendahuluan

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

Nilai karakter **Gotongroyong** 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 gotongroyong 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,



Pendahuluan

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 “Statistika dan Peluang”. Dalam rangka mendukung implementasi Gerakan PPK di sekolah dan kelas, modul ini telah mengintegrasikan nilai-nilai utama karakter pada Gerakan PPK tersebut. Penerapan nilai-nilai utama karakter pada PPK tersebut terintegrasi dalam komponen kegiatan pembelajaran.

Oleh karena itu modul dengan judul “Statistika dan Peluang” merupakan salah satu sumber belajar bagi guru untuk mencapai tingkat kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Modul ini dirancang untuk dapat dipelajari oleh guru yang berisi materi, lembar kegiatan (LK) serta tugas-tugas yang harus dikerjakan.

B. Tujuan

Tujuan disusunnya modul “*Statistika dan Peluang*” ini adalah untuk memfasilitasi guru Matematika SMP dalam menentukan ukuran pemusatan yang tepat untuk suatu kelompok, memilih representasi yang tepat dalam penyajian data serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep statistika serta memahami konsep-konsep dasar peluang sehingga mampu menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan peluang.

C. Peta Kompetensi

Dalam Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru (SKG) dinyatakan bahwa ada empat macam kompetensi yang harus dikuasai guru mata pelajaran sebagai agen pembelajaran, yaitu kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial dan profesional. Salah satu kompetensi inti pada kelompok kompetensi profesional dalam SKG adalah “Menguasai materi, struktur, konsep, dan

pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu”. Kompetensi yang akan dicapai atau ditingkatkan melalui belajar dengan modul ini adalah kompetensi tersebut dengan beberapa kompetensi turunannya sebagai berikut.

STANDAR KOMPETENSI GURU		
Kompetensi Inti Guru	Kompetensi Guru Mata Pelajaran	Indikator Esensial/Indikator Pencapaian Kompetensi(IPK) Guru Matematika SMP
20. Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.	20.5 menggunakan konsep-konsep statistika dan peluang	20.5.1 Menjelaskan pengertian ruang sampel dan kejadian 20.5.2 Membedakan kejadian majemuk dan tunggal 20.5.3 Menentukan nilai peluang teoritis suatu kejadian 20.5.4 Menerapkan konsep peluang kejadian untuk menyelesaikan masalah. 20.5.5. Memilih representasi yang tepat dalam penyajian data. 20.5.6. Menentukan ukuran pemusatan yang tepat untuk mewakili suatu populasi. 20.5.7. Menentukan ukuran penyebaran data. 20.5.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep statistika.

D. Ruang Lingkup

Ruang Lingkup modul meliputi:

Kegiatan Pembelajaran 1:

1. Penyajian data

Kegiatan Pembelajaran 2:

1. Ukuran pemusatan data tunggal dan data kelompok
2. Ukuran penyebaran data tunggal dan data kelompok

Pendahuluan

Kegiatan Pembelajaran 3:

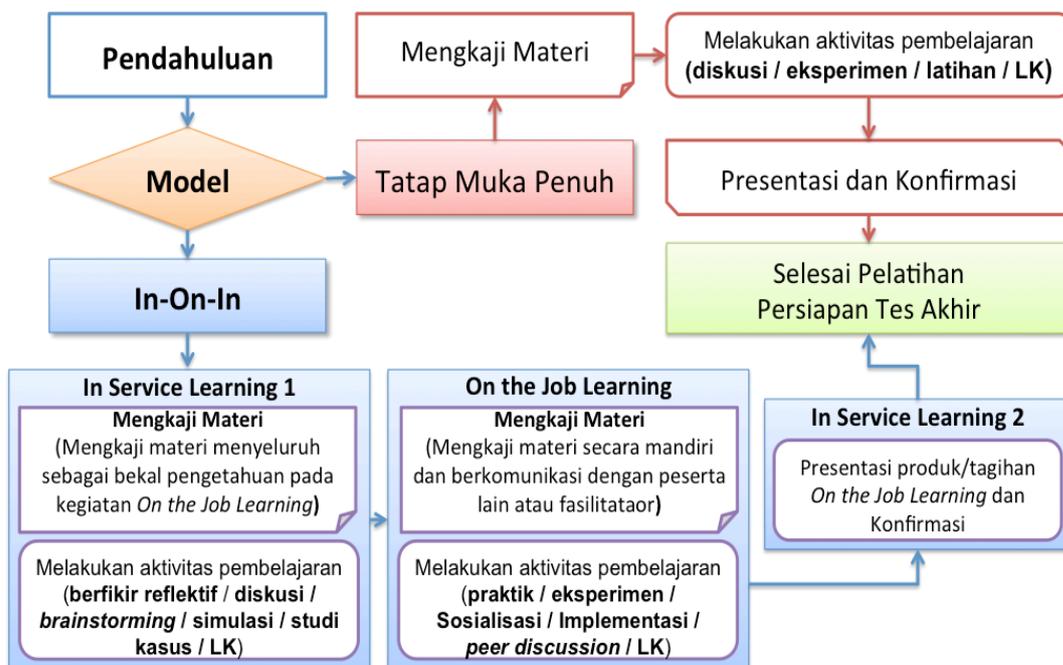
1. Pengertian peluang
2. Percobaan, ruang sampel, titik sampel, dan kejadian
3. Kejadian sederhana dan kejadian majemuk
4. Peluang suatu kejadian dengan pendekatan frekuensi relatif
5. Peluang suatu kejadian dengan pendekatan teori klasik

Kegiatan Pembelajaran 4:

1. Penerapan konsep peluang dalam menyelesaikan masalah
2. Penerapan aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi dalam menyelesaikan masalah peluang

E. Saran Penggunaan Modul

Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran guru, baik untuk moda tatap muka dengan model tatap muka penuh maupun model tatap muka In-On-In. Alur model pembelajaran secara umum dapat dilihat pada bagan dibawah.

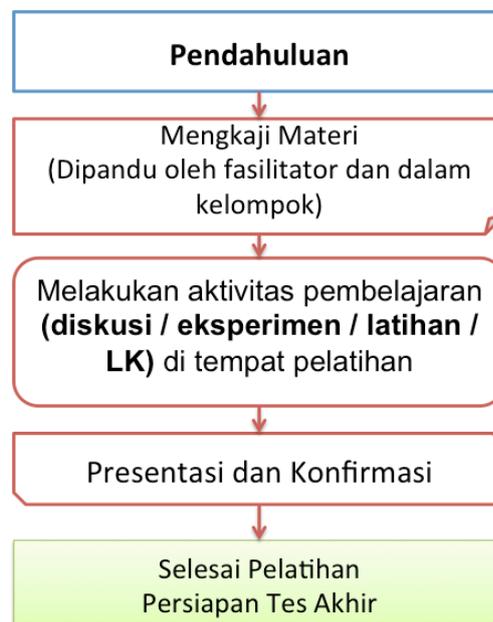


Gambar 1 . Alur Model Pembelajaran Tatap Muka

E. 1. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh

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

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



Gambar 2 . Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

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

a. Pendahuluan

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

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



Pendahuluan

- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul

b. Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul kelompok kompetensi C, 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 pada bagian ini juga peserta dan penyaji *me-review* 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.

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

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



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

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

a. Pendahuluan

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



Pendahuluan

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

b. In Service Learning 1 (IN-1)

- **Mengkaji Materi**

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

- **Melakukan aktivitas pembelajaran**

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di kelompok kerja berbasis pada rencana yang telah disusun pada IN1 dan sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang tertera pada modul. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode praktik, eksperimen, sosialisasi, implementasi, *peer discussion* yang secara langsung di dilakukan di sekolah maupun kelompok kerja melalui tagihan berupa Lembar 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. pada bagian ini juga peserta dan penyaji me-review materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran

a. Persiapan Tes Akhir

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

E. 3. Lembar Kegiatan

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan kelompok kompetensi C terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas-aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari.

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

Tabel 1 . Daftar Lembar kegiatan Modul

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
1.	LK1.1	Menentukan bentuk diagram yang tepat untuk menyajikan data yang diberikan.	TM, IN1
2.	LK1.2	Menafsirkan diagram garis	TM, IN1
3.	LK1.3	Menafsirkan diagram garis	TM, ON
4.	LK1.4	Menafsirkan diagram garis	TM, IN1
5.	LK1.5	Penyusunan soal penilaian berbasis kelas	TM, IN1
6.	Latihan/Kasus/ Tugas	Latihan/Kasus/Tugas KP1	TM, ON
7.	LK.2.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rata-rata.	TM, IN1
8.	LK2.2	Menentukan nilai rata-rata	TM, ON
9.	LK2.3	Menentukan ukuran pemusatan khususnya modus dari data dalam bentuk distribusi frekuensi	TM, IN1
10.	LK2.4	Menentukan rata-rata gabungan dari suatu data	TM, ON
11.	LK2.5	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rata-rata	TM, IN1
12.	LK2.6	Penyusunan soal penilaian berbasis kelas	TM, IN1
13.	Latihan/Kasus/ Tugas	Latihan/Kasus/Tugas KP2	TM, ON
14.	LK3.1	Menentukan ruang sampel dan menentukan contoh kejadian suatu percobaan	TM, IN1
15	LK3.2	Menentukan ruang sampel dan menentukan contoh kejadian suatu percobaan	TM, ON

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
16	LK3.3	Menentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan pendekatan frekuensi relatif	TM, IN1
17	LK3.4	Menentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan pendekatan teori klasik	TM, IN1
18	LK3.5	Menentukan peluang suatu kejadian dengan pendekatan teori klasik.	TM, ON
19	LK3.6	Penyusunan soal penilaian berbasis kelas	TM, IN1
20.	Latihan/Kasus/ Tugas	Latihan/Kasus/Tugas KP3	TM, ON
21.	LK4.1	Menentukan peluang dari suatu masalah	TM, IN1
22.	LK4.2	Menentukan peluang dari suatu masalah	TM, ON
23.	LK4.3	Penyusunan soal penilaian berbasis kelas	TM, IN1
24.	Latihan/Kasus/ Tugas	Latihan/Kasus/Tugas KP4	TM, ON

Keterangan.

TM : Digunakan pada Tatap Muka Penuh

IN1 : Digunakan pada In Service Learning 1

ON : Digunakan pada On The job learning

Kegiatan Pembelajaran 1 Penyajian Data

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 1, Anda diharapkan dapat memahami konsep dasar teknik penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram atau grafik. Anda juga diharapkan mampu menafsirkan makna dari diagram atau grafik yang disajikan.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan dapat memahami teknik penyajian data dalam bentuk diagram. Secara khusus Anda diharapkan dapat :

1. Menyajikan data dalam bentuk tabel baris kolom;
2. Menafsirkan diagram lingkaran dari suatu data;
3. Menafsirkan diagram garis dari suatu data;
4. Menentukan bentuk diagram yang tepat untuk menyajikan data;
5. Membuat tabel distribusi frekuensi;
6. Menafsirkan tabel distribusi frekuensi;
7. Menafsirkan poligon frekuensi dari data berkelompok.
8. Menyusun soal penilaian berbasis kelas

C. Uraian Materi

Data yang diperoleh biasanya masih belum tersusun secara teratur. Untuk keperluan analisis data perlu disajikan dengan lebih baik, misal dalam bentuk tabel, atau dalam bentuk grafik agar informasi yang dibutuhkan dapat diperoleh dengan cepat. Berikut dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan penyajian data dalam bentuk tabel, seperti : tabel baris kolom, tabel kontingensi dan, cara membuat tabel distribusi frekuensi.

Kegiatan Pembelajaran 1

Diagram atau grafik adalah gambar-gambar yang menunjukkan data secara visual, didasarkan atas nilai-nilai pengamatan aslinya ataupun dari tabel-tabel yang dibuat sebelumnya. Grafik merupakan alat penyajian statistik yang tertuang dalam bentuk lukisan, baik lukisan garis, lukisan gambar, maupun lambang. Dengan demikian diagram atau grafik adalah gambaran untuk memperlihatkan atau menerangkan sesuatu data yang akan disajikan. Dengan perkataan lain grafik atau diagram adalah alat penyajian data statistik yang berupa lukisan baik lukisan garis, gambar ataupun lambang.

1. Tabel Baris Kolom

Tabel baris kolom adalah tabel yang terdiri dari baris dan kolom yang mempunyai ciri tidak terdiri dari faktor-faktor yang terdiri dari beberapa kategori dan bukan merupakan data kuantitatif yang dibuat menjadi beberapa kelompok. Gasperz (1989:33) menyatakan bahwa Tabel SatuArah (*One Way Table*) merupakan tabel paling sederhana yaitu hanya menunjukkan satu hal saja. Jadi tabel baris kolom adalah tabel yang terdiri dari 1 variabel atau faktor atau kategori. Salah satu contoh Tabel Baris-Kolom adalah Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 . Jumlah Siswa Kelas VII, Kelas VIII dan Kelas IX dari Empat SMP Di Kelurahan Indraprasta Tahun 2015

Sekolah	Kelas VII		Kelas VIII		Kelas IX		Jumlah
	L	P	L	P	L	P	
SMP Jaya	45	75	35	45	30	50	280
SMP Balubur	57	73	30	50	25	55	290
SMP Pesona	46	74	25	55	35	45	280
SMP Arjuna	75	45	65	15	45	35	280
Jumlah	223	267	155	165	135	185	1130

2. Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi merupakan tabel yang terdiri atas dua faktor atau dua variabel. Faktor yang satu terdiri atas b kategori dan faktor lainnya terdiri atas k kategori, dapat dibuat *daftar kontingensi* berukuran $b \times k$ dengan b menyatakan baris dan k menyatakan kolom (Sudjana, 2005:20). Sedangkan Gasperz (1989:34) menyatakan

bahwa Tabel Dua Arah (*Two Way Table*) menunjukkan dua hal. Jadi dapat disimpulkan tabel kontingensi adalah tabel yang terdiri dari dua (2) variabel atau kategori atau faktor.

3. Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel distribusi frekuensi adalah alat penyajian data statistik yang di dalamnya dimuat angka yang dapat melukiskan atau menggambarkan pencaran atau pembagian frekuensi dari variabel yang sedang menjadi objek penelitian. Pada tabel distribusi frekuensi data disusun dalam suatu tabel yang telah diklasifikasikan menurut kelas-kelas atau kategori tertentu.

Dikenal dua bentuk distribusi frekuensi menurut pembagian kelasnya, yaitu distribusi frekuensi kualitatif (kategori) dan distribusi frekuensi kuantitatif (bilangan). Pada distribusi frekuensi kualitatif pembagian kelasnya didasarkan pada kategori tertentu dan banyak digunakan untuk data berskala ukur nominal. Sedangkan kategori kelas dalam tabel distribusi frekuensi kuantitatif, terdapat dua macam, yaitu kategori data tunggal dan kategori data berkelompok (bergolong).

Jadi dapat disimpulkan bahwa tabel distribusi frekuensi adalah tabel yang memuat sejumlah data yang diklasifikasikan atau dikelompokkan berdasarkan kelas atau kategori tertentu.

Bentuk umum tabel distribusi frekuensi disajikan pada berikut

Tabel 3 . Bentuk Umum Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai Data	Frekuensi
a - b	f_1
c - d	f_2
e - f	f_3
g - h	f_4
i - j	f_5
Jumlah	n

Dalam tabel distribusi frekuensi, ada beberapa istilah yang digunakan di dalamnya, antara lain :



Kegiatan Pembelajaran 1

a. Kelas Interval

Kelas interval adalah kelompok nilai data yang berupa interval. Tabel di atas terdiri dari lima kelas interval.

- a – b merupakan kelas interval pertama ,
- c – d merupakan kelas interval kedua ,
- e – f merupakan kelas interval ketiga ,
- g – h merupakan kelas interval keempat ,
- i – j merupakan kelas interval kelima.

b. Batas bawah kelas interval

Batas bawah kelas interval adalah bilangan yang terdapat di sebelah kiri interval nilai. Dari Tabel maka batas bawah kelas interval pertama adalah a, batas bawah kelas interval kedua b, dan seterusnya.

c. Batas atas kelas interval

Batas atas kelas interval atas adalah bilangan yang terdapat di sebelah kanan interval nilai. Dari Tabel maka batas atas kelas kelas interval pertama adalah b, batas atas kelas interval kedua adalah d, dan seterusnya.

d. Tepi bawah kelas

Tepi bawah kelas adalah bilangan yang diperoleh dengan cara batas bawah dikurangi ketelitian data yang digunakan. Ketelitian data yang digunakan tergantung pada pencatatan datanya. Jika data yang digunakannya dicatat dalam bilangan bulat, maka ketelitian datanya 0,5 sedangkan bila data yang digunakannya dicatat dalam bilangan satu angka desimal, maka ketelitian datanya 0,05. Bila data yang digunakannya dicatat dalam bilangan dua angkadesimal, maka ketelitian datanya 0,005, dan seterusnya.

Jika diambil datanya dicatat dalam bilangan bulat, maka dari bentuk umum dalam Tabel 3 tepi-tepi bawahnya adalah :

- a – 0,5 adalah tepi bawah kelas interval pertama
- c – 0,5 adalah tepi bawah kelas interval kedua
- e – 0,5 adalahtepi bawah kelas interval ketiga
- g – 0,5 adalahtepi bawah kelas interval keempat
- i – 0,5 adalahtepi bawah kelas interval kelima.

e. Tepi atas kelas

Batas atas adalah bilangan yang diperoleh dengan cara ujung atas ditambah ketelitian data yang digunakan. Ketelitian datanya sama dengan ketelitian data dalam menentukan batas bawah. Misalnya dicatat data, bilangan bulat, maka dari bentuk umum dalam Tabel 3 tepi-tepi atasnya adalah :

- $b + 0,5$: tepi atas kelas interval pertama
- $d + 0,5$: tepi atas kelas interval kedua
- $f + 0,5$: tepi atas kelas interval ketiga
- $h + 0,5$: tepi atas kelas interval keempat
- $j + 0,5$: tepi atas kelas interval kelima

f. Titik Tengah

Titik tengah adalah bilangan di tengah interval. Titik tengah diperoleh dengan cara batas bawah kelas ditambah batas atas kelas, kemudian hasilnya dibagi dua.

$$\text{Titik Tengah} = \frac{1}{2} (\text{batas bawah} + \text{batas atas})$$

g. Panjang Kelas

Apabila kelas interval menggunakan batas bawah dan batas atas maka panjang kelas adalah bilangan yang diperoleh dari selisih antara batas bawah kelas dan batas atas kelas, dengan batas bawahnya termasuk dihitung (atau ditambah satu) Namun, bila kelas interval menggunakan tepi bawah dan tepi atas maka panjang kelas adalah selisih tepi atas dikurangi tepi bawah.

Untuk menyusun sebuah tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama untuk setiap kelas interval diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Tentukan nilai rentang

Rentang diperoleh dengan cara datum terbesar dikurangi datum terkecil.

$$\text{RENTANG} = \text{DATUM TERBESAR} - \text{DATUM TERKECIL}$$

- 2) Tentukan banyak kelas yang digunakan

Banyak kelas yang digunakan biasanya paling sedikit 5 kelas dan paling banyak 15 kelas, sehingga dapat ditulis :

$$5 \leq \text{BANYAK KELAS} \leq 15$$



Kegiatan Pembelajaran 1

Pemilihan ini dilakukan berdasarkan kenyataan dan kebiasaan saja dimana pemilihan banyak kelas terkecil 5 sudah bisa menggambarkan pola distribusi datanya berbentuk normal atau tidak, sedangkan kalau dipilih 4 belum bisa menggambarkan pola distribusi data normal atau tidak.

Apabila Anda tidak ingin menentukan banyak kelas secara langsung, ada sebuah aturan untuk menentukan banyak kelas, yaitu ATURAN STURGES dengan rumusnya sebagai berikut :

$$k = 1 + (3,3) (\log n)$$

dengan : k = banyak kelas interval

n = ukuran data digunakan

Bila diperhatikan rumus di atas, maka hasil akhir dari perhitungannya pasti berupa bilangan desimal. Karena banyak kelas merupakan bilangan bulat, maka hasil akhir itu harus dibulatkan. Pembulatan bilangannya boleh dilakukan ke bawah atau boleh juga dilakukan ke atas, tapi sebaiknya pembulatan bilangannya dibulatkan ke atas. Hal ini dilakukan agar banyak kelas yang dipilih dapat melingkupi semua data yang ada.

3) Tentukan panjang kelas

Panjang kelas diperoleh dengan cara nilai rentang dibagi dengan banyak kelas, sehingga dapat ditulis :

$$p = \frac{\text{rentang}}{k}$$

dengan : p = panjang kelas

k = banyak kelas

Hasil akhir dari perhitungannya biasanya berupa bilangan desimal. Oleh karena itu dalam menentukan panjang kelas harus dilakukan pembulatan bilangan yang sesuai dengan pencatatan datanya, artinya :

- a. Jika data yang digunakan dicatat dalam bilangan bulat, maka panjang kelas pun dicatat dalam bilangan bulat.
- b. Jika data yang digunakan dicatat dalam bilangan satu desimal, maka panjang kelas pun dicatat dalam bilangan satu desimal



- c. Jika data yang digunakan dicatat dalam bilangan dua desimal, maka panjang kelas pun dicatat dalam bilangan dua desimal
Dan seterusnya.
- 4) Tentukan nilai batas bawah kelas interval pertama
Ada dua kemungkinan yang bisa terjadi, yaitu :
 - a. Batas bawah kelas interval pertama boleh mengambil nilai data yang terkecil
 - b. Batas bawah kelas interval pertama boleh mengambil nilai data yang lebih kecil dari nilai data yang terkecil. Kemungkinan kedua ini bisa dilakukan dengan syarat nilai data yang terbesar harus tercakup dalam interval nilai data pada kelas interval terakhir.

Dengan demikian dari sekumpulan data bisa dibuat satu atau beberapa buah tabel distribusi frekuensi sesuai dengan pengambilan batas bawah kelas interval pertamanya.

- 5) Masukkan semua data kedalam interval kelas
Untuk memudahkan, buat kolom khusus yang berisi garis miring (tally/turus) sesuai dengan kelas intervalnya. Selanjutnya jumlahkan semua tally/turus yang terdapat pada masing-masing kelas interval.

Contoh 4 : Berikut ini diberikan data mengenai hasil ujian akhir semester mata pelajaran matematika kelas VII sebuah SMP.

55	62	57	72	62	81	57	63	61	60
75	77	58	76	73	80	64	79	65	51
55	66	61	55	81	69	65	59	56	75
85	64	63	58	76	80	60	61	78	58

Susunlah data di atas kedalam tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama.

Penyelesaian :

- 1) Rentang = $85 - 51 = 34$
- 2) Banyak kelas, $k = 1 + (3,3) (\log 40) = 1 + (3,3) (1,6021) = 6,28693$





Kegiatan Pembelajaran 1

Jadi banyak kelas yang digunakan bisa 6 atau 7. Di sini akan diambil banyak kelas sebanyak 7 buah

3) Panjang kelas = $\frac{34}{7} = 4,86$

Karena datanya dicatat dalam bilangan bulat, maka panjang kelasnya diambil 5

4) Batas bawah kelas interval pertamanya diambil 51

Untuk memasukkan data ke dalam kelas interval diperlukan kolom tally, dengan cara sebagai berikut.

- a. Nilai 55 termasuk ke dalam kelas interval pertama, yaitu 51 – 55 dan pada kolom tally yang sesuai dengan kelas interval pertama ditulis /. Selanjutnya nilai 55 dicoret agar tidak dihitung dua kali
- b. Nilai 62 termasuk ke dalam kelas interval ketiga, yaitu 61 – 65 dan pada kolom tally yang sesuai dengan kelas interval ketiga, dan seterusnya. Hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 1(3).

Tabel 4 . Hasil Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Matematika Kelas VII

Hasil Ujian Akhir Semester	Tally	Banyak Siswa
51 - 55	////	4
56 - 60	/// ////	9
61 - 65	/// /// /	11
66 - 70	//	2
71 - 75	////	4
76 - 80	/// //	7
81 - 85	///	3
Jumlah		40

Dengan menghilangkan kolom tally, hasil tabel distribusi frekuensi yang sebenarnya dapat dilihat dalam Tabel 5.



Tabel 5 . Hasil Ujian Akhir Semester Mata Pelajaran Matematika Kelas VII

Hasil Ujian Akhir Semester	Banyak Siswa
51 - 55	4
56 - 60	9
61 - 65	11
66 - 70	2
71 - 75	4
76 - 80	7
81 - 85	3
Jumlah	40

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa kita hanya dapat membuat sebuah tabel, karena alasan sebagai berikut.

Jika batas bawah kelas interval pertama diambil lebih kecil dari 51, misalnya 50, maka nilai data yang terbesar yaitu 85 tidak akan tercakup. Hal ini disebabkan karena batas atas kelas interval terakhirnya 84.

Dari Tabel 5 dapat dibuat beberapa penafsiran berikut.

- Hasil ujian akhir semester mata pelajaran matematika yang nilainya 51 sampai 55 ada 4 orang
- Hasil ujian akhir semester mata pelajaran matematika yang nilainya 56 sampai 60 ada 9 orang
- Hasil ujian akhir semester mata pelajaran matematika yang nilainya 61 sampai 65 ada 11 orang, dan seterusnya.

4. Diagram Batang

Diagram batang atau balok adalah grafik data berbentuk persegi panjang yang lebarnya sama dan dilengkapi dengan skala atau ukuran sesuai dengan data yang bersangkutan. Diagram batang digunakan untuk menyajikan data yang bersifat kategori. Jadi diagram batang adalah diagram yang berbentuk persegi panjang dengan lebar yang sama dan umumnya digunakan untuk data yang berbentuk kategori.

Kegiatan Pembelajaran 1

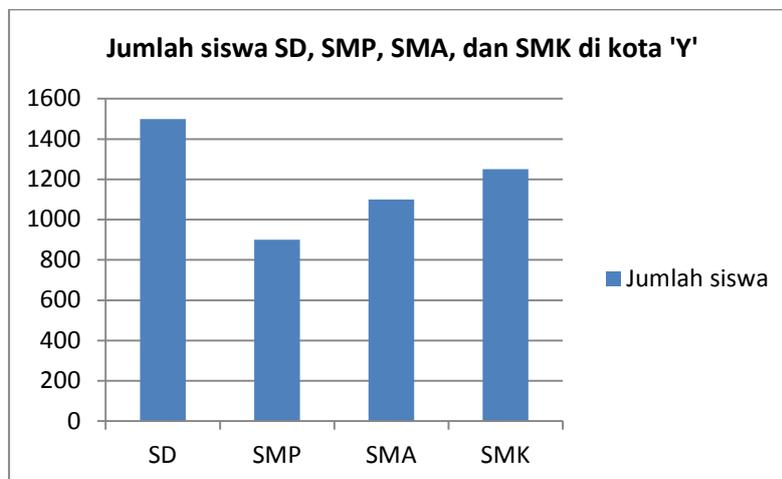
Penyajian data berbentuk diagram batang banyak modelnya antara lain: diagram batang satu komponen atau lebih, diagram batang dua arah, diagram batang tiga dimensi, dan lain-lain sesuai dengan variasinya atau tergantung kepada kegunaannya.

Tabel 6 . Banyak Siswa SD, SMP, SMA, dan SMK Di Kota 'W'

Tingkat pendidikan	Banyak siswa
SD	1500
SMP	900
SMA	1100
SMK	1250

Untuk membuat diagram batang akan lebih mudah kalau kita bekerja menggunakan *microsoft Excel*. Asumsikan data Tabel 6 sudah dibuat di *microsoft excel*. Selanjutnya lakukan langkah-langkah berikut.

- 1) Blok (tanda) data
- 2) Pilih menu *insert*
- 3) Pilih *column* pada sub menu *chart*
- 4) Pilih *chartlayout* yang diinginkan
- 5) Edit Judul Diagram
- 6) Diperoleh diagram seperti berikut.



5. Diagram Lingkaran

Grafik lingkaran adalah grafik data berupa lingkaran yang telah dibagi menjadi juring-juring sesuai dengan data tersebut. Diagram lingkaran digunakan untuk penyajian data berbentuk kategori yang dinyatakan dalam persentase. Penyajian data dalam bentuk diagram lingkaran didasarkan pada sebuah lingkaran yang dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan banyaknya kelas penyusunan.

Diagram lingkaran merupakan cara penyajian sekumpulan data kedalam lingkaran, dengan lingkarannya dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan pengklasifikasian datanya. Untuk membuat diagram lingkaran, gambarkan sebuah lingkaran, lalu dibagi-bagi menjadi beberapa juring. Tiap juring melukiskan kategori data yang terlebih dahulu diubah kedalam derajat.

Jadi diagram lingkaran adalah penyajian data statistik dengan menggunakan gambar berbentuk lingkaran yang dibagi menjadi sudut-sudut juring. Setiap juring melukiskan kategori data yang terlebih dahulu diubah ke dalam derajat dengan menggunakan busur derajat. Diagram lingkaran sangat cocok untuk menyajikan data yang berbentuk kategori atau atribut dalam persentase.

Sebagai contoh, untuk membuat diagram lingkaran ditentukan dulu besar persentase tiap objek terhadap keseluruhan data dan besarnya sudut pusat sektor lingkaran seperti Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 . Persentase seluruh data

Tingkat pendidikan	Banyak siswa	Persentase	Sudut Pusat
SD	1500	31,57	114 ⁰
SMP	900	18,95	68 ⁰
SMA	1100	23,16	84 ⁰
SMK	1250	26,32	94 ⁰
Jumlah	4750	100%	360 ⁰

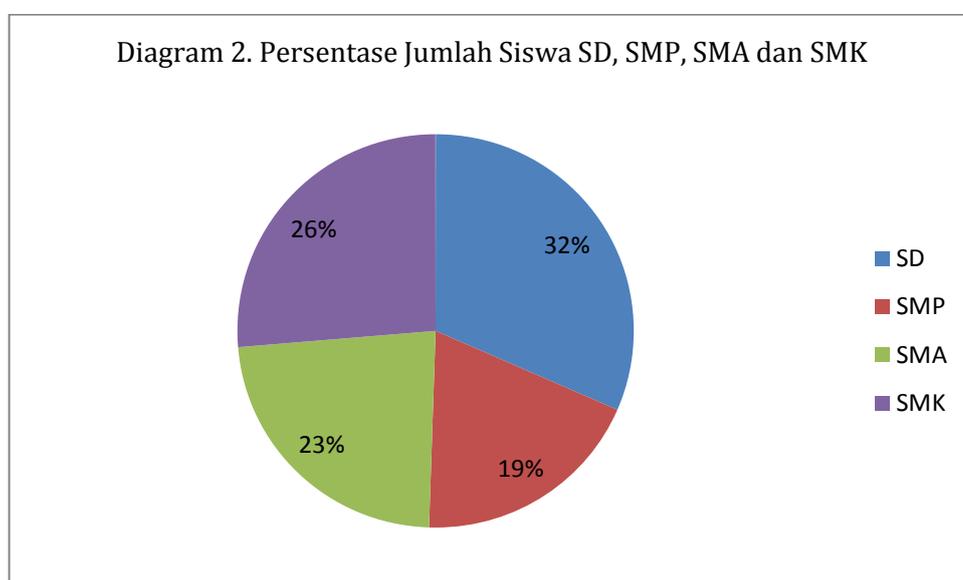


Kegiatan Pembelajaran 1

Untuk membuat diagram lingkaran menggunakan *microsoft excel* lakukan langkah-langkah berikut.

- 1) Blok data yang diinginkan
- 2) Pilih menu *insert*
- 3) Pilih *Pie* pada sub-menu *chart*
- 4) Pilih *chartlayout* sesuai yang dibutuhkan
- 5) Edit format *chart area* seperti judul tabel, *legend*, dll

Diagram lingkaran yang dibuat disajikan pada Diagram berikut ini.



6. Diagram Garis

Diagram garis adalah diagram atau grafik data berupa garis, diperoleh dari beberapa ruas garis yang menghubungkan titik-titik pada bidang bilangan. Diagram garis umumnya digunakan untuk menggambarkan keadaan yang serba terus atau berkesinambungan, misalnya, jumlah penduduk tiap tahun. Seperti diagram batang, diagram garis membutuhkan sumbu datar dan sumbu tegak yang saling tegak lurus. Sumbu datar menyatakan waktu sedangkan sumbu tegaknya melukiskan kuantum data tiap waktu.

Misalkan dipunyai data jumlah siswa yang diterima di sebuah SMA dari tahun 1980 sampai 1986 sebagai berikut.



Tabel 8 . Jumlah siswa yang diterima di SMA “Sukamaju”
Dari Tahun 1980 sampai 1986

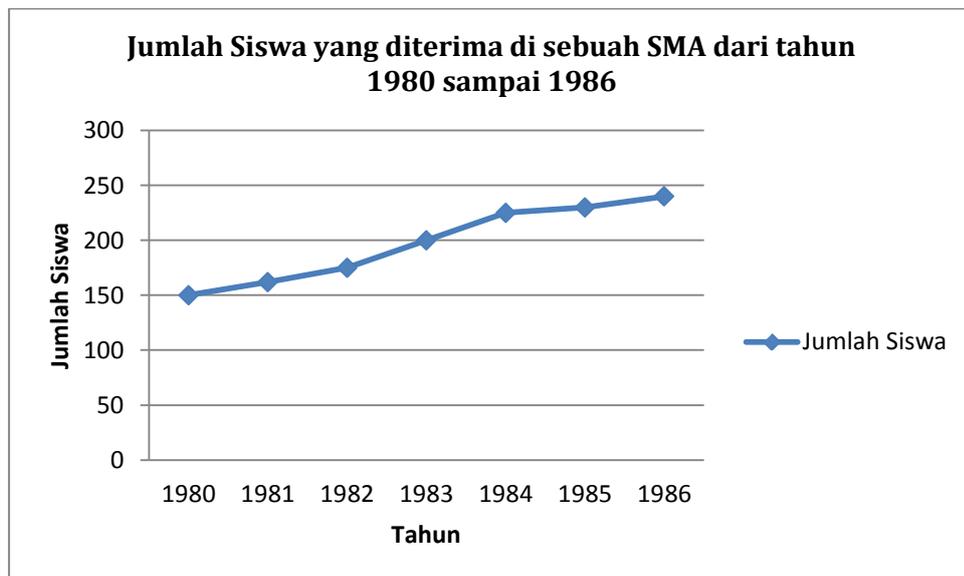
Tahun	Banyak Siswa
1980	150
1981	162
1982	175
1983	200
1984	225
1985	230
1986	240

Perhatikan bahwa agar diagram tergambar secara baik maka dalam pengisian tahun gunakan format teks dengan cara menuliskan apostrop sebelum tahun. Jadi untuk menulis 1980, misalnya lakukan dengan mengetikkan '1980.

Langkah - langkah dalam membuat diagram garis adalah sebagai berikut:

- 1) Blok data
- 2) Pilih menu *insert*
- 3) Pilih *line* pada sub-menu *chart*
- 4) Pilih *chartlayout* yang diinginkan
- 5) Edit *chart area* seperti judul tabel, *legend*, dll.

Diagram yang dihasilkan disajikan sebagai berikut.



7. Histogram dan Poligon Frekuensi

Misalkan kita mempunyai sekumpulan data, yang disusun dalam tabel distribusi frekuensi. Gambar dari diagram yang dibuat berdasarkan data yang sudah tersusun dalam tabel distribusi frekuensi disebut *histogram* dan *poligon frekuensi*.

Langkah-langkah membuat diagram Histogram dan Poligon frekuensi adalah sebagai berikut.

- 1). Buat dua sumbu, yaitu sumbu datar dan sumbu tegak. Pada sumbu datar memuat bilangan yang merupakan batas-batas semua kelas interval (atau ada juga yang menggunakan titik tengah kelas untuk setiap kelas interval). Sumbu tegaknya mengenai nilai frekuensi dari data yang didapat.
- 2). Untuk kelas interval pertama, pada sumbu datar di batasi oleh batas bawahnya dan batas atasnya. Pada batas bawah dan batas atas masing-masing ditarik garis tegak lurus ke atas sampai menunjukkan bilangan yang sesuai dengan frekuensi pada sumbu tegak. Selanjutnya hubungkan kedua ujungnya, sehingga akan terbentuk sebuah batang yang berupa empat persegi panjang.
- 3). Untuk kelas interval kedua, pada sumbu datar dibatasi oleh batas bawahnya dan batas atasnya. Pada batas bawah dan batas atasnya masing – masing ditarik garis tegak lurus ke atas sampai menunjukkan bilangan yang sesuai dengan frekuensinya pada sumbu tegak. Selanjutnya hubungkan kedua ujungnya, sehingga akan terbentuk sebuah batang yang serupa empat persegipanjang. Dalam hal ini, batas bawah kelas interval kedua sama dengan batas atas kelas interval pertama, sehingga garis yang ditarik tegak lurus akan berhimpit.
- 4). Hal yang sama juga dilakukan pada kelas interval ketiga dan interval-interval berikutnya. Diperoleh batang-batang yang saling berimpit yang dinamakan *histogram*.
- 5). Apabila titik-titik tengah sisi atas persegi panjang histogram dihubungkan satu sama lain dan hubungkan sisi atas pertama dengan setengah jarak dari panjang kelas yang diukurkan ke kiri batas bawah kelas interval pertama, serta hubungkan sisi atas terakhir dengan setengah jarak dari panjang kelas yang diukurkan ke kanan batas atas interval terakhir, maka akan diperoleh *poligon frekuensi*.

Contoh 1 :

Misalkan tinggi badan (dalam cm) dari sejumlah siswa baru tahun ajaran 2015/2016 di SMP Hang Tuah diberikan dalam tabel 1.8 berikut.

Tinggi Badan (dalam cm) Sejumlah Siswa SMP Hang Tuah
Tahun Ajaran 2015/2016

Tinggi Badan	Banyak Siswa
142 – 144	15
145 – 147	17
148 – 150	25
151 – 153	20
154 – 156	15
156 – 159	12
160 – 162	8
Jumlah	112

Gambarkan histogram serta poligon frekuensinya

Penyelesaian :

Ada dua cara kita dapat membuat Histogram dan poligon frekuensi dari daftar distribusi frekuensi di atas, yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Pada sumbu tegaknya kita cantumkan bilangan-bilangan untuk nilai frekuensinya. Untuk menyesuaikan dengan daftar diatas kita tentukan bilangan – bilangan itu adalah 0, 5, 10, 15, 20 dan 25.
- 2) Pada sumbu datarnya kita bisa cantumkan data tertinggi badan yang diambil dari titik titik tengah setiap kelas interval (dalam hal ini 143, 146, 149, 152, 155, 158, 161) atau dari batas bawah dan batas atas setiap kelas interval (141,5 , 144,5 , 147,5 , 150,5 , 153,5 , 156,5 , 159,5 , 162,5), sehingga kita dapat membuat dua keadaan histogram dan poligon frekuensi.

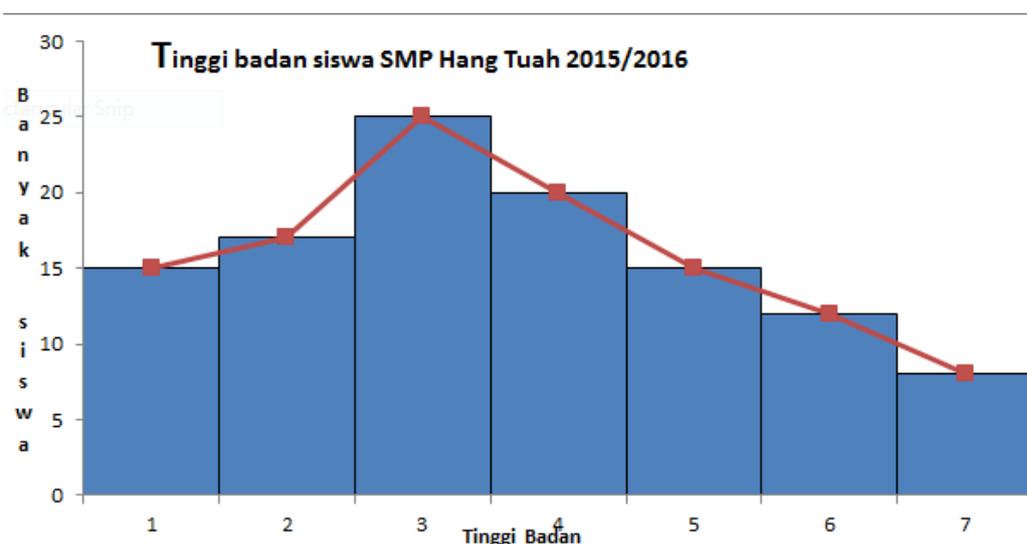
Untuk menggambarkan histogram menggunakan software Excellangkah-langkahnya sebagai berikut.

- 1) Pilih menu insert
- 2) Pilih Column sub-menu *chart*
- 3) Pilih *chart layout* pada kelompok Column



Kegiatan Pembelajaran 1

- 4) Pilih *Select data*
- 5) Definisikan series yang menjadi label sumbu mendatar. Untuk value dari titik tengah, hilangkan *series1*.
- 6) Klik kanan diagram batang, pilih format data series, pada bagian *gap width* geser slider pada *No Gap*.
- 7) Edit Chart area seperti judul tabel, *legend*, dll.

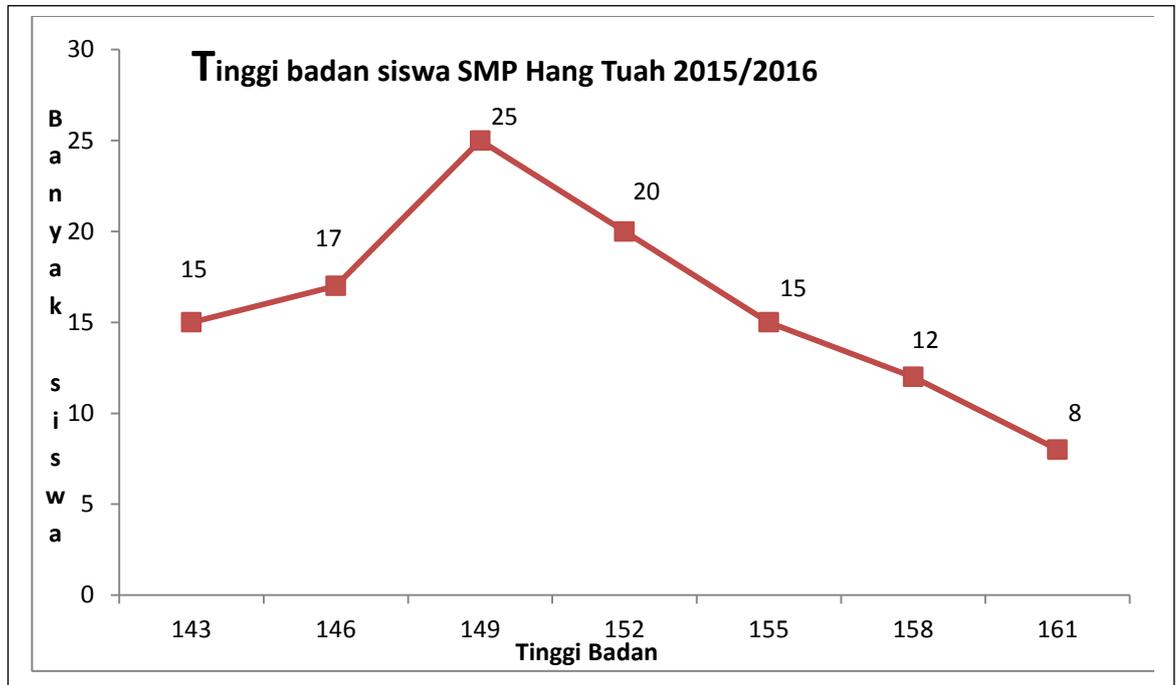


Untuk menggambarkan poligon frekuensinya langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Pilih menu insert
2. Pilih Column sub-menu *chart*
3. Pilih *Select data*
4. Definisikan range data yang akan dibuat poligon frekuensi.
5. Pada *legend series*, edit *series*. Pilih range data titik tengah untuk *name series* dan range data frekuensi untuk *value series*.
6. Pilih salah satu series dan ubah tipe *chart* nya menjadi *line*
7. Klik kanan diagram batang, pilih format data series, pada bagian *gap width* geser slider pada *No Gap*.
8. Edit Chart area seperti judul tabel, *legend*, dll.



Untuk poligon frekuensinya adalah sebagai berikut:



D. Aktivitas Pembelajaran

Untuk memperdalam pengetahuan Anda mengenai materi penyajian data dalam bentuk diagram, sebagai upaya penguatan karakter sebagai guru, maka selesaikan latihan berikut ini dengan penuh *tangguh danketelitian*. Dalam mengerjakan aktivitas ini Anda diharapkan untuk mengisi isian atau menjawab pertanyaan yang diajukan. Hasil perkerjaan Anda dapat didiskusikan dengan peserta lain atau menanyakan kepada fasilitator.

LK1.1

Tujuan: Menentukan bentuk diagram yang tepat untuk menyajikan data yang diberikan.



Kegiatan Pembelajaran 1

Perhatikan tabel berikut

Banyak Siswa SD, SMP, SMA, dan SMK di Kota “S”

Tingkat pendidikan	Banyak siswa
SD	1.600
SMP	800
SMA	400
SMK	1.200
Jumlah	5.000

- Diagram apakah yang paling tepat digunakan untuk menggambarkan banyak siswa tingkat pendidikan tertentu? Apakah diagram garis, diagram pencar, diagram lingkaran atautah diagram batang? Coba Anda perhatikan tabel di atas dengan **cermat**. Tabel tersebut menyajikan banyak siswa di suatu tingkat sekolah, sehingga diagram yang paling sesuai adalah diagram
- Bagaimana cara membuat digaram batang dari data tabel di atas?
Sebagai sumbu X adalah
Sumbu Y menyatakan
- Berapakah selisih banyak siswa tingkat SD dan tingkat SMP?
- Berapakah selisih banyak siswa tingkat SMP dan tingkat SMA?
- Berapakah selisih banyak siswa tingkat SMA dan tingkat SMK?
- Berapa persentase banyak siswa SMA di kota “S”?
- Langkah apa yang harus dilakukan untuk membuat diagram lingkaran

LK1.2

Tujuan: Menafsirkan diagram garisdari suatu data

Perhatikan diagram garis berikut.



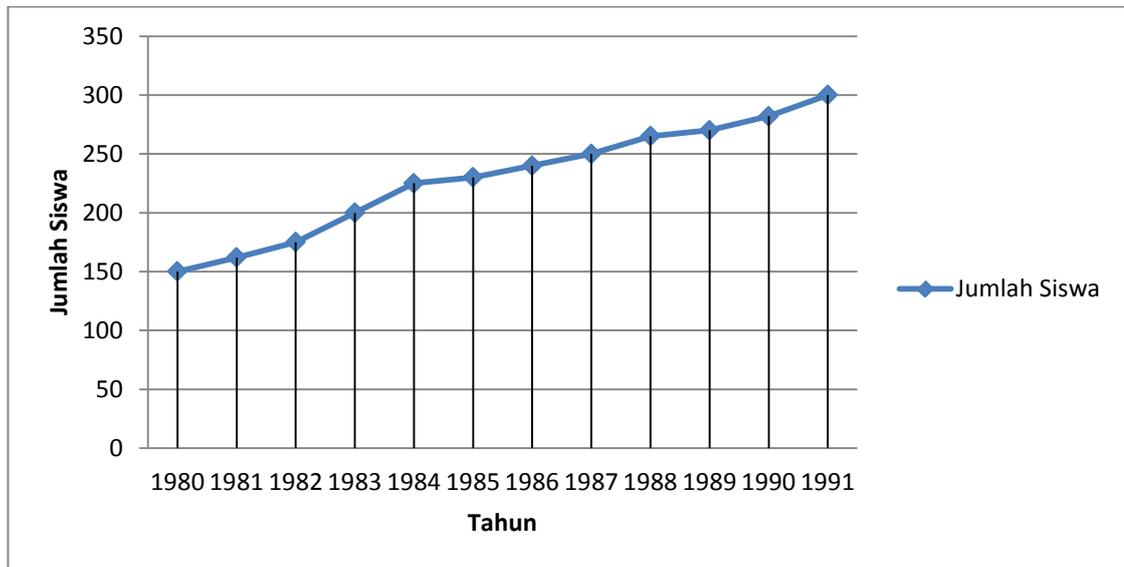


Diagram di atas menyajikan banyak siswa SMP Harapan Kita dari tahun 1980 sampai tahun 1991

- Bagaimanakah animo jumlah siswa SMP Harapan Kita?
- Bagaimanakah kecenderungan jumlah siswa dari tahun ke tahun ?
- Apa perbedaan diagram garis dan diagram batang?
- Kapan diagram garis lebih sesuai digunakan dari pada diagram batang?

LK1.3

Tujuan: Menafsirkan diagram garis dari suatu data

Perhatikan tabel suhu badan seorang anak yang sakit demam.

Tabel suhu badan seorang anak yang sakit demam

Waktu	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00
Suhu badan (°C)	37	38	38	40	39,5	38,5	37

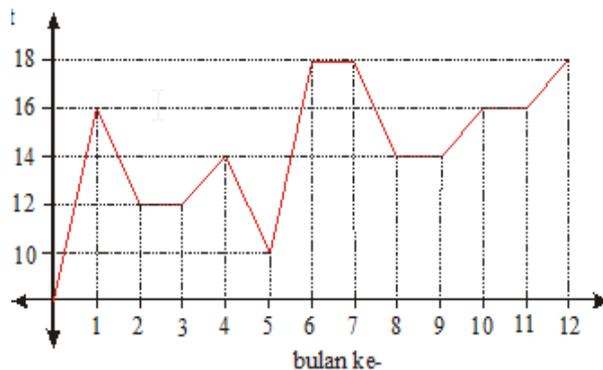
- Bagaimanakah Anda menafsirkan kecenderungan dari data pada tabel suhu badan tersebut.
- Pada pukul berapa anak tersebut suhu badannya 37,5 °C?

Kegiatan Pembelajaran 1

LK1.4

Tujuan: menafsirkan diagram garis dari suatu data

Berikut ini adalah diagram garis penjualan sepeda motor sebuah dealer



Dari diagram tersebut tampak bahwa omzet penjualan sepeda motor pada dealer tersebut paling sedikit terjadi pada bulan ke

- A.2
- B.3
- C.5
- D.8

LK1.5

Tujuan: Penyusunan soal penilaian berbasis kelas terkait dengan materi penyajian data.

Uraian:

Berikut ini, salah satu indikator soal-soal UN berdasarkan kisi-kisi UN SMP/MTs tahun 2017 terkait materi penyajian data yaitu siswa dapat memahami pengetahuan tentang menyajikan dan mendeskripsikan data dalam bentuk tabel, diagram batang, garis atau lingkaran

Berdasarkan kisi-kisi diatas, bersama dengan kelompok, Anda diharap saling berdiskusi dan bekerjasama dalam membuat 3(tiga) butir dalam bentuk soal pilihan ganda dan 3(tiga) butir soal dalam bentuk uraian terkait dengan materi penyajian

data. Pemahaman tentang *HOTS* dapat Anda baca di modul pedagogik kelompok kompetensi H, dan untuk contoh soal *HOTS* dapat Anda baca pada Lembar kegiatan 1.3 dalam bentuk uraian dan LK1.4 dalam bentuk pilihan ganda pada aktivitas pembelajaran.

Isikan pada kartu soal berikut. Soal yang Anda susun diharap berupa soal pilihan ganda disertai kunci jawaban.

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

E. Latihan/Kasus/Tugas

Setelah Anda membaca dan memahami isi dari uraian materi dan melakukan aktivitas pembelajaran selanjutnya anda diminta untuk menyelesaikan tugas seperti berikut ini:

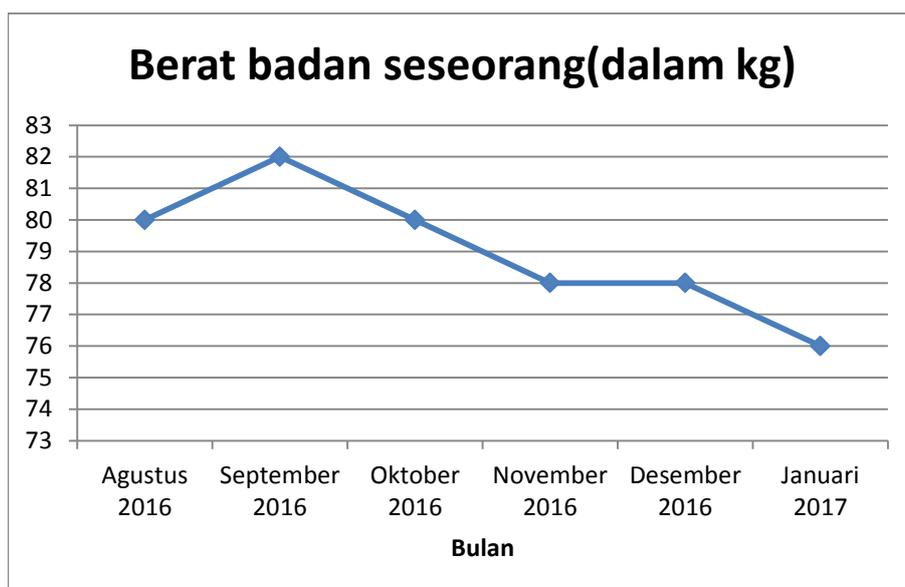
1. Misalkan hasil Ujian Akhir Semester mata pelajaran matematika siswa kelas VII SMP “Harapan Kita” diberikan pada tabel berikut.



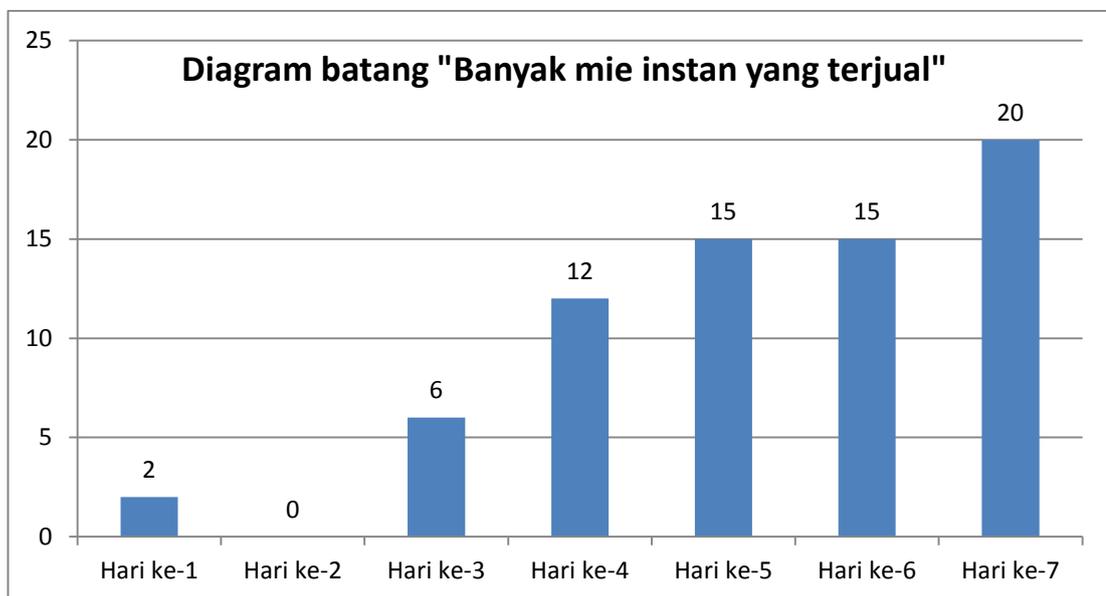
Kegiatan Pembelajaran 1

Hasil Ujian Akhir Semester	Banyak siswa
51 – 55	4
56 – 60	9
61 – 65	11
66 – 70	2
71 – 75	4
76 – 80	7
81 – 85	3
Jumlah	40

- Gambarkan histogram dan poligonnya dengan menggunakan software pengolahan angka excel?
 - Pada rentang nilai berapakah yang paling banyak diperoleh siswa?
 - Berapakah banyak siswa yang memperoleh rentang nilai 76 – 80 ?
 - Berapa persen siswa yang memperoleh nilai di atas 60?
2. Perhatikan diagram garis berat badan seseorang (dalam kg) berikut ini dalam waktu 6(enam) bulan. Orang tersebut ingin menurunkan berat badannya hingga 76 kg dalam waktu 6(enam) bulan, secara alami dengan melakukan pola makan yang bagus sesuai anjuran dokter.

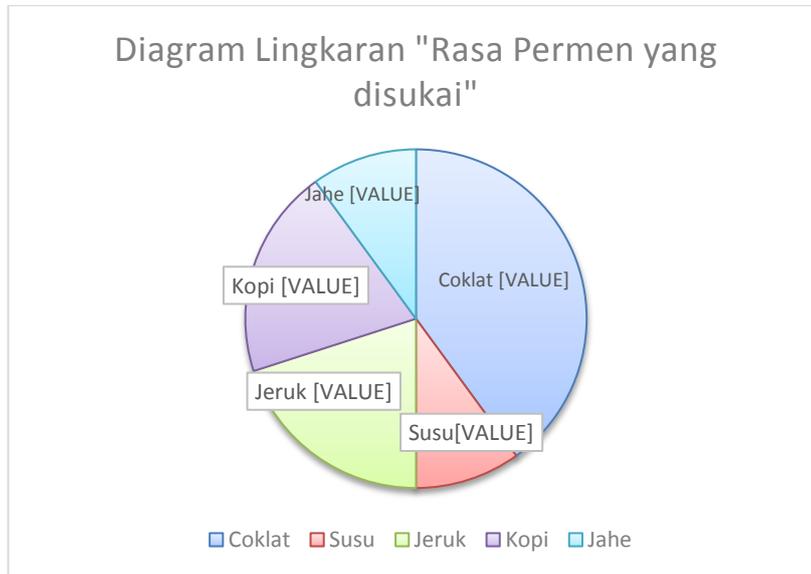


- a. Tentukan selisih berat badan orang tersebut pada bulan Agustus 2016 dengan bulan September 2016.
- b. Menurut Anda dengan melihat grafik tersebut, cenderung bagaimanakah berat badan orang tersebut selama 6 bulan?
3. Suatu hari Tono mendapatkan tugas dari gurunya terkait tugas statistika. Oleh karena itu, Tono mencari informasi di sebuah warung tentang banyak mie instan yang terjual selama seminggu terakhir dalam bulan Januari 2017. Hasil catatan Tono disajikan dalam grafik di bawah ini:



- a. Tono mendapatkan data bahwa pada hari ke berapakah tidak ada mie instan yang terjual di warung tersebut?
- b. Bagaimanakah kecenderungan banyak mie instan yang terjual pada 4(empat) hari terakhir?
- c. Berapa selisih banyak mie instan yang terjual pada hari ke-2 dengan hari ke-7?
4. Berikut ini disajikan diagram lingkaran tentang "Rasa Gula-gula(permen) yang disukai siswa di suatu kelas" dengan banyak siswa yang ada di kelas adalah 30 siswa.

Kegiatan Pembelajaran 1



- Berapa banyak siswa yang menyukai permen rasa kopi ?
- Berapa banyak siswa yang menyukai permen rasa coklat?
- Berapakah perbandingan banyak siswa yang menyukai permen rasa jahe dengan rasa coklat?

F. Rangkuman

- Diagram batang adalah diagram yang digambarkan berdasarkan data berbentuk kategori.
- Diagram garis adalah diagram yang digambarkan berdasarkan data waktu, biasanya waktu yang digunakan adalah tahun.
- Diagram lingkaran adalah cara penyajian data dalam lingkaran sesuai dengan pengklasifikasian datanya.
- Histogram adalah grafik yang digambarkan berdasarkan data yang sudah disusun dalam tabel distribusi frekuensi.
- Apabila dari histogram, tengah – tengah tiap sisi atas dihubungkan satu sama lain dan hubungkan sisi atas pertama dengan setengah jarak dari panjang kelas yang diukukan ke kiri batas bawah kelas interval pertama, serta hubungkan sisi atas terakhir dengan setengah jarak dari panjang kelas yang diujurkan ke kanan, batas atas kelas interval terakhir, maka akan diperoleh poligon frekuensi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat, Anda telah selesai mempelajari Kegiatan Pembelajaran-1(KP1). Anda juga telah sukses menyelesaikan tugas. Semoga proses belajar pada KP-1 dapat memperluas wawasan Anda.

Umpan Balik:

1. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK1.1, Anda perlu membaca uraian materi kegiatan pembelajaran 1, sehingga diagram yang paling tepat untuk menyajikan data tersebut adalah diagram batang dengan alasan bahwa datanya bersifat kategori. Sebagai sumbu X adalah tingkat pendidikan dan sumbu Y adalah banyak siswa.

Selanjutnya Anda dapat menghitung selisih banyak siswa tingkat SD dan tingkat SMP, selisih banyak siswa tingkat SMP dan tingkat SMA, selisih banyak siswa tingkat SMA dan tingkat SMK, persentase banyak siswa SMA di kota "S" serta langkah yang harus dilakukan untuk membuat diagram lingkaran dengan membaca uraian materi kegiatan pembelajaran 1.

2. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK1.2, Anda perlu membaca diagram garis pada data tersebut sehingga dapat menjawab tentang animo jumlah siswa SMP "Harapan Kita" serta kecenderungan dari banyak siswa dari tahun ke tahun serta dapat membedakan diagram garis dan diagram batang.

3. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK1.3, Anda perlu membaca diagram garis pada data tersebut sehingga dapat menafsirkan kecenderungan dari data pada tabel suhu badan tersebut seperti berikut ini salah satu alternatif jawabannya yaitu dari diagram garis terlihat bahwa selama satu jam suhu mengalami peningkatan sebesar 1° derajat. Sejak pukul 16.00 sampai 17.00 suhu badan anak mengalami peningkatan yang cukup drastis mencapai 2 derajat menjadi 40° C. Kemudian selama 2 jam berikutnya berangsur-angsur mengalami penurunan yaitu pada pukul 18.00 menjadi $39,5$ dan akhirnya menjadi $38,5^{\circ}$ celcius di pukul 19.00

Sedangkan untuk menjawab pukul berapa anak tersebut suhu badannya $37,5^{\circ}$ C, penyelesaiannya dengan menggunakan interpolasi linier atau dengan cara



Kegiatan Pembelajaran 1

sebagai berikut: dari diagram tersebut suhu anak mengalami penurunan $1,5^{\circ}$ dselama 1 jam (60 menit) atau menurun $0,5^{\circ}$. Jadi suhu badan anak mencapai $37,5$ pada pukul 19.40 menit. Jadi suhu badan anak mencapai $37,5^{\circ}\text{C}$ pada pukul 14.30 dan pukul 19.40.

4. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK1.4, Anda dapat melihat contoh soal *HOTS* dalam bentuk uraian pada Lembar kegiatan 1.3 pada aktivitas pembelajaran.

Tindak Lanjut

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 teman sejawat MGMP.





Kegiatan Pembelajaran 2

Ukuran Pemusatan dan Ukuran Penyebaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 2, Anda diharapkan mampu:

1. menentukan ukuran pemusatan untuk mewakili suatu populasi.
2. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mean(rata-rata).
3. menentukan ukuran penyebaran dari suatu data.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari Kegiatan Pembelajaran pada modul ini, Anda diharapkan dapat:

1. menentukan ukuran pemusatan untuk mewakili suatu populasi.
2. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mean(rata-rata).
3. Menentukan ukuran penyebaran dari suatu data.

C. Uraian Materi

1. Ukuran Pemusatan

Ukuran pemusatan sering digunakan untuk memberikan informasi singkat dari suatu kumpulan data. Rata-rata nilai ulangan bahasa Indonesia siswa kelas VII di suatu kelas atau rata-rata kepemilikan sepeda motor setiap keluarga di suatu desa merupakan suatu contoh ukuran pemusatan data.

Ukuran pemusatan data merupakan ukuran numerik yang mempunyai kecenderungan terletak di tengah-tengah data. Suatu data biasanya mempunyai kecenderungan untuk terkonsentrasi atau terpusat pada ukuran pemusatan ini. Menurut Nugroho Budiyuwono dalam bukunya "Pelajaran Statistik untuk SMEA dan Sederajat, salah satu kegunaan ukuran pemusatan ini adalah untuk membandingkan suatu kelompok data dengan kelompok data yang lain. Ukuran pemusatan data yang





Kegiatan Pembelajaran 2

sering digunakan adalah mean(rata-rata), median, dan modus. Masing-masing ukuran pemusatan mempunyai keunggulan dan ketepatan penggunaannya tergantung kepada sifat dari data dan tujuannya.

Menurut Iryanti dalam "Pembelajaran Matematika SMA" bahwa mean, median dan modus memiliki pengertian yang sama tetapi dipergunakan dalam konteks yang berbeda-beda. Mungkin jika Anda pernah membaca surat kabar yang melaporkan bahwa "rata-rata kehilangan barang di daerah padat pemondokan di suatu daerah "X" adalah kehilangan laptop. Berarti kata "rata-rata" disini bermakna sebagai yang paling sering terjadi disebut modus. Jika seorang siswa mengatakan bahwa nilai rata-rata dari 5 kali ulangan bahasa Indonesia adalah 7,5. Berarti makna dari kata "rata-rata" disini adalah mean. Jika seorang ibu mengatakan bahwa prestasi anaknya itu "rata-rata" saja atau "sedang-sedang" saja. Berarti makna kata "rata-rata" disini ditafsirkan sebagai median. Jadi perlu dipahami dalam kehidupan sehari-hari, jika ada orang mengatakan "rata-rata" maka harus diperhatikan konteks yang sedang dibicarakan karena mungkin saja yang dimaksud adalah mean, median atau modus.

Mean dapat digunakan ketika pada data untuk nilai-nilai ekstrim yang besar maupun nilai-nilai yang kecil hampir tidak ada dalam arti nilai data banyak berada ditengah-tengah. Untuk data kategori (berskala nominal/ordinal) tidak dapat ditentukan nilai meannya.

Sedangkan median lebih cocok digunakan apabila data yang ada memiliki nilai yang berbeda-beda secara signifikan dalam arti data mempunyai banyak nilai ekstrim. Median sangat cocok digunakan pada data seperti itu karena tidak terpengaruh oleh perbedaan nilai data yang besar, karena median adalah nilai yang terletak ditengah-tengah setelah data diurutkan. Selanjutnya untuk modus lebih cocok digunakan untuk data kategori yaitu data nominal atau data ordinal. Data kategori adalah data yang bukan angka. Data nominal artinya tidak ada urutan yang lebih tinggi antara satu dengan yang lainnya. Sedangkan data ordinal adalah data kategori yang bisa diurutkan.



a. Menentukan mean

1) Mean data tunggal

Dalam waktu 15 hari sebuah toko dapat menjual wafer (dalam bungkus)

8	13	9	8	7	4	5	5
7	4	5	9	10	6	5	

Berapa rata-rata wafer terjual perharinya ?

$$\text{Rata-rata} = \frac{8+13+9+8+7+4+5+5+7+4+5+9+10+6+5}{15} = \frac{105}{15} = 7$$

Jadi rata-rata wafer perharinya terjual sebanyak 7 bungkus. Selain itu informasi yang dapat disampaikan seperti contoh berikut ini yang merupakan salah satu contoh cara menafsirkan

- a) Terdapat 4 hari yang terjual sebanyak 5 bungkus wafer
- b) Terdapat 1 hari, wafer terbanyak terjual 13 bungkus wafer
- c) Paling sedikit wafer yang terjual adalah 4 bungkus wafer
- d) Terdapat 2 hari, wafer terjual 8 bungkus wafer
- e) Di toko tersebut selama 15 hari, selalu ada yang membeli wafer
- f) Dalam waktu 15 hari, tidak ada satu haripun yang terjual 20 bungkus wafer

Untuk menentukannya dapat digunakan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Mean} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{atau} \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad \text{dengan} \quad \sum_{i=1}^n x_i = \text{jumlah nilai data}$$

n = banyak data, x_i = data ke- i

2) Menentukan mean data yang disajikan dalam tabel distribusi frekuensi

Terdapat lima(5) orang yang berpenghasilan Rp 3.000.000,00, tiga(3) orang berpenghasilan Rp 2.500.000,00 dan dua(2) orang yang berpenghasilan Rp 2.000.000,00 perbulannya. Berapa rata-rata penghasilan mereka perbulannya?



Tabel 9 . Tabel penghasilan

Penghasilan (x_i)	Frekuensi (f_i)	$f_i \cdot x_i$
3.000.000	5	15.000.000
2.500.000	3	7.500.000
2.000.000	2	4.000.000

Jika digunakan rumus rata-rata = $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ maka diperoleh hasil sebagai

$$\text{berikut} = \frac{5 \times 3.000.000 + 3 \times 2.500.000 + 2 \times 2.000.000}{10} = 2.650.000.$$

Rata-rata penghasilan mereka perbulannya adalah Rp 2.650.000,00.

Pada contoh ini, dari rata-rata penghasilan mereka perbulannya cukup mewakili dari data yang diberikan.

3). Menentukan mean data yang disajikan dalam tabel distribusi frekuensi kelompok dapat dicari dengan menggunakan cara seperti berikut ini yaitu dengan langsung.

Tentukan mean dari nilai matematika 30 siswa kelas IX dalam tabel berikut

Nilai Matematika	Frekuensi (f_i)	Titik tengah interval kelas (x_i)	$f_i \cdot x_i$
40 – 49	4	44,5	178
50 – 59	6	54,5	327
60 – 69	10	64,5	645
70 – 79	4	74,5	298
80 – 89	4	84,5	338
90 – 99	2	94,5	189
	$\sum_{i=1}^6 f_i = 30$		$\sum_{i=1}^6 f_i x_i = 1975$

$$\text{Mean} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{1975}{30} = 65,8$$

$$\text{Rumus mean} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \text{ dengan } f_i \text{ adalah frekuensi untuk nilai } x_i \text{ dan } x_i$$

adalah titik tengah interval kelas ke- i .

b. Menentukan median

1). Median untuk data tunggal

Median adalah nilai tengah pada suatu kumpulan data yang telah disusun dari nilai terkecil hingga nilai terbesar. Median suatu data akan membagi data menjadi dua (2) bagian yang sama artinya 50 % dari data terletak di atas median sedangkan 50 % lainnya berada di bawah median.

Untuk menentukan median dari data tunggal dilakukan dengan cara:

a). Urutkan data dari kecil ke besar, kemudian dicari nilai tengahnya

Misalkan banyak data adalah n .

Jika n adalah bilangan ganjil, maka median adalah nilai dari data yang terletak pada posisi di tengah yaitu data ke $\frac{n+1}{2}$.

Jika n adalah bilangan genap, maka median adalah rata-rata dari dua data yang terletak pada posisi paling tengah, yaitu rata-rata dari data ke $\frac{n}{2}$ dan data ke $\frac{n}{2} + 1$

b). Jika banyak data besar, setelah diurutkan digunakan rumus seperti berikut ini:

- Untuk n ganjil $Me = x_{\frac{(n+1)}{2}}$
- Untuk n genap $Me = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$



Kegiatan Pembelajaran 2

Tentukan median dari data yang terdapat dalam tabel berikut

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9
Frekuensi	4	4	6	8	12	6	7	3

Penyelesaian:

Banyaknya data $n = 50$ (genap), dan karena data dalam tabel sudah urut untuk

mencari median digunakan rumus: $Me = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$

Sehingga diperoleh: $\frac{x_{25} + x_{26}}{2} = \frac{6 + 6}{2} = 6$

Median adalah suatu nilai tengah dari data yang telah diurutkan. Median dilambangkan dengan **Me**.

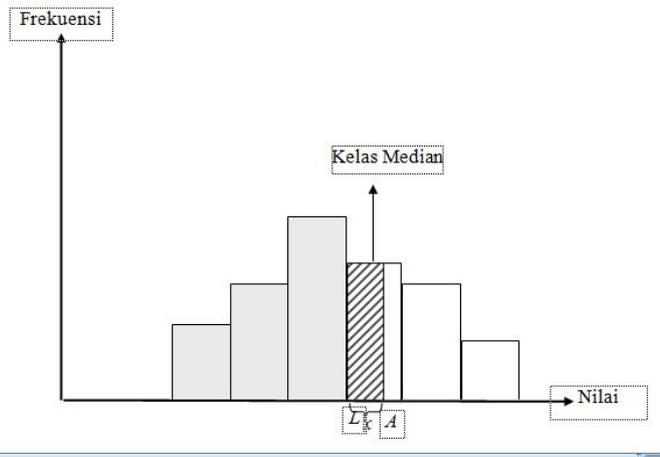
Jadi cara menafsirkan mediannya 6 adalah setelah data diurutkan mulai dari nilai terkecil maka 50 % dari data nilai tertinggi adalah 6 atau 50 % dari data nilai terendahnya adalah 6.

2). Median untuk data kelompok

Salah satu cara untuk menentukan median data yang sudah dikelompokkan dengan menggunakan histogram. Misal median dilambangkan dengan A yaitu setengah dari jumlah frekuensi. Kelas tempat dimana median terletak dinamakan kelas median.



Perhatikan gambar histogram berikut.



A = median

L = tepi bawah kelas median

Persegi panjang yang diarsir mewakili frekuensi dengan:

Jumlah luas persegi panjang warna abu-abu = f_k (jumlah frekuensi sebelum kelas median).

Jumlah luas persegi panjang warna abu-abu ditambah dengan luas persegi panjang yang diarsir adalah = $\frac{1}{2}n$ (setengah dari jumlah frekuensi)

Luas persegi panjang yang diarsir adalah $\frac{1}{2}n - f_k$

Dengan demikian median = $L + LA = L + x$

Kelas median mempunyai frekuensi f_{med} dan panjang interval kelas i .

Jadi,

$$\frac{x}{i} = \frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}}$$

$$\Leftrightarrow x = \left(\frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}}\right)i$$

Kegiatan Pembelajaran 2

Jadi rumus median adalah:

$$Me = L + \left(\frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}} \right) \cdot i$$

L = tepi bawah kelas median

n = jumlah frekuensi

f_k = jumlah frekuensi sebelum kelas median

f_{med} = frekuensi kelas median

i = panjang interval kelas

Contoh

Tentukan median dari data 30 nilai matematika siswa kelas X dalam tabel berikut.

Nilai Matematika	Frekuensi (f_i)
40 – 49	4
50 – 59	6
60 – 69	10
70 – 79	4
80 – 89	4
90 – 99	2
	$\sum_{i=1}^6 f_i = 30$

Penyelesaian

Setengah dari seluruh data (30) = 15. Jadi median akan terletak di kelas 60 – 69.

Oleh karena itu kelas median adalah kelas 60- 69.

Untuk tabel soal di atas

L = tepi bawah kelas median = 59,5

n = jumlah frekuensi= 30

f_k = jumlah frekuensi sebelum kelas median = 4 + 6 = 10

f_{med} = frekuensi kelas median = 10

i = panjang interval kelas= (69 – 60) + 1 = 10

$$Me = L + \left(\frac{\frac{1}{2}n - f_k}{f_{med}}\right).i = 59,5 + \left(\frac{15 - 10}{10}\right).10 = 59,5 + 5 = 64,5$$

c. Menentukan modus

1). Modus dari data tunggal

Modus adalah nilai dari data yang mempunyai frekuensi tertinggi. Modus dilambangkan dengan *Mo*. Jika suatu data mempunyai satu modus disebut unimodus dan bila memiliki dua modus disebut bimodus, sedangkan jika memiliki lebih dari dua modus disebut multimodus.

Modus tidak dihitung dari keseluruhan nilai data, seperti dalam menentukan mean(rata-rata). Misalkan jika terdapat 5 nilai data yaitu 2, 4, 7, 7, 8. Modusnya adalah 7. Jumlah nilai data bukan $7 \times 5 = 35$, melainkan $2 + 4 + 7 + 7 + 8 = 28$.

Modus tidak dipengaruhi oleh nilai data yang ekstrim. Misal dari 5 data di atas diubah bilangan 8 menjadi 500 sehingga 5 data menjadi 2, 4, 7, 7, 500 maka modusnya juga 7.

Di dalam menggunakan modus sebagai interpretasi kepentingan, diperlukan pertimbangan yang matang.

Contoh:

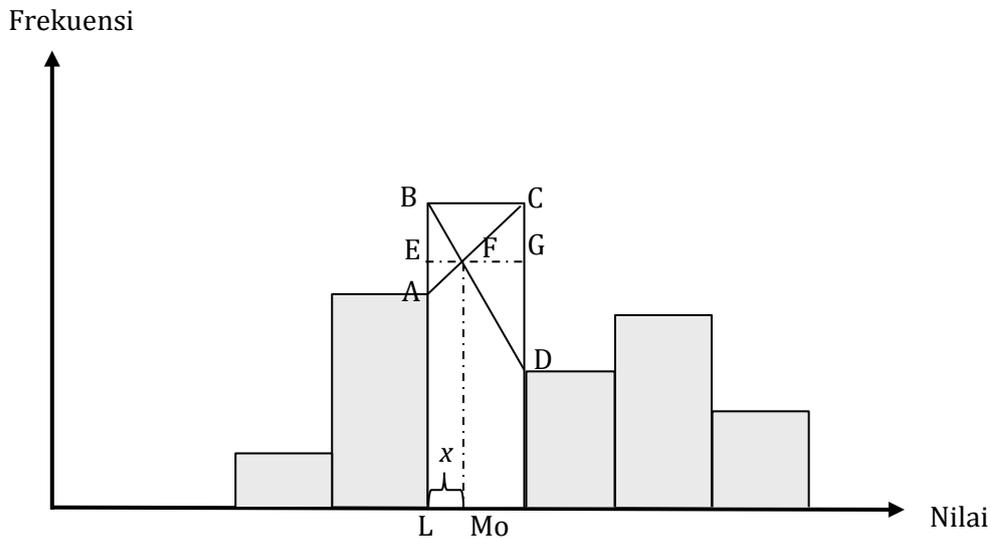
Tabel berikut ini adalah data nilai ulangan Bahasa Inggris dari 30 siswa kelas X:

Nilai Ulangan Bahasa Inggris	Frekuensi
4	4
5	10
6	14
7	6
8	6
9	6

Berdasarkan tabel di atas, nilai ulangan bahasa Inggris yang mempunyai frekuensi tertinggi adalah nilai 6.

Jadi modus dari data nilai ulangan bahasa Inggris 30 siswa kelas X adalah 6

2). Modus dari data yang sudah dikelompokkan



Perhatikan histogram diatas. Tinggi persegi panjang frekuensi (f) dan lebarnya menyatakan panjang interval kelas (i).

Persegi panjang yang paling tinggi adalah kelas modus karena frekuensinya tertinggi. Kelas ini mempunyai tepi bawah kelas L dan modus data (Mo) dihitung sebagai berikut:

$$Mo = L + x = L + EF.$$

Untuk mencari nilai EF perhatikan dua segitiga sebangun ABF dan DCF .

$$AB = \text{frekuensi kelas modus} - \text{frekuensi kelas sebelum kelas modus} = d_1$$

$$CD = \text{frekuensi kelas modus} - \text{frekuensi kelas setelah kelas modus} = d_2$$

$$EF + FG = i$$

$$\frac{EF}{AB} = \frac{FG}{CD}$$

$$\Leftrightarrow \frac{EF}{d_1} = \frac{(i - EF)}{d_2}$$

$$\Leftrightarrow d_2 EF = d_1(i - EF)$$

$$\Leftrightarrow (d_1 + d_2) EF = d_1 i$$

$$\Leftrightarrow EF = \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) \cdot i$$

$$\text{Sehingga diperoleh, } Mo = L + x = L + EF = L + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) \cdot i$$

dengan,

M_o = modus

L = tepi bawah kelas modus

d_1 = selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya

d_2 = selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya

i = panjang interval kelas

Contoh

Tentukan modus dari 30 nilai matematika siswa kelas X dalam tabel 2.6 berikut.

Nilai Matematika	Frekuensi (f_i)
40 – 49	4
50 – 59	6
60 – 69	10
70 – 79	4
80 – 89	4
90 – 99	2
	$\sum_{i=1}^6 f_i = 30$

Penyelesaian:

Kelas modus adalah kelas yang mempunyai frekuensi tertinggi, yaitu kelas 60 – 69

L = tepi bawah kelas modus = 59,5

d_1 = selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya = 10 – 6 = 4

d_2 = selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya = 10 – 4 = 6

i = panjang interval kelas = 10

$$\text{Modus} = L + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right).i = 59,5 + \left(\frac{4}{4 + 6}\right).10 = 59,5 + 4 = 63,5$$

Kegiatan Pembelajaran 2

Contoh

Tentukan modus dari 30 nilai matematika siswa kelas X dalam tabel 2.7 berikut.

Nilai Matematika	Frekuensi (f_i)
40 – 49	2
50 – 59	4
60 – 69	10
70 – 79	10
80 – 89	3
90 – 99	1
	$\sum_{i=1}^6 f_i = 30$

Penyelesaian

Karena terdapat dua(2) kelas yang mempunyai frekuensi tertinggi maka dapat dipilih salah satu kelas modul. Kelas modus adalah kelas yang mempunyai frekuensi tertinggi. Misal diambil kelas modulusnya adalah kelas 60 – 69

$$L = \text{tepi bawah kelas modus} = 59,5$$

$$d_1 = \text{selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya} = 10 - 4 = 6$$

$$d_2 = \text{selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya} = 10 - 10 = 0$$

$$i = \text{panjang interval kelas} = 10$$

$$\text{Modus} = L + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) \cdot i = 59,5 + \left(\frac{6}{6 + 0}\right) \cdot 10 = 59,5 + 1 = 69,5.$$

Apabila kita ambil kelas modulusnya adalah kelas 70 – 79, maka

$$L = \text{tepi bawah kelas modus} = 69,5$$

$$d_1 = \text{selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya} = 10 - 10 = 0$$

$$d_2 = \text{selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya} = 10 - 3 = 7$$

$$i = \text{panjang interval kelas} = 10$$

$$\text{Modus} = L + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) \cdot i = 69,5 + \left(\frac{0}{0 + 7}\right) \cdot 10 = 69,5 + 0 = 69,5.$$

Ternyata diperoleh kelas modulusnya adalah sama yaitu 69,5 walaupun diambil kelas modus 60 – 69 maupun kelas modus 70 – 79

2. Ukuran Penyebaran

Ukuran penyebaran memberikan gambaran seberapa besar data individual menyebar terhadap ukuran pemusatannya. Data yang bersifat homogen akan mempunyai penyebaran (dispersi) yang kecil, sedang data yang bersifat heterogen penyebarannya akan lebih besar.

Kegunaan dari ukuran penyebaran adalah untuk menentukan apakah suatu nilai rata-rata dapat mewakili suatu kelompok data atau tidak. Untuk itu dapat dilihat besarnya penyebaran. Macam-macam ukuran penyebaran diantaranya jangkauan (range/rentang), simpangan baku (deviasi standar), ragam (variansi) dan simpangan kuartil.

a. Jangkauan (range/rentang)

1) Jangkauan data tunggal

$J = \text{nilai data terbesar} - \text{nilai data terkecil}$

Jangkauan merupakan ukuran penyebaran yang paling sederhana dari ukuran penyebaran yang lainnya. Nilai jangkauan ini berguna dengan baik untuk data yang ukurannya kecil.

Misal diberikan suatu pengujian dua merek kompor gas A dan B untuk mengetahui berapa lama ketahanan *sparepart* (onderdil) dari setiap merek. Dimana dilakukan pengujian lima kompor gas setiap merek. Diperoleh data pengamatan (dalam bulanan) sebagai berikut:

Merek A (bulan)	Merek B (bulan)
12	30
30	35
50	50
40	45
62	25

Kompor gas merek A memiliki jangkauan = $62 - 12 = 50$. Sedangkan kompor gas merek B memiliki jangkauan = $50 - 25 = 25$. Dari penghitungan jangkauan dari kompor gas merek A dan kompor gas merek B, dapat ditafsirkan bahwa kompor gas merek A memiliki ukuran penyebaran yang tidak lebih baik dari pada kompor gas merek B.

Kegiatan Pembelajaran 2

2) Jangkauan dari data yang dikelompokkan

Untuk data yang dikelompokkan nilai jangkauan dapat dihitung dengan dua cara

- Cara pertama
 $J = \text{nilai titik tengah kelas tertinggi} - \text{nilai titik tengah kelas terendah}$
- Cara kedua
 $J = \text{batas atas kelas tertinggi} - \text{batas bawah kelas terendah}$

Contoh:

Tentukan jangkauan dari data 30 nilai matematika siswa kelas X dalam tabel berikut:

Nilai Matematika	Frekuensi (f_i)
40 - 49	4
50 - 59	6
60 - 69	10
70 - 79	4
80 - 89	4
90 - 99	2

Penyelesaian:

- Cara pertama
Titik tengah kelas terendah = 45,5

Titik tengah kelas tertinggi = 95,5

$$J = 95,5 - 45,5 = 50$$

- Cara kedua
 $J = 99,5 - 39,5 = 60$

b. Simpangan baku(deviasi standar)

Suatu kelompok data dikatakan homogen atau tidak bervariasi kalau semua nilai dari kelompok tersebut sama dan dikatakan sangat heterogen kalau nilai-nilai dari kelompok data tersebut sangat berbeda satu sama lain. Untuk mengukur tingkat homogenitas atau tingkat variasi tersebut digunakan simpangan baku. Sehingga

simpangan baku dapat dipergunakan untuk membandingkan suatu kumpulan data dengan kumpulan data lainnya. Simpangan baku dilambangkan dengan s .

Untuk memberikan gambaran tentang simpangan baku, perhatikan contoh berikut ini:

Terdapat 3 kelompok karyawan suatu perusahaan dimana Y adalah gaji dalam juta rupiah.



Kelompok



Kelompok II



Kelompok III

<https://www.google.co.id/search?hl=id&site>.

Karyawan	Besarnya Gaji Kelompok I (Y)	Besarnya Gaji Kelompok II (Y)	Besarnya Gaji Kelompok III (Y)
A	5	6	10
B	5	5	2
C	5	4	1
D	5	3	4
E	5	7	8
Jumlah	25	25	25
Rata-rata	5	5	5

Walaupun rata-rata gaji karyawan dari kelompok I, II dan III masing-masing kelompok adalah sebesar 5 juta rupiah, akan tetapi rata-rata dari kelompok I mewakili kelompok I dengan sempurna, sedangkan rata-rata kelompok II agak mewakili dengan cukup sebab nilai gaji mendekati 5 juta rupiah dan rata-rata kelompok III tidak mewakili kelompok tersebut. Nilai rata-rata sangat dipengaruhi nilai ekstrim(besar sekali atau kecil sekali).

Untuk melihat tingkat homogen dari kelompok data tersebut, dihitung dengan menggunakan simpangan baku.

Kegiatan Pembelajaran 2

1). Simpangan baku data tunggal dirumuskan:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{atau} \quad s = \sqrt{\frac{n(\sum_{i=1}^n x_i^2) - (\sum_{i=1}^n \bar{x})^2}{n^2}}$$

dengan x_i = data ke- i

2). Simpangan baku dari data yang dikelompokkan dirumuskan

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{atau} \quad s = \sqrt{\frac{n(\sum_{i=1}^n x_i^2) - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n^2}}$$

dengan x_i = titik tengah interval kelas i

Diantara ukuran penyebaran yang paling banyak digunakan adalah simpangan baku. Jika suatu data sangat bervariasi dalam arti nilai-nilai dalam data tersebut cukup jauh dari meannya maka akan dihasilkan simpangan baku yang relatif cukup besar.

Simpangan baku dan mean sering digunakan untuk membandingkan dua obyek, yang dimuat dalam suatu rumus yang disebut angka baku(z-score). $z = \frac{x - \text{rata-rata}}{s}$

Perhatikan contoh berikut ini

Andi mendapat nilai fisika 84 dan nilai matematika 73. Nilai rata-rata ulangan fisika 75 dengan simpangan baku 10. Nilai rata-rata ulangan matematika adalah 65 dengan simpangan baku 9. Pada mata pelajaran mana kedudukan Andi lebih baik

Penyelesaian untuk menafsirkan permasalahan tersebut di atas dihitung

$$Z_{fis} = \frac{X_{fis} - \text{rata-rata}}{s_{fis}} = \frac{84 - 75}{10} = 0,9$$

$$Z_{mat} = \frac{X_{mat} - \text{rata-rata}}{s_{mat}} = \frac{73 - 65}{9} = 0,89$$

Karena $Z_{fis} > Z_{mat}$ maka Andi lebih baik pada mata pelajaran fisika dari pada mata pelajaran matematika

c. Ragam atau variansi

Ragam atau variansi dilambangkan dengan s^2

1). Ragam atau variansi data tunggal, dirumuskan:

$$s^2 = \frac{n(\sum_{i=1}^n x_i^2) - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n^2} \quad \text{atau} \quad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

dengan x_i = data ke- i

2). Ragam atau variansi dari data yang sudah dikelompokkan, dirumuskan

$$s^2 = \frac{n(\sum_{i=1}^n x_i^2) - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n^2} \quad \text{atau} \quad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

dengan x_i = titik tengah interval kelas i

D. Aktivitas Pembelajaran

Untuk memperdalam pengetahuan Anda mengenai materi ukuran pemusatan dan ukuran penyebaran maka sebagai seorang guru dalam upaya penguatan karakter, selesaikan latihan berikut ini dengan penuh **tanggung dan ketelitian**. Dalam mengerjakan aktivitas ini Anda diharapkan untuk mengisi isian atau menjawab pertanyaan yang diajukan. Hasil pekerjaan Anda dapat didiskusikan dengan peserta lain atau menanyakan kepada fasilitator.

Pada bagian aktivitas ini, para peserta diklat akan menyelesaikan aktivitas pembelajaran berupa lembar kegiatan (LK) yang memberikan pengalaman belajar untuk memahami materi di atas. Untuk membantu menyelesaikan LK bacalah bahan uraian materi apabila dirasa masih kurang dapat ditambah dengan sumber belajar yang ada di lingkungan Anda.

LK2.1

Tujuan: Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rata-rata.

Rata-rata nilai ulangan matematika 15 siswa adalah 6,6. Jika nilai Dinda disertakan maka rata-rata nilai ulangan menjadi 6,7. Tentukan nilai ulangan Dinda?



Kegiatan Pembelajaran 2

LK2.2

Tujuan: Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rata-rata.

Pada suatu RT terdapat 8(delapan) orang yang penghasilan setiap bulannya dalam tabel berikut(dalam jutaan rupiah)

Tabel penghasilan setiap bulan dari 8 orang di suatu RT

Nama	Penghasilan(juta rupiah)
Pak Amin	2
Pak Beni	2
Pak Catur	3
Pak Didik	3
Pak Emon	3
Pak Fauzi	3
Pak Gatot	3
Pak Hary	41

- Tentukan rata-rata penghasilan delapan orang tersebut.
- Apa yang dapat Anda sampaikan dari perolehan rata-rata penghasilan 8 orang tersebut terhadap data yang ada?
- Saran Anda sebaiknya menggunakan ukuran pemusatan apakah sehingga dapat mewakili data yang ada?

LK2.3

Tujuan: Menentukan ukuran pemusatan khususnya modus dari data dalam bentuk distribusi frekuensi

Tentukan modus dari tabel distribusi frekuensi berikut

Nilai Ulangan Matematika	Frekuensi
38-42	3
43-47	5
48-52	10
53-57	15
58-62	5
63-67	2
Jumlah	40



LK2.4

Tujuan: Menentukan rata-rata gabungan dari suatu data



Rata-rata (*mean*)tinggi dari 15 anak adalah 162 cm. Setelah ditambah 5 anak, rata-rata (*mean*) tinggi menjadi 166 cm. Tentukan rata-rata (*mean*)tinggi 5 anak tersebut!

LK2.5

Tujuan: Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rata-rata

Nilai rata-rata matematika sekelompok anak yang ikut ulangan harian adalah 6. Jika seorang anak dari kelompok lain memiliki nilai 7, maka rata-ratanya menjadi 6,2. Banyak anggota kelompok semula adalah ... orang.

- A. 2
- B. 4
- C. 5
- D. 8

LK-2.6

Tujuan: Penyusunan soal penilaian berbasis kelas terkait dengan materi ukuran pemusatan data

Uraian:

Berikut ini, salah satu indikator soal-soal UN berdasarkan kisi-kisi UN SMP/MTs tahun 2017 terkait materi penyajian data yaitu siswa dapat memahami pengetahuan tentang ukuran pemusatan data.

Berdasarkan kisi-kisi diatas, bersama dengan kelompok, Anda diharap saling berdiskusi dan bekerjasama dalam membuat 3(tiga) butir soal dalam bentuk pilihan ganda dan 3(tiga) butir soal dalam bentuk uraian terkait dengan materi ukuran

Kegiatan Pembelajaran 2

pemusatan data. Pemahaman tentang *HOTS* dapat Anda baca di modul pedagogik kelompok kompetensi H, dan untuk contoh soal *HOTS* dalam bentuk uraian dapat Anda baca pada LK 2.2 dan dalam bentuk pilihan ganda pada LK 2.5 pilihan ganda pada aktivitas pembelajaran.

Isikan pada kartu soal berikut. Soal yang Anda susun berupa soal pilihan ganda dan uraian disertai kunci jawaban.

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

E. Latihan/Kasus/Tugas

Bacalah kegiatan di bawah ini kemudian kerjakan tugasnya. Untuk membantu menyelesaikannya lihat pada uraian materi.

1. Ika mendapat nilai bahasa Inggris 80 dan nilai bahasa Indonesia 75. Nilai rata-rata ulangan bahasa Inggris 75 dengan simpangan baku 10. Nilai rata-rata ulangan bahasa Indonesia adalah 70 dengan simpangan baku 9. Pada mata pelajaran mana kedudukan Ika lebih baik.
2. Nilai ulangan seorang siswa kelas IX adalah 5, 8,7,6,7,5,6,6,7 Tentukan jangkauannya.
3. Berikut ini adalah data dari nilai Bahasa Inggris dan Matematika dari 5 (lima) anak. Apa yang dapat Anda tafsirkan dari data tersebut terkait dengan nilai

Bahasa Inggris dan Matematika. Petunjuk: Cermati nilai dari kelima anak tersebut, baik nilai Bahasa Inggris maupun nilai matematika

Mata Pelajaran	Andi	Beni	Caca	Dani	Elli	Jumlah
Bahasa Inggris	7	7,5	6,5	7	7	35
Matematika	8	3	9	5	10	35

4. Jika diketahui nilai ulangan Matematika dan nilai ulangan Bahasa Indonesia dari beberapa siswa seperti berikut ini:

Matematika	5	5	10	6	6	7	9
Bahasa Indonesia	5	7	9	5	7	8	8

Apa yang dapat Anda informasikan dari nilai ulangan beberapa siswa tersebut?

F. Rangkuman

Ukuran pemusatan data adalah suatu nilai yang dapat mewakili suatu data. Suatu data biasanya mempunyai kecenderungan untuk terkonsentrasi atau terpusat pada nilai pemusatan ini. Ukuran statistik yang menjadi pusat dari data dan dapat memberikan gambaran singkat tentang data disebut ukuran pemusatan data. Ukuran pemusatan data diantaranya adalah mean(rata-rata), median dan modus. Ukuran penyebaran memberikan gambaran seberapa besar data menyebar dari titik pemusatan. Ukuran penyebaran yang dibahas dalam modul ini meliputi jangkauan (range/rentang), simpangan baku(deviasi standar), dan ragam(variansi).

G. Umpan Balik dan Tindak lanjut

Selamat, Anda telah selesai mempelajari Kegiatan Pembelajaran-2(KP2). Anda juga telah sukses menyelesaikan tugas. Semoga proses belajar pada KP-2 dapat memperluas wawasan Anda.

Umpan Balik:

1. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK2.1, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 2, tentukan nilai ulangan Dinda
2. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK2.2, Anda perlu membaca uraian materi kegiatan pembelajaran 2, sehingga dapat menentukan rata-ratanya dan tafsirkan hasilnya.
3. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK2.3, Anda perlu membaca uraian materi pada kegiatan pembelajaran 2, selanjutnya tentukan modusnya
4. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran LK2.4, Anda perlu membaca uraian materi kegiatan pembelajaran 2, sehingga dapat menentukan rata-rata(mean) tinggi 5 anak yaitu $= \frac{890}{5} = 178$
5. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran LK2.5, Anda perlu melihat contoh soal HOTS dalam bentuk uraian pada Lembar kegiatan 2.2 pada aktivitas pembelajaran.

Tindak Lanjut

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

Kegiatan Pembelajaran 3 Peluang Suatu Kejadian

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini, Anda diharapkan mampu menentukan peluang suatu kejadian dari suatu percobaan.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran pada modul ini, Anda diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi ruang sampel pada suatu percobaan
2. Mengidentifikasi kejadian pada suatu percobaan.
3. Menerapkan konsep peluang kejadian sederhana untuk menyelesaikan masalah nyata
4. Menyusun soal penilaian berbasis kelas

C. Uraian Materi

Pengantar peluang

Teori peluang merupakan dasar dari teori statistika. Teori peluang muncul dari inspirasi para penjudi yang berusaha mencari informasi bagaimana kesempatan mereka untuk memenangkan suatu permainan judi. Girolamo Cardano (1501-1576), adalah orang pertama yang menuliskan analisis matematika dari masalah-masalah dalam permainan judi. Dasar-dasar teori peluang modern berasal dari penelitian Blaise Pascal dan Pierre de Fermat. Kemudian muncullah teori peluang dari kedua orang tersebut.

Walapun teori peluang awalnya lahir dari masalah peluang memenangkan permainan judi, tetapi teori ini segera menjadi cabang matematika yang digunakan secara luas. Teori ini meluas penggunaannya dalam bisnis, meteorologi, sains, dan industri. Misalnya perusahaan asuransi jiwa menggunakan peluang untuk menaksir berapa lama seseorang mungkin hidup; dokter menggunakan peluang untuk

Kegiatan Pembelajaran 3

memprediksi kesuksesan sebuah pengobatan; ahli meteorologi menggunakan peluang untuk kondisi-kondisi cuaca; peluang juga digunakan untuk memprediksi hasil-hasil sebelum pemilihan umum; peluang juga digunakan PLN untuk merencanakan pengembangan sistem pembangkit listrik dalam menghadapi perkembangan beban listrik di masa depan, dan lain-lain.

Pengertian ruang sampel, titik sampel, dan kejadian

Peluang suatu kejadian adalah angka yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan suatu kejadian akan terjadi. Nilai peluang yang rendah menunjukkan bahwa kemungkinan suatu peristiwa akan terjadi sangat kecil. Sebaliknya jika nilai peluang tinggi (mendekati 1) maka kemungkinan besar suatu peristiwa akan terjadi.

Konsep peluang berhubungan dengan pengertian percobaan yang memberikan “hasil” yang berkemungkinan (tidak pasti). Artinya percobaan yang dilakukan berulang-ulang dalam kondisi yang sama akan memberikan “hasil” yang mungkin berbeda-beda. Percobaan diartikan sebagai prosedur yang dijalankan pada kondisi tertentu, dimana prosedur tersebut dapat diulang-ulang sebanyak mungkin pada kondisi yang sama.

Definisi

- a. Ruang sampel adalah himpunan semua hasil yang mungkin dari suatu percobaan. Ruang sampel ditulis dengan lambang S .
- b. Elemen dari ruang sampel dinamakan titik sampel.
- c. Kejadian adalah himpunan bagian suatu ruang sampel. Kejadian ditulis dengan lambang A, B, C, \dots
- d. Kejadian sederhana adalah kejadian yang hanya memuat satu titik sampel sedang kejadian majemuk adalah kejadian yang memuat lebih dari satu titik sampel.

Contoh.

1. Percobaan : Melempar sebuah dadu satu kali.
Hasil yang diamati : Banyaknya mata dadu yang tampak di atas.

Ruang sampel : $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Titik sampel : 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Jika A menunjukkan kejadian muncul mata dadu 1, maka $A = \{1\}$.

Jika B menunjukkan kejadian muncul mata dadu 2, maka $B = \{2\}$.

Jika C menunjukkan kejadian muncul mata dadu genap, maka $C = \{2, 4, 6\}$.

A , dan B merupakan kejadian sederhana, sedangkan C merupakan kejadian majemuk.

2. Percobaan : Melempar sebuah dadu satu kali.

Hasil yang diamati : Banyaknya mata dadu yang tampak di atas adalah genap atau ganjil.

Ruang sampel : $S = \{\text{genap, ganjil}\}$.

Titik sampel : genap, ganjil.

Jika A menunjukkan kejadian muncul mata dadu 1, maka $A = \{\text{ganjil}\}$.

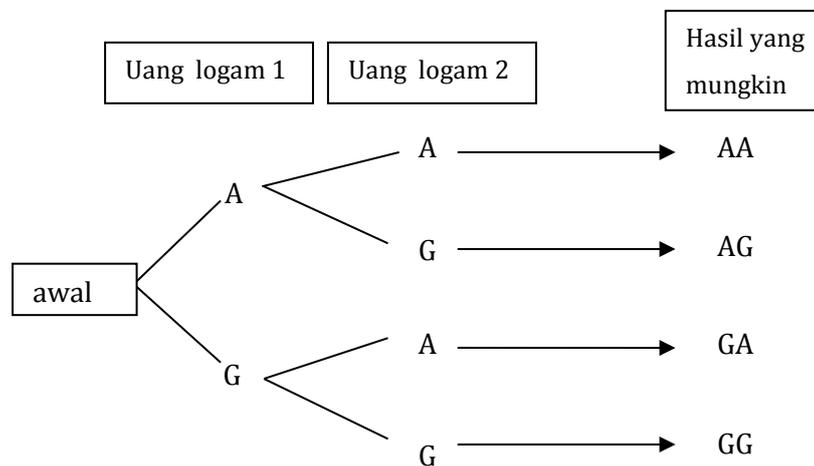
Jika B menunjukkan kejadian muncul mata dadu 2, maka $B = \{\text{genap}\}$.

3. Percobaan : Melambungkan dua buah uang logam 1 kali.

Hasil : Sisi mata uang yang tampak di atas.

Hasil yang mungkin muncul dapat dinyatakan dengan cara:

a. Dengan diagram pohon.



Ruang sampel : $\{AA, AG, GA, GG\}$

Titik sampel : AA, AG, GA, GG

Jika F menunjukkan kejadian muncul sisi angka minimal satu kali, maka

$F = \{AA, AG, GA\}$

Kegiatan Pembelajaran 3

Jika G menunjukkan kejadian muncul sisi angka tepat satu kali, maka $G = \{AG, GA\}$
 F dan G merupakan kejadian majemuk

b. Dengan tabel.

		Uang logam 2	
		A	G
Uang logam 1	A	AA	AG
	G	GA	GG

Ruang sampel : $\{AA, AG, GA, GG\}$

Titik sampel : AA, AG, GA, GG

Definisi

- Gabungan (union) dua kejadian A dan B , ditulis $A \cup B$ adalah himpunan semua elemen yang ada di dalam A atau di dalam B
- Irisan (interseksi) dua kejadian A dan B , ditulis $A \cap B$, adalah himpunan semua elemen yang ada di dalam A dan di dalam B .
- Komplemen suatu kejadian A , ditulis A^c adalah himpunan semua elemen yang tidak di dalam A .

Semua kejadian merupakan himpunan bagian dari ruang sampel suatu percobaan termasuk seluruh ruang sampelnya S dan himpunan kosong (\emptyset) yaitu himpunan yang tidak mempunyai elemen. S dinamakan kejadian yang pasti karena selalu terjadi sedangkan \emptyset kejadian yang tidak mungkin, karena tidak mungkin terjadi. Kejadian-kejadian baru dapat dibentuk dari kejadian-kejadian yang sudah ada dengan menggunakan tiga operasi antar himpunan yaitu gabungan (union), irisan (interseksi), dan komplemen, yang timbul dari penggunaan kata-kata “atau”, “dan”, dan “tidak”.

Contoh:

1. Percobaan: Melempar sebuah dadu satu kali.

Hasil : Banyaknya mata dadu yang tampak di atas

Ruang sampel : $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Jika $A = \{1\}$ dan $B = \{2\}$ maka $A \cup B = \{1, 2\}$

Disini $A \cup B$ menunjukkan kejadian muncul mata dadu 1 atau mata dadu 2.

2. Percobaan: Melambungkan dua buah uang logam 1 kali

Hasil : Sisi mata uang yang tampak di atas

Ruang sampel : $\{AA, AG, GA, GG\}$

F menunjukkan kejadian muncul sisi angka minimal satu kali atau

$F = \{AA, AG, GA\}$

G menunjukkan kejadian muncul sisi gambar minimal satu kali, atau

$G = \{AG, GA, GG\}$

Maka $F \cap G = \{AG, GA\}$

Disini $F \cap G$ menunjukkan kejadian muncul sisi angka minimal satu kali dan muncul sisi gambar minimal 1 kali.

3. Percobaan: Melempar sebuah dadu satu kali.

Hasil : Banyaknya mata dadu yang tampak di atas

Ruang sampel : $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Titik sampel : 1, 2, 3, 4, 5, 6

A menunjukkan kejadian muncul mata dadu ganjil atau $A = \{1, 3, 5\}$

Maka $A' = \{2, 4, 6\}$.

Disini A' menunjukkan kejadian muncul mata dadu genap.

Dua kejadian yang tidak beririsan dikatakan saling lepas.

Definisi

Dua kejadian A dan B adalah saling lepas jika $A \cap B = \emptyset$



Kegiatan Pembelajaran 3

Contoh.

Percobaan : Melambungkan sebuah dadu satu kali.

Hasil : Banyaknya mata dadu yang tampak di atas

Ruang sampel : $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Jika $A = \{1\}$ dan $B = \{2\}$ maka $A \cap B = \emptyset$

Disini kejadian A dan B saling lepas.

Teori peluang untuk ruang sampel berhingga menetapkan suatu himpunan bilangan yang dinamakan *bobot*, bernilai dari 0 sampai 1, sehingga kemungkinan terjadinya suatu kejadian dapat dihitung. Setiap titik sampel pada ruang sampel dikaitkan dengan bobot sedemikian rupa sehingga jumlah bobot sama dengan 1. Jika kita yakin bahwa suatu titik sampel tertentu kemungkinan besar akan terjadi maka bobotnya seharusnya dekat dengan 1. Sebaliknya jika titik sampel tertentu kemungkinan terjadinya kecil sekali maka bobotnya harusnya mendekati 0. Pada beberapa percobaan, setiap titik sampel mempunyai kesempatan yang sama untuk muncul sehingga diberi bobot yang sama. Titik sampel di luar ruang sampel diberi bobot nol.

Definisi

Peluang suatu kejadian A adalah jumlah bobot semua titik sampel yang termasuk A .

Jadi $0 \leq P(A) \leq 1$, $P(\emptyset) = 0$, dan $P(S) = 1$

$P(S) = 1$ artinya suatu kejadian yang pasti terjadi. Sedangkan $P(\emptyset) = 0$ adalah suatu kejadian yang tidak mungkin terjadi. Peluang dalam dua nilai ekstrim ini jarang terjadi. Yang sering terjadi adalah diantaranya.

Contoh.

1. Sekeping mata uang dilambungkan dua kali. Berapa peluang sekurang-kurangnya sisi gambar muncul sekali?

Penyelesaian.

Ruang sampel bagi percobaan ini adalah

$$S = \{AA, AG, GA, GG\}$$

Bila mata uang itu setimbang, kejadian setiap titik sampel mempunyai peluang yang sama untuk terjadi. Dengan demikian, kita berikan bobot yang sama w pada setiap titik sampel. Maka $4w=1$ atau $w = \frac{1}{4}$. Jika B adalah kejadian bahwa sekurang-kurangnya sisi gambar muncul sekali maka $P(B) = \frac{3}{4}$

2. Suatu dadu diberati sedemikian rupa sehingga kemungkinan muncul mata dadu genap dua kali lebih besar daripada kemungkinan muncul mata dadu ganjil. Jika E adalah kejadian munculnya mata dadu yang lebih kecil dari 4 dalam satu kali lemparan, hitung $P(E)$.

Penyelesaian.

Ruang sampel dari percobaan ini adalah $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Misalkan bobot tiap mata dadu ganjil adalah b maka bobot tiap mata dadu genap adalah $2b$. Karena jumlah semua bobot 1 maka $3b + 3(2b) = 1$ atau

$9b = 1$ atau $b = \frac{1}{9}$. Jadi setiap mata dadu ganjil berbobot $\frac{1}{9}$ sedangkan setiap mata dadu genap berbobot $\frac{2}{9}$.

Jadi,

$$P(E) = \frac{1}{9} + \frac{2}{9} + \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$$

Bobot dapat dipandang sebagai peluang yang berkaitan dengan kejadian sederhana. Jika bobot tiap titik sampel tidak sama, maka untuk menghitung peluang tiap titik sampel menggunakan pendekatan frekuensi relatif. Sedangkan jika bobot tiap titik sampel sama maka untuk menghitung bobot tiap titik sampel kita menggunakan pendekatan teori klasik. Jika bobot tiap titik sampel tidak sama dan kejadian hanya terjadi beberapa kali saja, atau tidak ada informasi frekuensi



Kegiatan Pembelajaran 3

relatifnya, maka untuk menentukan nilai peluang kejadian ditentukan berdasarkan keyakinan, perasaan, dan pengetahuan individu tentang suatu kejadian.

Pendugaan peluang yang tidak didasarkan bukti atau fakta disebut peluang subyektif. Nilai peluang suatu kejadian akan ditaksir berbeda-beda dari individu satu dan individu lain meskipun informasi awal yang diterima berkaitan informasi tersebut adalah sama. Pendekatan ini digunakan oleh orang-orang yang cukup berpengalaman dalam meramalkan suatu kejadian. Modul ini hanya membahas peluang kejadian berdasar pendekatan empiris dan pendekatan klasik.

Peluang kejadian dengan pendekatan frekuensi relatif.

Dari suatu percobaan yang dilakukan sebanyak n kali, ternyata kejadian A muncul sebanyak k kali, maka frekuensi relatif munculnya kejadian A adalah $F(A) = \frac{k}{n}$

Jika n semakin besar dan menuju tak terhingga, maka nilai $F(A)$ akan cenderung konstan dan mendekati suatu nilai tertentu yang disebut dengan peluang munculnya kejadian A atau dapat ditulis sebagai $P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{k}{n}$

Contoh.

Pada pelemparan satu buah dadu sebanyak 30 kali dan 600 kali diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 10 . Frekuensi relatif pelemparan sebuah dadu sebanyak 30 kali

Titik Sampel	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	4	$\frac{4}{30}$
2	5	$\frac{5}{30}$
3	4	$\frac{4}{30}$
4	7	$\frac{7}{30}$
5	4	$\frac{4}{30}$
6	6	$\frac{6}{30}$
Jumlah	30	1



Data pada tabel menunjukkan bahwa pada pelemparan satu buah dadu sebanyak 30 kali:

Peluang muncul mata dadu 1 adalah $\frac{4}{30} \approx 0,13$

Peluang muncul mata dadu 2 adalah $\frac{5}{30} \approx 0,17$

Peluang muncul mata dadu 3 adalah $\frac{4}{30} \approx 0,13$

Peluang muncul mata dadu 4 adalah $\frac{7}{30} \approx 0,23$

Peluang muncul mata dadu 5 adalah $\frac{4}{30} \approx 0,13$

Peluang muncul mata dadu 6 adalah $\frac{6}{30} = 0,2$

Tabel 11. Frekuensi relatif pelemparan sebuah dadu sebanyak 600 kali

Titik Sampel	Frekuensi	Frekuensi Relatif
1	96	$\frac{96}{600}$
2	107	$\frac{107}{600}$
3	98	$\frac{98}{600}$
4	103	$\frac{103}{600}$
5	97	$\frac{97}{600}$
6	99	$\frac{99}{600}$
Jumlah	600	1

Sedangkan pada pelemparan satu buah dadu sebanyak 600 kali:

Peluang muncul mata dadu 1 adalah $\frac{96}{600} = 0,16$

Peluang muncul mata dadu 2 adalah $\frac{107}{600} \approx 0,18$

Peluang muncul mata dadu 3 adalah $\frac{98}{600} \approx 0,16$

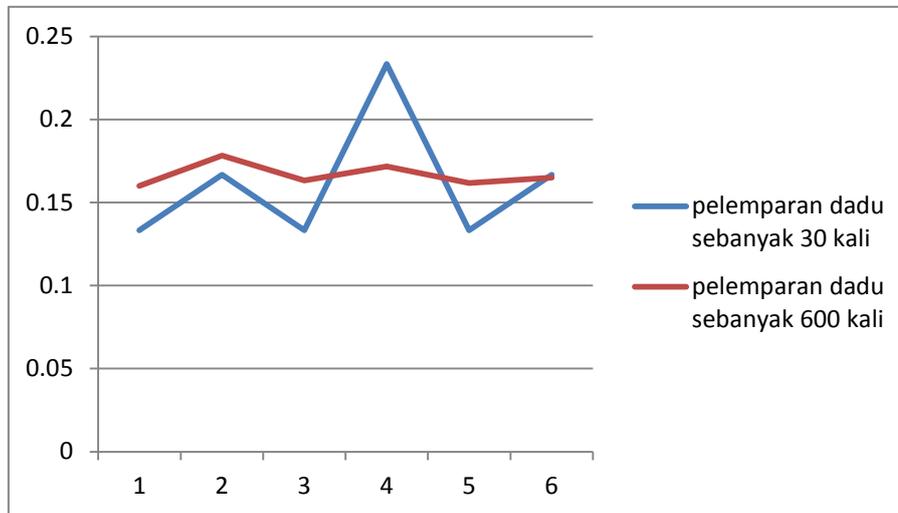
Peluang muncul mata dadu 4 adalah $\frac{103}{600} \approx 0,17$

Peluang muncul mata dadu 5 adalah $\frac{97}{600} \approx 0,16$

Peluang muncul mata dadu 6 adalah $\frac{99}{600} = 0,165$

Kegiatan Pembelajaran 3

Data yang diperoleh digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4 . Hasil pelemparan dadu sebanyak 30 kali dan 600 kali

Peluang kejadian dengan pendekatan definisi peluang klasik.

Jika kita melambungkan sekeping mata uang secara berulang-ulang, frekuensi relatif munculnya sisi gambar maupun sisi angka masing-masing akan mendekati $\frac{1}{2}$. Sehingga dapat dikatakan bahwa sisi gambar dan sisi angka mempunyai kesempatan yang sama. Namun pada beberapa percobaan yang lain, kita tidak bisa melakukan percobaan tersebut secara berulang-ulang. Pada kasus seperti ini pendekatan definisi peluang empirik tidak bisa digunakan. Oleh karena itu kita menggunakan pendekatan definisi peluang klasik.

Misalkan dalam suatu percobaan menyebabkan munculnya salah satu dari n hasil yang mempunyai kesempatan yang sama. Dari hasil n tersebut kejadian A muncul sebanyak k kali maka peluang munculnya kejadian A adalah $P(A) = \frac{k}{n}$

Dengan menggunakan konsep-konsep teori himpunan, teorema definisi klasik tersebut dapat dinyatakan sebagai

Misalkan S adalah ruang sampel dari suatu percobaan dengan setiap anggota S memiliki kesempatan muncul yang sama. Jika A merupakan himpunan bagian dari S , maka peluang kejadian A adalah

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

dengan

$n(A)$ menyatakan banyaknya anggota dalam himpunan kejadian A .

Contoh.

Pada pelambungan 3 buah mata uang sekaligus, tentukan peluang muncul:

- ketiganya sisi gambar;
- satu gambar dan dua angka.

Penyelesaian.

a. $S = \{AAA, AAG, AGA, GAA, AGG, GAG, GGA, GGG\}$

Maka $n(S) = 8$

Misal C adalah kejadian ketiganya sisi gambar

$C = \{GGG\}$, maka $n(C) = 1$

$$P(C) = \frac{n(C)}{n(S)} = \frac{1}{8}$$

- b. Misal D adalah kejadian muncul satu gambar dan dua angka

$D = \{AAG, AGA, GAA\}$, maka $n(D) = 3$

$$P(D) = \frac{n(D)}{n(S)} = \frac{3}{8}$$

Jika kejadian A dalam ruang sampel S selalu terjadi maka $n(A) = n(S)$ sehingga peluang kejadian A adalah:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{n(S)}{n(S)} = 1$$

Contoh

Dalam pelemparan sebuah dadu, berapakah peluang munculnya angka-angka di bawah 10

Kegiatan Pembelajaran 3

Penyelesaian:

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \rightarrow n(S) = 6$$

$$A = \text{munculnya angka-angka dibawah } 10 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$n(A) = 6$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{6} = 1$$

Jika kejadian Adalam ruang sampel Stidak pernah terjadi sehingga $n(A) = 0$, maka peluang kejadian A adalah

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{0}{n(S)} = 0$$

Contoh.

Tentukan peluang kejadian muncul angka tujuh pada pelambungan sebuah dadu.

Penyelesaian.

Dalam pelemparan sebuah dadu angka 7 (tujuh) tidak ada, maka $n(A) = 0$.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{0}{n(S)} = 0.$$

Jadi peluang muncul angka 7 (tujuh) adalah 0.

D. Aktivitas Pembelajaran

Untuk memperdalam pengetahuan Anda mengenai materi peluang maka sebagai seorang guru dalam upaya penguatan karakter, selesaikan latihan berikut ini dengan penuh **tangguh dan ketelitian**. Dalam mengerjakan aktivitas ini Anda diharapkan untuk mengisi isian atau menjawab pertanyaan yang diajukan. Hasil pekerjaan Anda dapat didiskusikan dengan peserta lain atau menanyakan kepada fasilitator.

Pada bagian aktivitas ini, para peserta diklat akan menyelesaikan aktivitas pembelajaran berupa lembar kegiatan (LK) yang memberikan pengalaman belajar untuk memahami materi di atas. Untuk membantu menyelesaikan LK bacalah bahan uraian materi apabila dirasa masih kurang dapat menambah dengan sumber belajar yang ada di lingkungan Anda.

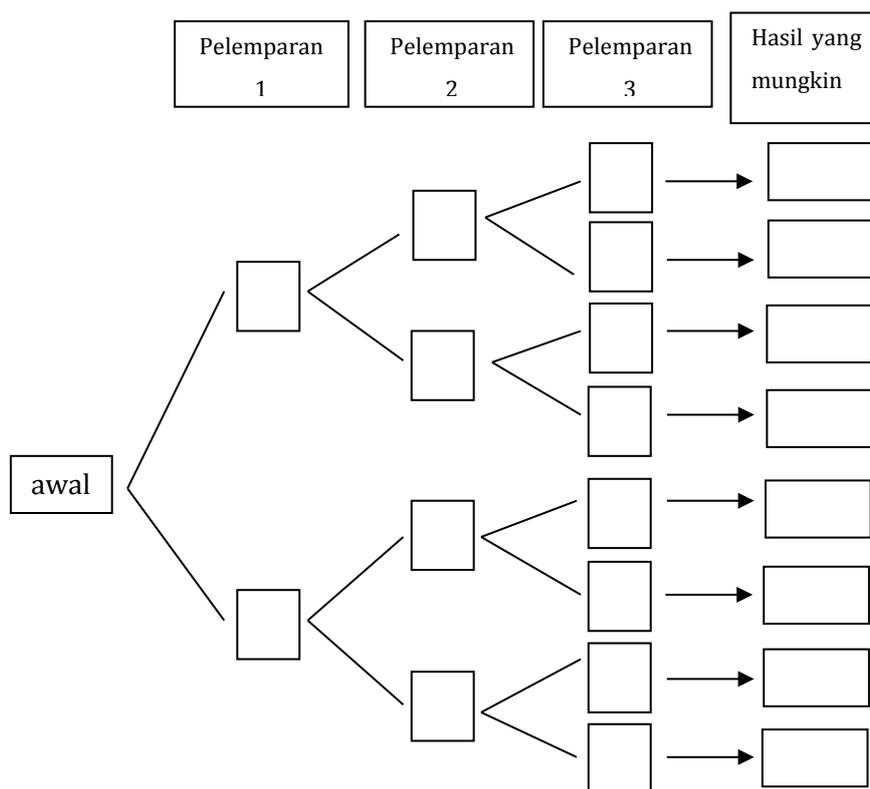


LK3.1

Tujuan: menentukan ruang sampel dan menentukan contoh kejadian suatu percobaan.

Satu mata uang logam dilambungkan sebanyak tiga kali.

1. Tulislah semua hasil yang mungkin muncul dengan diagram pohon di bawah ini.



2. Ruang sampel pada percobaan tersebut adalah
3. Titik sampel pada percobaan tersebut adalah
4. Berilah contoh dua kejadian tunggal dan dua kejadian majemuk pada percobaan tersebut.

LK3.2

Tujuan: menentukan ruang sampel dan menentukan contoh kejadian suatu percobaan.

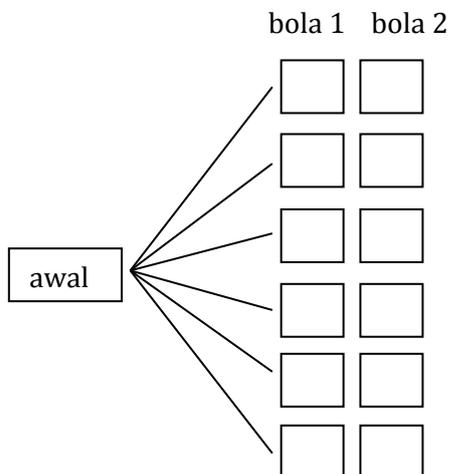
Sebuah kotak berisi 4 bola homogen yang terdiri 2 bola berwarna putih dan 2 kelereng berwarna kuning. Dari kotak tersebut diambil dua bola **sekaligus** secara acak.





Kegiatan Pembelajaran 3

1. Tulislah semua hasil yang mungkin muncul dengan diagram pohon di bawah ini.



2. Ruang sampel pada percobaan tersebut adalah
3. Titik sampel pada percobaan tersebut adalah
4. Berilah contoh dua kejadian tunggal dan dua kejadian majemuk pada percobaan tersebut.

LK3.3

Tujuan: menentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan pendekatan frekuensi relatif

Langkah – langkah kegiatan :

1. Lakukan percobaan melambungkan satu keping mata uang logam sebanyak 10 kali, 50 kali 100 kali.
2. Catat banyaknya sisi angka dan banyaknya sisi gambar yang muncul.
3. Tuliskan hasil yang diperoleh pada tabel dibawah ini.
4. Apa yang dapat Anda katakan tentang frekuensi relatif munculnya gambar jika lemparannya makin sering?
5. Gambarlah hasil yang diperoleh dalam diagram garis.



Banyak Lemparan(n)	10 kali	50 kali	100 kali
Banyak muncul angka($n(A)$)	...	...	...
Banyak muncul gambar($n(G)$)	...	...	...
Frekuensi relatif muncul angka $(\frac{n(A)}{n})$	...	...	...
Frekuensi relatif muncul gambar $(\frac{n(G)}{n})$	...	...	...

LK3.4

Tujuan:menentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan pendekatan teori klasik

Satu mata uang logam dilambungkan sebanyak tiga kali, maka

1. peluang kejadian muncul sisi angka minimal satu kali = $\frac{\text{banyaknya muncul sisi angka minimal satu kali}}{\text{banyaknya semua hasil yang mungkin terjadi}} = \frac{\dots}{\dots}$
2. peluang kejadian muncul sisi angka tepat satu kali = $\frac{\text{banyaknya muncul sisi angka tepat satu kali}}{\text{banyaknyas emua hasil yang mungkin terjadi}} = \frac{\dots}{\dots}$
3. peluang kejadian muncul sisi angka minimal dua kali = $\frac{\text{banyaknya muncul sisi angka minimal dua kali}}{\text{banyaknya semua hasil yang mungkin terjadi}} = \frac{\dots}{\dots}$
4. peluang kejadian muncul sisi angka tepat dua kali = $\frac{\text{banyaknya muncul sisi angka tepat dua kali}}{\text{banyaknya semua hasil yang mungkin terjadi}} = \frac{\dots}{\dots}$
5. peluang kejadian muncul sisi gambar minimal dua kali = $\frac{\text{banyaknya muncul sisi angka minimal dua kali}}{\text{banyaknya semua hasil yang mungkin terjadi}} = \frac{\dots}{\dots}$

Kegiatan Pembelajaran 3

LK3.5

Tujuan:menentukan peluang suatu kejadian dengan pendekatan teori klasik.

Sebuah kotak yang berisi 4 bola yang homogen terdiri dari 2 bola berwarna merah dan 2 bola berwarna putih. Jika dari kotak tersebut diambil dua bola **sekaligus** secara acak, maka

1. peluang kejadian terambil kedua bola berwarna merah =
$$\frac{\text{banyaknya kemungkinan terambil kedua bola berwarna merah}}{\text{banyaknya semua kemungkinan hasil}} = \frac{..}{..}$$
2. peluang kejadian terambil kedua bola berwarna putih =
$$\frac{\text{banyaknya kemungkinan terambil kedua bola berwarna putih}}{\text{banyaknya semua kemungkinan hasil}} = \frac{..}{..}$$
3. peluang kejadian terambil 1bola merah dan 1 bola putih =
$$\frac{\text{banyaknya kemungkinan terambil 1 bola merah dan 1 bola putih}}{\text{banyaknya semua kemungkinan hasil}} = \frac{..}{..}$$

LK3.6

Pada sebuah kotak terdapat 4 bola homogen terdiri dari 2 bola hitam dan 2 bola putih. Dari kotak tersebut diambil 2 bola sekaligus secara acak. Banyaknya anggota ruang sampel pada percobaan tersebut adalah

- A. 4
- B. 6
- C.8
- D.12



LK3.7

Tujuan: Penyusunan soal penilaian berbasis kelas terkait dengan materi peluang.

Uraian:

Berikut ini, salah satu indikator soal-soal UN berdasarkan kisi-kisi UN SMP/MTs tahun 2017 terkait materi peluang yaitu siswa dapat memahami pengetahuan tentang peluang. Berdasarkan kisi-kisi diatas, bersama dengan kelompok, Anda diharap saling berdiskusi dan bekerjasama dalam membuat 3(tiga) butir soal dalam bentuk pilihan ganda dan 3(tiga) butir soal dalam bentuk uraian terkait dengan materi peluang. Pemahaman tentang penyusunan soal penilaian berbasis kelas dapat Anda baca di modul pedagogik kelompok kompetensi H, dan untuk contoh soal HOTS dalam bentuk uraian dapat Anda baca pada Lembar kegiatan 3.3 dan LK3.6 dalam bentuk pilihan ganda pada aktivitas pembelajaran.

Isikan pada kartu soal berikut. Soal yang Anda susun diharap berupa soal pilihan ganda disertai kunci jawaban.

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



E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Tiga mata uang logam dilambungkan sekaligus.
 - a. Tuliskan ruang sampel percobaan tersebut.
 - b. Tuliskan contoh kejadian pada percobaan tersebut.
 - c. Tentukan peluang masing-masing kejadian yang Anda tulis.
2. Sebuah kotak yang berisi 4 bola yang homogen terdiri dari 2 bola berwarna merah dan 2 bola berwarna putih. Jika dari kotak tersebut diambil dua bola **satu demi satu dengan pengembalian** secara acak.
 - a. Tuliskan ruang sampel percobaan tersebut.
 - b. Tuliskan contoh kejadian pada percobaan tersebut.
 - c. Tentukan peluang masing-masing kejadian yang Anda tulis.

F. Rangkuman

Hal-hal yang telah dipelajari pada Kegiatan Pembelajaran 3 antara lain:

1. Ruang sampel adalah himpunan yang elemen-elemennya merupakan semua hasil yang mungkin dari suatu percobaan.
2. Titik sampel adalah elemen dari ruang sampel.
3. Kejadian adalah himpunan bagian dari ruang sampel.
4. Kejadian sederhana adalah peristiwa yang hanya memuat satu titik sampel. Kejadian majemuk adalah gabungan dari kejadian-kejadian sederhana.
5. Gabungan dua kejadian A dan B adalah himpunan semua elemen yang ada di dalam A atau di dalam B .
6. Irisan dua kejadian A dan B adalah himpunan semua elemen yang ada di dalam A dan di dalam B .
7. Komplemen suatu kejadian A adalah himpunan semua elemen yang tidak di dalam A .

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat, Anda telah selesai mempelajari Kegiatan Pembelajaran-3(KP3). Anda juga telah sukses menyelesaikan tugas. Semoga proses belajar pada KP-3 dapat memperluas wawasan Anda.

Umpan Balik

1. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK3.1, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 3, tentukan ruang sampel dan tentukan contoh kejadian dari soal yang ada.
2. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK3.2, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 3, tentukan ruang sampel dan tentukan contoh kejadian dari soal yang ada.
3. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK3.3, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 3, tentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan pendekatan frekuensi relatif
4. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK3.4, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 3, tentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan pendekatan teori klasik
5. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK3.5, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 3, tentukan peluang suatu kejadian dengan menggunakan pendekatan teori klasik
6. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran LK3.6, Anda perlumelihat contoh soal HOTS dalam bentuk uraian paada LK3.3 pada aktivitas pembelajaran.



Kegiatan Pembelajaran 3

Tindak Lanjut

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 teman sejawat MGMP.

Kegiatan Pembelajaran 4 Pemecahan Masalah Peluang

A. Tujuan

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran ini, Anda diharapkan mampu memahami serta menerapkan dasar-dasar aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi dalam menyelesaikan berbagai masalah peluang serta menerapkan konsep frekuensi harapan dalam menyelesaikan berbagai masalah.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran pada modul ini, Anda diharapkan dapat:

1. Menerapkan konsep peluang untuk menyelesaikan masalah.
2. Menerapkan konsep frekuensi harapan untuk menyelesaikan masalah.
3. Menyusun soal penilaian berbasis kelas

C. Uraian Materi

Peluang Kejadian Sederhana

Pada kegiatan pembelajaran 4, Anda sudah mempelajari istilah percobaan. Dalam peluang, percobaan didefinisikan sebagai suatu proses yang hasil suatu kejadian bergantung pada kemungkinan. Ketika anda melakukan percobaan, hasil-hasil yang diperoleh tidak selalu sama walaupun telah melakukannya dengan kondisi yang sama. Misalkan Anda melempar uang logam. Apa yang Anda peroleh?

Mungkin Anda akan mendapatkan angka atau gambar.

Munculnya angka atau gambar tersebut disebut kejadian.

Kejadian adalah hasil dari suatu percobaan.



Dalam suatu percobaan juga terdapat ruang sampel. Ruang sampel adalah himpunan dari semua hasil yang mungkin pada suatu percobaan. Titik sampel adalah anggota ruang sampel. Misalnya, terdapat 9 kartu yang sama dan diberi nomor 1, 2, ..., 9 dan



Kegiatan Pembelajaran 4

ditempatkan di sebuah kotak yang tertutup tetapi masih bisa diambil secara acak. Jika akan diambil satu kartu secara acak, maka ruang sampelnya adalah $\{1, 2, \dots, 9\}$. Angka-angka 1, 2, ..., 9 yaitu angka-angka yang mungkin terpilih dalam percobaan di atas disebut titik sampel. Titik sampel adalah anggota dari ruang sampel. Perbandingan banyak kemunculannya dibanding banyaknya anggota ruang sampel disebut peluang. Jadi, peluang kejadian A dapat dituliskan sebagai berikut.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

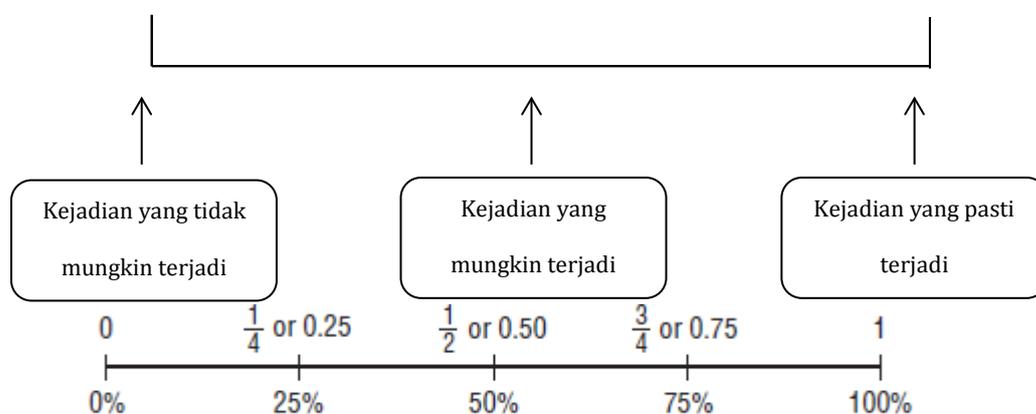
Keterangan

$P(A)$ = Peluang suatu kejadian A

$n(A)$ = Banyaknya anggota kejadian A

$n(S)$ = Banyaknya anggota ruang sampel

Nilai peluang suatu kejadian berkisar antara 0 dan 1. Semakin besar nilai peluang, maka suatu kejadian semakin mungkin terjadi.



Jika peluang suatu kejadian sama dengan 0, hal tersebut disebut kemustahilan atau kejadian yang tidak mungkin terjadi. Contohnya,

- munculnya mata dadu 7 pada dadu yang bermata 6 yang dilempar,
- matahari terbit dari utara,
- dua garis yang berpotongan selalu sejajar, dan lain-lain.



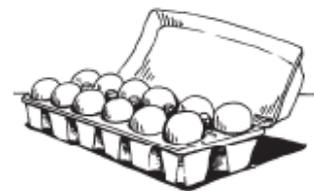
Sedangkan, jika peluang suatu kejadian sama dengan 1, hal tersebut disebut kepastian atau kejadian yang pasti terjadi. Contohnya,

- setiap makhluk hidup pasti mati,
- segitiga memiliki tiga sisi,
- matahari tenggelam di barat, dan lain-lain.

Adapun macam-macam konteks yang terkait disajikan dalam beberapa kasus berikut.

Kasus tiket. Sebuah tiket dipilih secara acak dari keranjang yang berisi 3 tiket hijau, 4 tiket kuning dan 5 tiket biru. Ruang sampel pada percobaan diatas adalah {H, H, H, K, K, K, K, B, B, B, B, B}. Banyaknya anggota ruang sampel ($n(S)$) adalah $3 + 4 + 5 = 12$. Banyaknya tiket hijau ($n(H)$) adalah 3. Dengan demikian, peluang untuk mendapatkan sebuah tiket hijau adalah $\frac{n(H)}{n(S)} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

Kasus telur. Satu kotak telur berisi 8 telur yang berwarna coklat. Sisanya yaitu 4 butir telur berwarna putih. Satu kotak telur berisi 12 butir telur. Dengan demikian, peluang terambilnya telur berwarna putih adalah $\frac{4}{12}$.



Kasus Pemilihan Siswa. Di SMA Nusa terdapat 163 siswa perempuan dan 92 siswa laki-laki. Majalah sekolah tersebut memilih siswa secara acak untuk diwawancarai. Dalam kasus di atas, jumlah seluruh siswa di SMA Nusa adalah $163 + 92 = 255$ siswa. Peluang terpilihnya siswa yang diwawancarai perempuan adalah $\frac{163}{255}$.

Peluang Kejadian Majemuk

Beberapa kejadian dikombinasikan menjadi satu kejadian baru disebut **kejadian majemuk**. Dalam mengombinasikan dua kejadian atau lebih, terdapat dua notasi yang biasa digunakan yaitu:

- Notasi “ \cap ” disebut irisan, dalam logika matematika disebut operasi “dan” (konjungsi)



Kegiatan Pembelajaran 4

- b. Notasi “**U**” disebut gabungan, dalam logika matematika disebut operasi “atau” (disjungsi)

Komplemen suatu kejadian

Komplemen *A* adalah kejadian tidak terjadinya kejadian *A*. Komplemen *A* ditulis \bar{A} , A' , atau A^c . Misalnya, di dalam sebuah kotak berisi kartu bernomor 0-6. Jika kejadian *A* adalah munculnya kartu bernomor genap yaitu 2, 4, dan 6, maka komplemen kejadian *A* adalah peluang munculnya kartu bernomor tidak genap atau ganjil yaitu 0, 1, 3, dan 5. Oleh karena itu, $P(A)$ adalah $\frac{3}{7}$, sedangkan $P(A^c) = \frac{4}{7}$. Jika kejadian *A* adalah muncul kartu bernomor 1 yaitu 1, maka komplemen *A* adalah munculnya kartu bernomor bukan satu yaitu 0, 2, 3, 4, 5, dan 6. Oleh karena itu, $P(A)$ adalah $\frac{1}{7}$, sedangkan $P(A^c) = \frac{6}{7}$. Dari hubungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa $P(A) + P(A^c) = 1$ sehingga $P(A^c) = 1 - P(A)$

Adapun macam-macam konteks yang terkait disajikan dalam beberapa kasus berikut.

Kasus Hujan. Hari ini cuaca mendung. Peluang hari ini turun hujan adalah 0,77.

Misalkan

A = kejadian hari ini turun hujan

A^c = kejadian hari ini tidak turun hujan

$$P(A) = 0,77$$

maka

$$P(A^c) = 1 - P(A)$$

$$P(A^c) = 1 - 0,77$$

$$P(A^c) = 0,23$$

Jadi, peluang tidak turun hujan adalah 0,23.

Kasus Kelereng. Sebuah kelereng diambil secara acak dari sebuah kotak berisi 5 kelereng hijau, 3 kelereng merah, dan 7 kelereng biru. Peluang munculnya kelereng merah adalah banyaknya kelereng merah dibagi banyaknya kelereng dalam kotak. Banyaknya kelereng dalam kotak $n(S)$ adalah 15, sedangkan banyaknya kelereng Merah atau $n(M)$ adalah 3, maka peluang munculnya kelereng merah dapat



diperoleh $\frac{3}{15}$, maka untuk mencari peluang munculnya kelereng bukan merah ($P(M^c)$) adalah $1 - P(M) = 1 - \frac{3}{15} = \frac{12}{15}$.

Peluang Dua Kejadian yang Saling Bebas

Kejadian yang saling bebas adalah suatu kejadian yang tidak bergantung pada kejadian lainnya atau kejadian yang satu tidak mempengaruhi kejadian lainnya. Contohnya, pada pelemparan dadu dan uang logam bersamaan satu kali. Pada pelemparan tersebut, pelemparan dadu tidak mempengaruhi uang logam dan sebaliknya. Munculnya mata dadu ganjil tidak mempengaruhi munculnya gambar atau munculnya angka pada uang logam, sebaliknya munculnya gambar atau angka tidak mempengaruhi munculnya mata dadu ganjil. Jadi, peluang dua kejadian yang saling bebas adalah

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

keterangan

$P(A \cap B)$ = Peluang dua kejadian yang saling bebas

$P(A)$ = Peluang kejadian A

$P(B)$ = Peluang kejadian B



Misalkan

A = kejadian munculnya angka

B = kejadian munculnya bilangan ganjil yaitu {1, 3, 5}

Semua kemungkinan sebuah dadu dan uang logam secara bersamaan disajikan pada tabel berikut.

Dadu	1	2	3	4	5	6
Uang Logam						
Angka (A)	(A, 1)	(A, 2)	(A, 3)	(A, 4)	(A, 5)	(A, 6)
Gambar (G)	(G, 1)	(G, 2)	(G, 3)	(G, 4)	(G, 5)	(G, 6)



Kegiatan Pembelajaran 4

Pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa $n(S) = 12$ dan $n(A \cap B) = 3$. Jadi,

$$P(A \cap B) = \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

Selain cara di atas, $P(A \cap B)$ dapat diperoleh dengan mengalikan $P(A)$ dan $P(B)$.

$$n(A) = 1 \text{ dan } n(S_A) = 2, \text{ sehingga } P(A) = \frac{1}{2}$$

$$P(B) = 3 \text{ dan } n(S_B) = 6, \text{ sehingga } P(B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Adapun macam-macam konteks yang terkait disajikan dalam beberapa kasus berikut.

Kasus Nyala Lampu. Peluang lampu A menyala 10 tahun lagi adalah 0,50, sedangkan peluang lampu B menyala 10 tahun lagi adalah 0,35. Kedua kejadian lampu A dan B menyala 10 tahun lagi adalah dua buah kejadian yang saling bebas. Jadi, peluang bahwa A dan B kedua-duanya akan hidup 10 tahun lagi adalah $= 0,50 \times 0,35 = 0,175$.

Kasus Fotokopi. Sebuah sekolah memiliki dua mesin fotokopi. Pada salah satu hari, mesin A memiliki kesempatan 8% dari rusak dan mesin B memiliki kesempatan 12% dari rusak. Dua hal tersebut tidak saling mempengaruhi, jadi peluang bahwa pada salah satu dari kedua mesin A rusak dan mesin B dapat digunakan adalah

Misalkan

$$P(A) = \text{peluang mesin A rusak} = 8\% = 0,08$$

$$P(B) = \text{peluang mesin B rusak} = 12\% = 0,12$$

$$\text{maka } P(B^c) = 1 - 0,12 = 0,88$$

$$P(A \cap B^c) = P(A) \times P(B^c)$$

$$= 0,08 \times 0,88 = 0,0704$$

Peluang Gabungan Dua Kejadian

Peluang gabungan dua kejadian, untuk setiap kejadian A dan B berlaku

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Adapun macam-macam konteks yang terkait disajikan dalam beberapa kasus berikut.

Kasus Pelemparan Dadu Bersisi Delapan. Sebuah dadu bersisi delapan dilambungkan satu kali. Untuk menentukan peluang kejadian muncul mata dadu bilangan prima atau muncul mata dadu bilangan lebih dari 5 dapat dilakukan dengan mencari ruang sampel dari hasil melambungkan dadu bersisi delapan satu kali adalah $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, maka banyaknya anggota ruang sampel S adalah $n(S) = 8$.

Misal A adalah kejadian muncul mata dadu prima.

B adalah kejadian muncul mata dadu bilangan lebih dari 5.

maka

$$A = \{2, 3, 5, 7\} \text{ sehingga } n(A) = 4$$

$$B = \{6, 7, 8\} \text{ sehingga } n(B) = 3$$

Oleh karena itu, kita dapat memperoleh $A \cap B = \{2, 3, 5, 7\} \cap \{6, 7, 8\}$

$$A \cap B = \{7\}$$

Sehingga banyaknya anggota kejadian $A \cap B$ adalah $n(A \cap B) = 1$. Berarti A dan B merupakan dua kejadian yang tidak saling lepas. Akibatnya,

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = \frac{4}{8} + \frac{3}{8} - \frac{1}{8}$$

$$P(A \cup B) = \frac{6}{8}$$

Jadi, peluang kejadian muncul mata dadu bilangan prima atau kejadian muncul mata dadu bilangan lebih dari 5 adalah $\frac{6}{8}$.

Kasus Kursus. Dina mengikuti kursus menjahit dan komputer. Peluang lulus dalam kursus menjahit = 0,70, dalam komputer = 0,39, dan lulus kedua mata pelajaran itu = 0,19. Misalkan

$$M = \text{Menjahit maka } P(M) = 0,70$$

$$K = \text{Komputer maka } P(K) = 0,39$$

$$P(M \cap K) = 0,19$$

Jadi, peluang siswa itu akan lulus dalam kursus menjahit atau komputer adalah

$$P(M \cup K) = P(M) + P(K) - P(M \cap K)$$

$$P(M \cup K) = 0,70 + 0,39 - 0,19$$

$$P(M \cup K) = 0,90$$

$$n(B) = 3 \rightarrow P(B) = \frac{3}{36}$$

Peluang Gabungan Dua Kejadian yang Saling Lepas

Dua buah kejadian dikatakan saling lepas jika irisan kedua himpunan tersebut kosong atau tidak mempunyai irisan. Dapat dikatakan, dua kejadian tersebut tidak terjadi secara bersamaan. Misalkan, satu kartu diambil dari seperangkat kartu bridge. Kejadian A dan B didefinisikan sebagai berikut.

A = kejadian terambilnya satu kartu As

B = kejadian terambilnya satu kartu King

$A \cap B = \{ \}$, maka A dan B dikatakan kejadian saling lepas.

Sehingga peluang kedua kejadian yang saling lepas adalah $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Macam-macam konteks yang terkait disajikan dalam beberapa kasus berikut.

Kasus Pelemparan Dadu. Dua buah dadu dilemparkan bersama-sama satu kali. Kejadian munculnya jumlah kedua dadu sama dengan 3 atau 10 adalah dua kejadian yang saling lepas. Banyaknya ruang sampel $n(S)$ adalah 36. Misalkan

A = kejadian muncul jumlah kedua mata dadu adalah 3

B = kejadian muncul jumlah kedua mata dadu adalah 10

Dari ruang sampel pelemparan dua buah dadu, diperoleh

$$A = \{(1, 2), (2, 1)\}$$

$$B = \{(4, 6), (5, 5), (6, 4)\}$$

$$n(A) = 2 \rightarrow P(A) = \frac{2}{36}$$

Tidak ada yang sama antara A dan B , jadi $n(A \cap B) = 0$

Sehingga peluang " A atau B " adalah

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$
$$P(A \cup B) = \frac{2}{36} + \frac{3}{36}$$

$$P(A \cup B) = \frac{5}{36}$$

Frekuensi Harapan

Frekuensi harapan adalah banyaknya kemungkinan yang diharapkan dalam suatu percobaan. Jika A adalah suatu kejadian pada ruang sampel S dengan peluang $P(A)$, maka frekuensi harapan kejadian A dari n kali percobaan adalah

$$\text{Frekuensi Harapan} = P(A) \times n$$

Adapun macam-macam konteks yang terkait disajikan dalam beberapa kasus berikut.

Kasus uang logam. Sebuah uang logam dilemparkan, maka peluang munculnya angka adalah $\frac{1}{2}$. Dengan demikian, jika dadu tersebut dilempar sebanyak 12 kali, kemungkinan banyaknya mata dadu yang diharapkan muncul dalam 12 kali pelemparan itulah yang disebut frekuensi harapan. Jadi, frekuensi harapannya adalah $\frac{1}{2} \times 12 = 6$ kali.

Kasus penyakit campak. Disebuah negara, peluang seorang anak menderita penyakit campak adalah 0,11. Jika terdapat 1.200 di negara tersebut, maka anak yang kemungkinan menderita penyakit campak adalah $1.200 \times 0,11 = 132$ anak.

Kasus kartu bridge. Seperangkat kartu bridge dikocok dan satu kartu diambil secara acak, kemudian dikembalikan. Percobaan akan diteruskan sampai 104 kali. Banyaknya kemungkinan munculnya kartu King atau frekuensi harapan kartu King dapat diperoleh dengan mengalikan peluang munculnya kartu King dan banyaknya percobaan. Banyaknya percobaan di atas (n) adalah 104 kali. Kartu bridge berjumlah 52 buah dengan 4 kartu King. Dari 4 kartu king tersebut akan diambil 1 buah kartu King, maka peluang munculnya kartu King adalah $\frac{1}{52}$. Dengan demikian, banyaknya kemungkinan munculnya kartu King atau frekuensi harapan kartu King adalah $\frac{1}{52} \times 104 = 2$ kali.

Prinsip Perkalian pada Dua Kejadian Berurutan

Aturan perkalian merupakan dasar atas permutasi maupun kombinasi. Banyak konteks dalam kehidupan sehari-hari yang terkait erat dengan aturan perkalian tersebut sehingga solusinya seringkali sangat mudah dipahami dan dapat disajikan dengan beragam cara. Cara yang dimaksud adalah cara tabel, cara diagram pohon, cara mendaftar, dan penggunaan rumus. Aturan ini dapat diterapkan dalam menentukan anggota dan banyaknya anggota ruang sampel.

Suatu kejadian yang berkelanjutan terdiri dari dua langkah. Langkah pertama terdiri atas n_1 cara dan langkah kedua terdiri atas n_2 cara maka banyaklah langkah yang mungkin atas kejadian tersebut adalah $n_1 \times n_2$ cara. Ilustrasi dari rumus tersebut tampak pada Gambar 4.1 berikut.

Kegiatan Pembelajaran 4



Gambar 4.1. Dua Kejadian Berkelanjutan

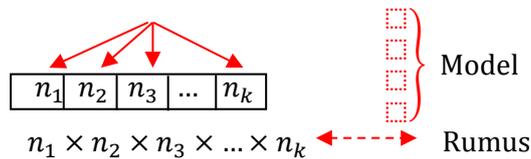
Prinsip Perkalian pada Lebih dari Dua Kejadian Berurutan

Secara umum misalkan ada sebanyak k kejadian berurutan dimana kejadian ke-1 mempunyai n_1 pilihan, kejadian ke-2 mempunyai n_2 pilihan, kejadian ke-3 mempunyai n_3 pilihan, kejadian ke-4 mempunyai n_4 pilihan, hingga sampai kejadian ke- k mempunyai n_k pilihan. Situasi ini dapat digambarkan pada Gambar 5.2. Banyak seluruh kejadian yang mungkin dihitung dengan rumus:

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$$

Notasi perkalian sebanyak k faktor ini dapat juga dituliskan dengan simbol $\prod_{i=1}^k n_i = n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$.

Banyak pilihan pada tiap kejadian

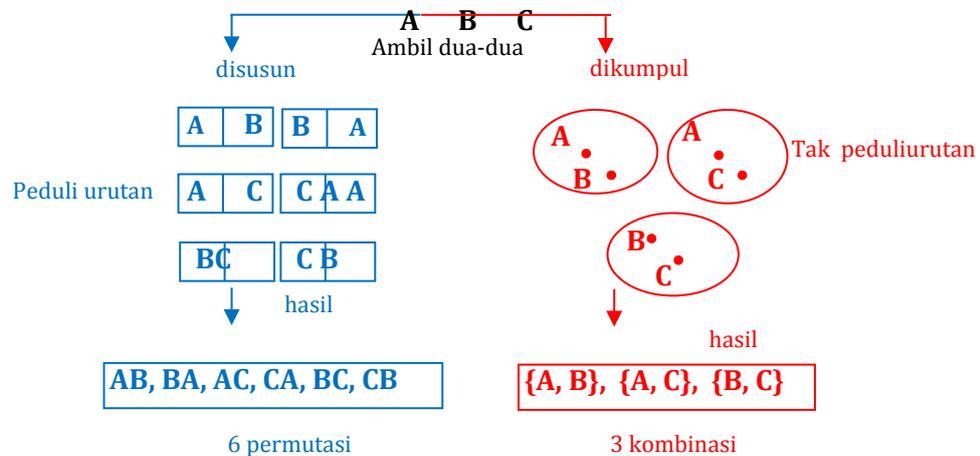


Gambar 4.2. Prinsip Perkalian pada kejadian-kejadian berurutan

Permutasi dan kombinasi

Beberapa objek berbeda dapat disusun dengan memperhatikan urutan dan dapat dikumpulkan tanpa memperhatikan urutan. Susunan objek (yang memperhatikan urutan) disebut dengan permutasi sedangkan kumpulan objek (yang tidak memperhatikan urutan) disebut dengan kombinasi, perhatikan Gambar 4.3.

Permutasi dan kombinasi memiliki cirinya masing-masing sehingga memerlukan perhatian yang berbeda dalam menentukan banyaknya. Untuk lebih membantu dalam pemahaman, ingat kembali konsep anggota ruang sampel dalam materi peluang.



Gambar 4.3 Perbedaan Permutasi dan Kombinasi atas Tiga Objek

Permutasi

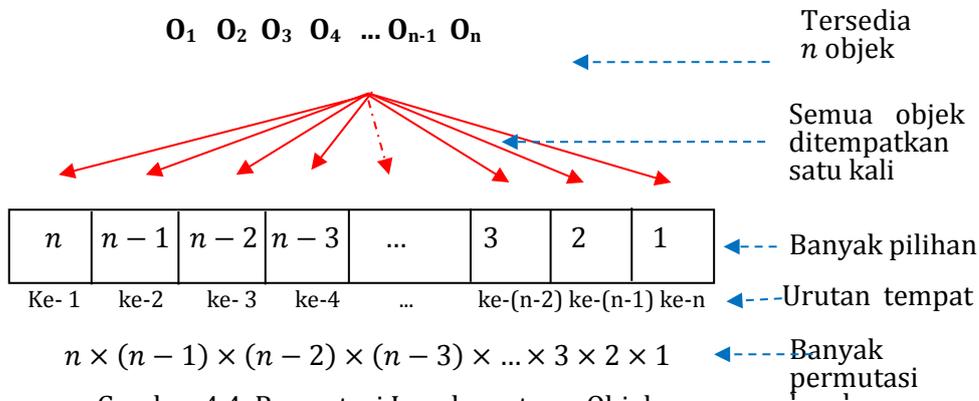
Ide susunan yang memperhatikan urutan memandang bahwa: AB berbeda dengan BA, 12 berbeda dengan 21, C32 berbeda dengan 3C2, dan (3, 5) berbeda dengan (5, 3). Susunan yang memperhatikan urutan dari beberapa objek berbeda inilah yang disebut dengan permutasi. Adapun kumpulan objek berbeda yang tidak memperhatikan urutan disebut dengan kombinasi.

Ada tiga kasus permutasi, yakni permutasi lengkap, permutasi sebagian, dan permutasi melingkar. Untuk mengatakan “permutasi lengkap” dapat disebut “permutasi” saja. Masing-masing kasus permutasi mempunyai rumus yang berbeda-beda untuk menentukan banyaknya susunan. Rumus penentuan banyaknya permutasi dengan menggunakan prinsip perkalian yang telah dipelajari pada Kegiatan Belajar sebelum ini.

Dari sebanyak n objek berbeda dibuat permutasi lengkap. Lengkap berarti semua objek muncul sekali dalam setiap susunan permutasi. Dalam hal ini terdapat sebanyak n objek yang akan disusun dengan memperhatikan urutan pada sebanyak n tempat yang disediakan, lihat Gambar 4.4. Banyaknya pilihan pada tempat ke-1, ke-2, ke-3, ke-4, hingga ke- n berturut-turut adalah $n, n - 1, n - 2, n - 3$, hingga 1. Selanjutnya dengan menggunakan prinsip perkalian akan diperoleh rumus banyaknya permutasi lengkap (dinotasikan $P(n, n)$) adalah:

Kegiatan Pembelajaran 4

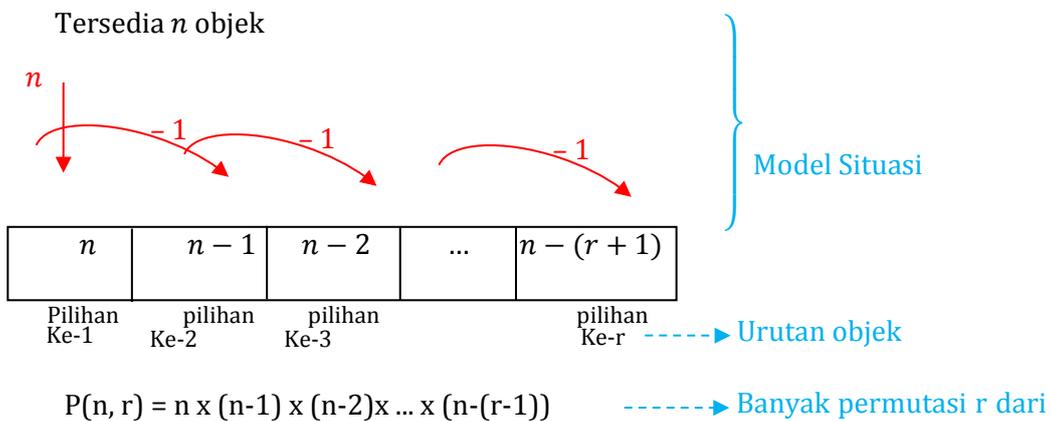
$$P(n, n) = n \times (n - 1) \times (n - 2) \times (n - 3) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1 = n!$$



Gambar 4.4. Permutasi Lengkap atas n Objek

Berbeda dengan permutasi lengkap, permutasi sebagian tidak mengurutkan seluruh objek; namun hanya mengurutkan sebagian dari objek.

Pola penentuan banyaknya “permutasi sebagian” ini dapat digeneralisir untuk permutasi atas r objek yang diambil dari n objek yang tersedia, dimana $r < n$. Pada permutasi sebagian ini terdapat sebanyak r tempat secara berurutan yang akan ditempati oleh sebanyak n objek. Lihat Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Permutasi Sebagian: r dari n Objek

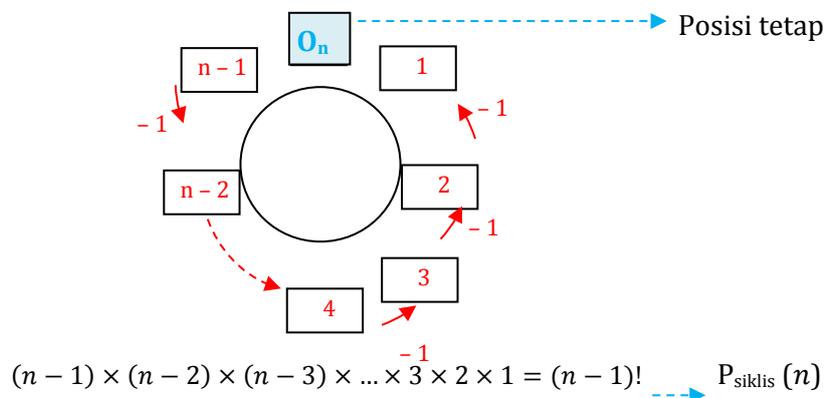


Permutasi r dari n objek yang dinotasikan dengan $P(n,r)$. Hasil yang diperoleh dapat diubah dalam bentuk faktorial, yakni:

$$\begin{aligned}
 P(n, r) &= n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-(r+1)) \\
 &= \frac{\{(n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-(r-1))\} \times \{(n-r) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1\}}{(n-r) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1} \\
 &= \frac{n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1}{(n-r) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1} \\
 &= \frac{n!}{(n-r)!}
 \end{aligned}$$

Permutasi siklis berarti susunan yang berurutan secara melingkar (siklis). Persyaratan melingkar mengakibatkan rumus yang ditemukan juga berbeda.

Model pada Gambar 4.6 menggambarkan n objek, yakni $O_1, O_2, O_3, O_4, \dots, O_{n-2}, O_{n-1}$, dan O_n . Objek terakhir (O_n) diposisikan tetap sehingga sisanya sebanyak $n - 1$ objek ($O_1, O_2, O_3, O_4, \dots, O_{n-2}$, dan O_{n-1}) dipermutasikan secara lengkap.

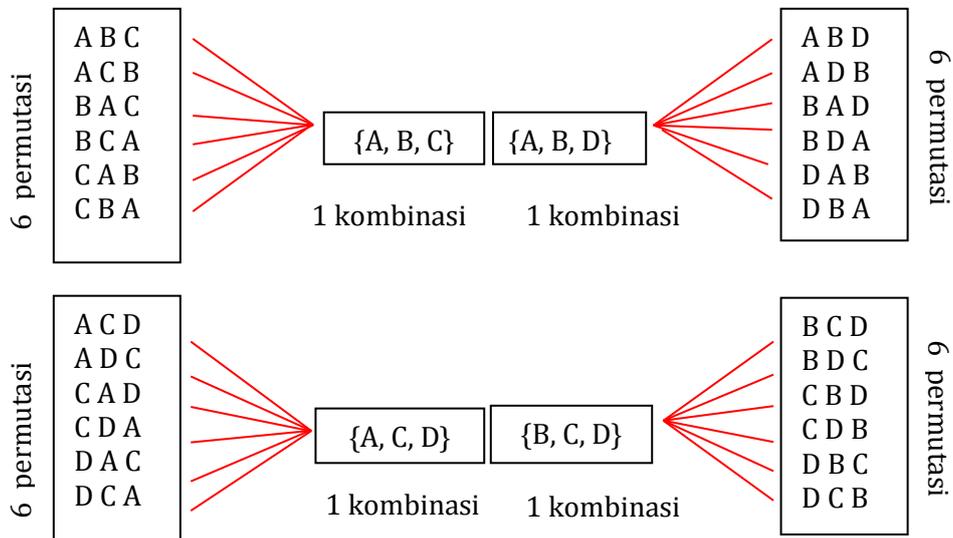


Gambar 5 . Model Perhitungan Permutasi Siklis atas n Objek

Berbeda dengan permutasi yang berurutan dengan susunan yang memperhatikan urutan, kombinasi merupakan pengelompokan beberapa objek dari sejumlah objek yang ada. Objek-objek yang berada dalam satu kelompok tidak dibedakan urutan posisinya. Pengertian kumpulan yang tidak memperhatikan urutan sejalan dengan konsep himpunan. Dengan demikian kombinasi atas beberapa objek dapat dinotasikan memakai himpunan.



Kegiatan Pembelajaran 4



Gambar 6 . Kaitan permutasi dan kombinasi 3 dari 4 objek

Penurunan rumus cara menentukan banyaknya kombinasi dapat dengan menggunakan rumus banyaknya permutasi. Pada Gambar 4.7., setiap 6 permutasi menjadi 1 kombinasi. Sehingga dari 24 permutasi diringkas menjadi 4 kombinasi. Oleh karena itu didapat hubungan $3! \times C(4, 3) = P(4, 3)$. Penurunan rumus penentuan banyaknya kombinasi atas r objek dari n objek yang tersedia adalah:

$$r! \times C(n, r) = P(n, r)$$

$$\Leftrightarrow C(n, r) = \frac{P(n, r)}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Dengan demikian rumus menghitung banyaknya kombinasi r objek dari n objek adalah $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$.

Penggunaan Aturan Perkalian, Permutasi, dan Kombinasi dalam peluang

Pada kasus percobaan yang berkemungkinan sama, peluang suatu kejadian A didefinisikan sebagai rasio banyaknya anggota kejadian A

dengan banyaknya anggota ruang sampel S , yaitu:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Sehingga perhitungan peluang kejadian A merupakan perbandingan banyaknya anggota kejadian A dan banyaknya anggota ruang sampel yang dapat dilakukan dengan menggunakan aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi.

Contoh:

1. Dalam sebuah kotak berisi 5 bola homogen terdiri dari 3 bola berwarna merah dan 2 bola berwarna putih. Tiga bola diambil sekaligus dari dalam kotak tersebut secara acak.
 - a. Berapa banyaknya semua hasil yang mungkin ($n(S)$)?
 - b. Jika A adalah kejadian terambil dua bola merah dan satu bola putih, berapakah $n(A)$?
 - c. Berapa peluang kejadian terambil dua bola merah dan satu bola putih ($P(A)$)?

Penyelesaian.

$$\text{a. } n(S) = C(5,3) = \frac{5!}{2!3!} = 10$$

$$\text{b. } n(A) = C(3,2) \times C(2,1) = \frac{3!}{1!2!} \times \frac{2!}{1!1!} = 6$$

$$\text{c. } P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{C(3,2) \times C(2,1)}{C(5,3)} = \frac{6}{10}$$

2. Dewan penasihat suatu lembaga beranggotakan 15 orang terdiri dari 9 orang diantaranya mendukung suatu program tertentu, 4 orang menentang dan 2 orang abstain. Seorang reporter ingin memilih 3 orang secara acak dari 15 dewan penasihat tersebut dan ingin menyiarkan pandangan mereka dalam acara televisi.
 - a. Berapa peluang kejadian terpilihnya 2 orang mendukung program tersebut?
 - b. Berapa peluang kejadian terpilihnya dua orang pertama yang terpilih mendukung program dan orang ketiga yang terpilih menentang program?

Penyelesaian.

- a. Misal A adalah kejadian terpilihnya dua orang mendukung program. Pada kejadian ini urutan orang yang terpilih tidak diperhatikan, sehingga kita menggunakan kombinasi untuk menghitung $n(A)$ dan $n(S)$.

$$n(S) = C(15,3) = \frac{15 \times 14 \times 13}{3} = 910$$

Kegiatan Pembelajaran 4

$$n(A) = C(9,2) \times C(6,1) = \frac{9 \times 8}{2} \times \frac{6}{1} = 42$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{42}{910}$$

Jadi peluang kejadian terpilihnya 2 orang mendukung program tersebut adalah $\frac{42}{910}$.

- b. Misal A adalah kejadian terpilihnya dua orang pertama yang terpilih mendukung program dan orang ketiga yang terpilih menentang program. Pada kejadian ini urutan orang yang terpilih diperhatikan sehingga kita menggunakan permutasi untuk menghitung $n(A)$ dan $n(S)$.

$$n(S) = P(15,3) = 15 \times 14 \times 13 = 2730.$$

$$n(A) = P(9,2) \times P(4,1) = \frac{9 \times 8}{2} \times \frac{4}{1} = 288.$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{288}{2730}.$$

Jadi peluang kejadian terpilihnya dua orang pertama yang terpilih mendukung program dan orang ketiga yang terpilih menentang program adalah $\frac{288}{2730}$.

D. Aktivitas Pembelajaran

Untuk memperdalam pengetahuan Anda mengenai materi pemecahan masalah peluang maka sebagai seorang guru dalam upaya penguatan karakter, selesaikan latihan berikut ini dengan penuh **tanggung dan ketelitian**. Dalam mengerjakan aktivitas ini Anda diharapkan untuk mengisi isian atau menjawab pertanyaan yang diajukan. Hasil perkerjaan Anda dapat didiskusikan dengan peserta lain atau menanyakan kepada fasilitator.

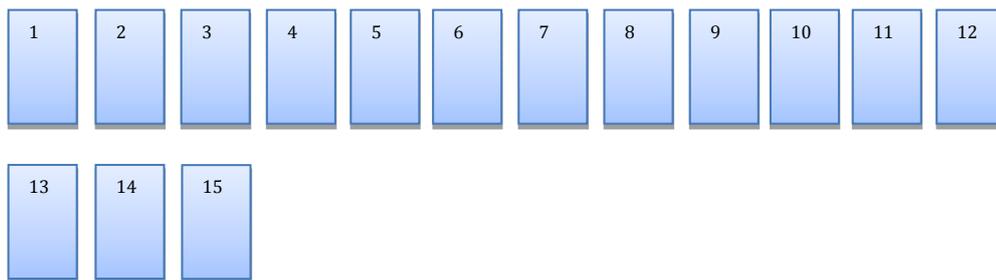
Pada bagian aktivitas ini, para peserta diklat akan menyelesaikan aktivitas pembelajaran berupa lembar kegiatan (LK) yang memberikan pengalaman belajar untuk memahami materi di atas. Untuk membantu menyelesaikan LK bacalah bahan uraian materi apabila dirasa masih kurang dapat menambah dengan sumber belajar yang ada di lingkungan Anda.



LK4.1

Tujuan: menerapkan konsep peluang untuk menyelesaikan masalah

Lima belas kartu diberi nomor 1 sampai 15. Kartu-kartu tersebut dikocok kemudian diambil satu kartu secara acak (kartu yang telah terambil kemudian dikembalikan lagi). Tentukan peluang terambil kartu berangka genap!



- a. Tentukan ruang sampelnya?
- b. Tentukan $n(S)$?
- c. Misalkan A adalah himpunan kejadian terambil kartu berangka genap maka tentukan A sehingga $n(A) = \dots$
- d. $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \dots$

Jadi, peluang terambil kartu berangka genap adalah

LK4.2

Tujuan: menerapkan konsep peluang untuk menyelesaikan masalah

Sebuah keranjang berisi 11 bola homogen terdiri dari 5 bola kuning, 3 bola merah, dan 3 bola putih. Dari keranjang tersebut diambil sebuah bola secara acak. Berapa peluang terambil bola bukan kuning?

Jawab:

Cara 1

$n(S) = 5 \text{ bola kuning} + 3 \text{ bola merah} + 3 \text{ bola putih} = \dots$

Misalkan K adalah kejadian terambil bola kuning.

$n(K) = \dots$

$P(K) = \frac{n(K)}{n(S)} = \dots$





Kegiatan Pembelajaran 4

K^C = kejadian terambil bola bukan kuning.

$$\text{Jadi, } P(K^C) = 1 - P(K) = 1 - \frac{5}{11} = \frac{6}{11}$$

Cara 2

$$n(S) = 5 \text{ bola kuning} + 3 \text{ bola merah} + 3 \text{ bola putih} = \dots\dots\dots$$

Misalkan M adalah kejadian terambil bola merah.

$$n(M) = \dots\dots\dots$$

$$P(M) = \frac{n(M)}{n(S)} = \frac{\dots}{\dots}$$

Misalkan P adalah kejadian terambil bola putih.

$$n(P) = \dots\dots\dots$$

$$P(P) = \frac{n(P)}{n(S)} = \frac{\dots}{\dots}$$

Misal K^C = kejadian terambil bola bukan kuning.

$$P(K^C) = P(M) + P(P) = \dots + \dots = \dots$$

LK4.3

Tujuan: menentukan peluang dari suatu masalah dengan menggunakan aturan perkalian/permutasi/kombinasi,

Sebuah kotak berisi 4 bola homogen yang terdiri 2bola berwarna putih dan 2 bola berwarna kuning.Dari kotak tersebut diambil 2 bola secara acak. Misal A adalah kejadian terambil 1 bola putih dan 1 bola kuning. Dengan menggunakan aturan perkalian/permutasi/kombinasi, tentukan $P(A)$ jika pengambilan bola tersebut dilakukan secara

- a. Sekaligus.
- b. Satu demi satu tanpa pengembalian.
- c. Satu demi satu dengan pengembalian.



Penyelesaian

$$a. \quad n(S) = C(\dots, \dots) = \dots = \dots$$

$$n(A) = C(\dots, \dots) \times C(\dots, \dots) = \dots \times \dots = \dots$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{C(\dots, \dots) \times C(\dots, \dots)}{C(\dots, \dots)} = \dots$$

$$b. \quad n(S) = P(\dots, \dots) = \dots = \dots$$

$$n(A) = P(\dots, \dots) \times P(\dots, \dots) = \dots \times \dots = \dots$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{P(\dots, \dots) \times P(\dots, \dots)}{P(\dots, \dots)} = \dots$$

LK4.4

Tujuan: Menerapkan konsep frekuensi harapan untuk menyelesaikan masalah.

Pada percobaan pelemparan dua buah mata uang logam sekaligus sebanyak 80 kalai. Tentukan frekuensi harapan keduanya muncul angka.

LK4.5

Tujuan: Menerapkan konsep peluang untuk menyelesaikan masalah.

Kotak I berisi 2 bola merah dan 3 bola putih. Kotak II berisi 5 bola merah dan 3 bola putih. Dari masing-masing kotak diambil 1 bola. Peluang bola yang terambil bola merah dari kotak I dan bola putih dari kotak II adalah...

A. $\frac{3}{20}$ kunci

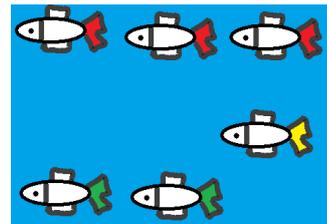
B. $\frac{1}{40}$

C. $\frac{3}{8}$

D. $\frac{2}{5}$

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Pada percobaan pelemparan 3 mata uang logam sekaligus, peluang muncul angka lebih banyak daripada gambar adalah
2. Andri memiliki 5 bola putih dan 4 bola merah yang disimpan dalam sebuah kotak. Andri akan mengambil satu bola dari kotak secara acak. Peluang terambilnya bola berwarna merah adalah
3. Sebuah dadu bersisi delapan dilambungkan satu kali. Peluang kejadian muncul mata dadu bilangan prima atau muncul mata dadu bilangan lebih dari 5 adalah
4. Sebuah akuarium berisi 3 ikan mas koki berekor merah, 2 ikan mas koki berekor hijau, dan 1 ikan mas koki berekor kuning. Dari dalam akuarium diambil 2 ekor ikan sekaligus. Peluang terambil satu ikan berekor merah dan satu ikan berekor kuning adalah
5. Peluang kelulusan siswa dari SMA A dapat diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) dengan jalur undangan adalah $\frac{1}{3}$. Jika SMA mendaftarkan siswanya sebanyak 300 siswa. Siswa yang mungkin diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) melalui jalur undangan adalah



F. Rangkuman

1. Kejadian yang saling bebas adalah suatu kejadian yang tidak bergantung pada kejadian lainnya atau kejadian yang satu tidak mempengaruhi kejadian lainnya. peluang dua kejadian yang saling bebas adalah

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

keterangan

$P(A \cap B)$ = Peluang dua kejadian yang saling bebas

$P(A)$ = Peluang kejadian A

$P(B)$ = Peluang kejadian B

2. Peluang gabungan dua kejadian, untuk setiap kejadian A dan B berlaku

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

3. Dua buah kejadian dikatakan saling lepas jika irisan kedua himpunan tersebut kosong atau tidak mempunyai irisan. Peluang kedua kejadian yang saling lepas adalah $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

keterangan

$P(A \cup B)$ = Peluang dua kejadian yang saling lepas

$P(A)$ = Peluang kejadian A

$P(B)$ = Peluang kejadian B

4. Frekuensi harapan adalah banyaknya kemungkinan yang diharapkan dalam suatu percobaan.

$$\text{Frekuensi Harapan} = P(A) \times n$$

keterangan

$P(A)$ = Peluang suatu kejadian A

n = banyaknya percobaan

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Selamat, Anda telah selesai mempelajari Kegiatan Pembelajaran-4(KP4). Anda juga telah sukses menyelesaikan tugas. Semoga proses belajar pada KP-4 dapat memperluas wawasan Anda.

Umpan Balik

1. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK4.1, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 4, tentukan peluangnya dari masalah yang ada.
2. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK4.2, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 4, tentukan peluangnya dari masalah yang ada.
3. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK4.3, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 4, tentukan peluangnya dari masalah yang ada.



Kegiatan Pembelajaran 4

4. Untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas pembelajaran pada LK4.4, Anda perlu membaca pada uraian materi kegiatan pembelajaran 4, tentukan frekuensi harapannya yaitu 20.

Tindak Lanjut

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 teman sejawat MGMP.

Kunci Jawaban latihan/Kasus/Tugas Statistika Kegiatan

Pembelajaran 1

1. Latihan 1
 - a. Gambar dengan menggunakan software pengolah angka excell
 - b. Rentang nilai 61 – 65
 - c. 7 siswa pada rentang nilai 76 – 80
 - d. 67,5 %
2. Latihan 2
 - a. Selisih berat badan pada bulan Agustus 2016 dan bulan September 2016 adalah 2 kg
 - b. Kecenderungan grafik berat badan adalah menurun pada bulan September 2016 ke bulan Nopember 2016 dan stabil dari bulan November 2016 ke bulan Desember 2016, selanjutnya menurun pada bulan Januari 2017 yaitu dari 78 kg menuju 76 kg
3. Latihan 3
 - a. Hari ke-2 tidak ada mie instan yang terjual
 - b. Kecenderungan empat hari terakhir penjualan mie instan adalah naik
 - c. Selisih penjualan mie instan pada hari ke 2 dan hari ke-7 adalah 20 mie instan
4. Latihan 4
 - a. Banyak siswa yang menyukai permen kopi adalah 6 siswa
 - b. Banyak siswa yang menyukai permen coklat adalah 12 siswa
 - c. Perbandingan antara banyak siswa yang menyukai permen jahe da banyak siswa yang menyukai permen coklat adalah 1 : 4

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas Statistika Kegiatan Pembelajaran 2

1. Latihan 1

Penyelesaian untuk menafsirkan permasalahan tersebut di atas dihitung

$$Z_{Ing} = \frac{X_{ing} - rata - rata}{s_{ing}} = \frac{80 - 75}{10} = 0,5$$

$$Z_{Ind} = \frac{X_{Ind} - rata - rata}{s_{Ind}} = \frac{75 - 72}{9} = 0,33$$

Karena $Z_{Ing} > Z_{Ind}$ maka Ika lebih baik pada mata pelajaran bahasa Indonesia dari pada mata pelajaran bahasa Inggris

2. Latihan 2.

Dengan mencermati nilai dari 5(lima) anak tersebut pada nilai Bahasa Inggris dan Matematika, dapat ditafsirkan bahwa nilai Matematika lebih menyebar atau bervariasi dari pada nilai Bahasa Inggris.

Atau dapat dikatakan bahwa ukuran penyebaran nilai Matematika lebih tinggi dari pada nilai Bahasa Inggris.

3. Latihan 3.

Hitung simpangan bakunya untuk masing masing mata pelajaran, bandingkan yang lebih baik mata pelajaran mana untuk beberapa siswa tersebut.

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas Peluang Kegiatan Pembelajaran 3

1. $S = \{AAA, AAG, AGA, GAA, AGG, GAG, GGA, GGG\}$

Contoh kejadian yang mungkin terjadi adalah

- a. kejadian muncul minimal satu sisi angka.
- b. kejadian muncul satu sisi angka.
- c. kejadian muncul minimal dua sisi angka.
- d. kejadian muncul dua sisi angka.
- e. kejadian muncul tiga sisi angka.
- f. kejadian muncul minimal satu sisi gambar.
- g. kejadian muncul satu sisi gambar.
- h. kejadian muncul minimal dua sisi gambar.
- i. kejadian muncul dua sisi gambar.
- j. kejadian muncul tiga sisi gambar.
- k. dst

2. a. $S = \{M_1M_1, M_1M_2, M_1P_1, M_1P_2, M_2M_1, M_2M_2, M_2P_1, M_2P_2, P_1M_1, P_1M_2, P_1P_1, P_1P_2, P_2M_1, P_2M_2, P_2P_1, P_2P_2\}$

b. Contoh kejadian:

Kejadian terambil kedua bola berwarna merah.

Kejadian terambil kedua bola berwarna putih.

Kejadian terambil 1 bola merah dan 1 bola putih.

dst.

c. $S = \{AAA, AAG, AGA, GAA, AGG, GAG, GGA, GGG\}$

Peluang kejadian terambil kedua bola berwarna merah $= \frac{4}{16}$

Peluang kejadian terambil kedua bola berwarna putih $= \frac{4}{16}$

Peluang kejadian terambil 1 bola merah dan 1 bola putih $= \frac{8}{16}$



Kegiatan Pembelajaran 4

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas PeluangKegiatan Pembelajaran 4

1. $\frac{1}{2}$ (Alasan: $P(Q) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$)
2. $\frac{4}{9}$ (Alasan: $n(S) = 9, n(A) = 4, P(A) = \frac{4}{9}$)
3. $\frac{6}{8}$ (Alasan: $\frac{4}{8} + \frac{3}{8} - \frac{1}{8} = \frac{6}{8}$)
4. $\frac{1}{5}$ (Alasan: $\left(\frac{3}{6} \cdot \frac{1}{5}\right) + \left(\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{5}\right) = \frac{3}{30} + \frac{3}{30} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$)
5. 100 (Alasan: $F_h(A) = 300 \times \frac{1}{3} = 100$)



Evaluasi

Statistika dan Peluang

1. Nilai rata-rata ulangan matematika dari 15 siswa adalah 66. Jika ditambah satu orang lagi yang memiliki nilai 82, maka nilai rata-rata seluruh siswa adalah....

- A. 64
- B. 65
- C. 66
- D. 67

2. Jika berat badan rata-rata dari tabel berikut adalah 47. Tentukan nilai p

Beratbadan	44	45	46	47	48	49	50
Frekuensi	4	3	6	6	2	p	4

- A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
3. Diketahui data 23, 22, a, 34, 28, 29, b, 23, 25, 29. Modus data tersebut adalah 29 dan median adalah 28. Jika $a < b$ maka nilai b adalah

- A. 22
- B. 25
- C. 28
- D. 29





Evaluasi

4. Nilai rata-rata matematika dalam suatu kelas 73, sedangkan nilai rata-rata siswa pria 70 dan nilai rata-rata siswa wanita 75. Jika banyak siswa dalam kelas adalah 40 siswa, banyak siswa pria adalah ...
- A. 16
 - B. 18
 - C. 22
 - D. 24
5. Diketahui jangkauan nilai ulangan harian matematika siswa kelas IX sebesar 70. Cara menafsirkan jangkauannya adalah sebagai berikut misal x_i adalah nilai ulangan harian seorang siswa maka
- A. Ada seorang siswa yang nilainya 70 tetapi ada pula seorang siswa yang nilainya 30.
 - B. Ada seorang siswa yang nilainya $x_i \geq 70$ tetapi ada pula seorang siswa yang nilainya $x_i \leq 30$.
 - C. Ada seorang siswa yang nilainya $x_i \leq 100$ tetapi ada pula seorang siswa yang nilainya $x_i \leq 30$.
 - D. Ada seorang siswa yang nilainya 60 tetapi ada pula seorang siswa yang nilainya 40.
6. Hasil ulangan Matematika tercantum pada tabel berikut

Nilai Matematika	Frekuensi
9	4
8	7
7	10
6	12
5	4
4	3

Mediannya adalah

- A. 6
- B. 6,5
- C. 7
- D. 12



7. Simpangan baku dari data 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9 adalah

- A. 0
- B. 1
- C. $\sqrt{2}$
- D. 2

8. Perhatikan tabel distribusi frekuensi berikut

Nilai Matematika	Frekuensi
11 - 20	2
21 - 30	3
31 - 40	11
41 - 50	17
51 - 60	15
61 - 70	8
71 - 80	4

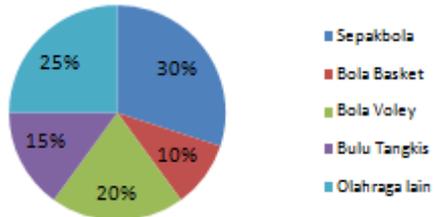
Tentukan modus dari tabel distribusi frekuensi di atas

- A. 41,5
 - B. 45
 - C. 48
 - D. 49,5
9. Beberapa hal yang tidak perlu diperhatikan ketika menggambarkan diagram lingkaran adalah :
- A. Memasukkan kategori yang pertama kedalam lingkaran dimulai dari titik tertinggi
 - B. Memasukkan semua kategori kedalam lingkaran menggambarkan busur derajat
 - C. Memasukkan kategori lainnya harus searah jarum jam
 - D. Setiap kategori hendak diberi warna atau corak yang sama dalam lingkaran



Evaluasi

10. Perhatikan diagram berikut ini.



- Diagram di atas menunjukkan tentang hoby dari 40 siswa di suatu sekolah. Dari data tersebut hoby yang paling banyak disukai siswa adalah
- A. Sepak Bola
B. Bola Voley
C. Bola Basket
D. Bulu Tangkis
11. Dua mata uang logam dan 2 dadu dilambungkan secara bersama. Banyaknya semua hasil yang mungkin muncul adalah
- A. 128
B. 144
C. 160
D. 188
12. Tiga mata uang logam dilambungkan sekaligus. Jika A adalah kejadian muncul sisi angka minimal satu kali, maka banyaknya anggota A adalah
- A. 3
B. 4
C. 6
D. 7

13. Dalam percobaan pelemparan sebuah dadu sebanyak 50 kali diperoleh hasil dalam frekuensi relatif sebagai berikut.

Sisi dengan titik	1	2	3	4	5	6
Frekuensi relatif	0,11	0,23	0,29	0,18	0,13	0,06

Jika A adalah kejadian muncul titik ganjil, maka $P(A) = \dots$

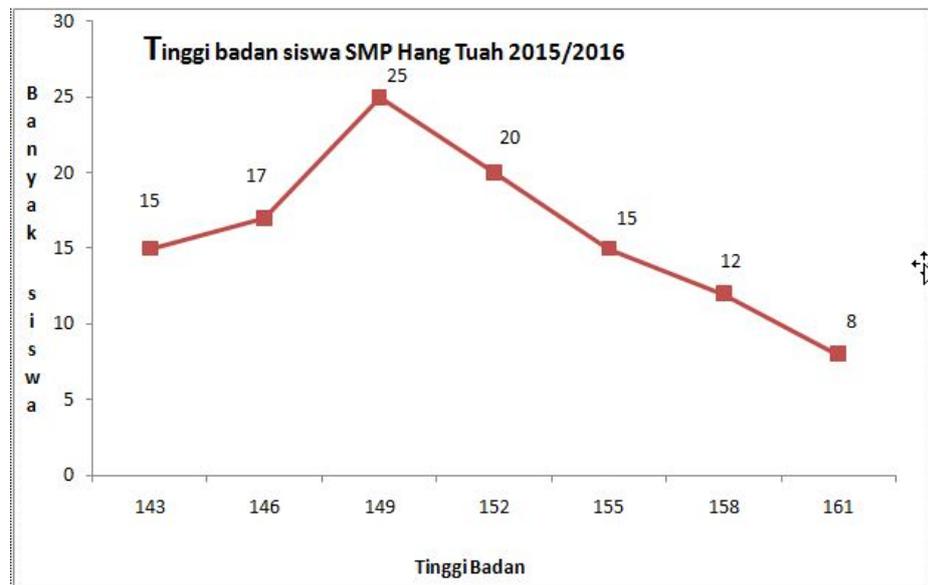
- A. 0,35
B. 0,47
C. 0,53
D. 0,65
14. Pak Husen akan memancing pada sebuah kolam yang berisi 21 ikan mujair, 12 ikan mas, dan 27 ikan tawes. Peluang Pak Husen mendapatkan ikan mas untuk satu kali memancing adalah
- A. $\frac{1}{15}$
B. $\frac{9}{20}$
C. $\frac{1}{5}$
D. $\frac{4}{5}$
15. Dengan menggunakan elemen pada himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dilakukan percobaan menyusun bilangan dua angka yang berlainan. Jika T menyatakan kejadian munculnya bilangan genap dari percobaan itu, maka
- A. $T = \{11, 12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 41, 42, 43\}$
B. $T = \{12, 14, 24, 32, 34, 42\}$
C. $T = \{12, 14, 22, 24, 32, 34, 42, 44\}$
D. $T = \{11, 12, 13, 14\}$



Evaluasi

16. Diketahui data 21, 20, 32, 26, 27, 21, 23, 27, u dan v . Diketahui pula bahwa modus data tersebut adalah 27 dan median adalah 25. Tentukan nilai u jika $u > v$.
- A. 24
 - B. 25
 - C. 27
 - D. 33
17. Kotak I berisi 2 bola merah dan 3 bola putih. Kotak II berisi 5 bola merah dan 3 bola putih. Dari masing-masing kotak diambil 1 bola. Peluang kedua bola yang terambil keduanya merah adalah....
- A. $\frac{1}{40}$
 - B. $\frac{1}{4}$
 - C. $\frac{3}{8}$
 - D. $\frac{2}{5}$
18. Dua mata uang logam dan dua buah dadu dilambungkan secara bersama. Banyaknya semua hasil yang mungkin muncul adalah...
- A. 128
 - B. 144
 - C. 160
 - D. 188
19. Nilai rata-rata ulangan matematika 15 siswa adalah 66. Jika ditambah satu orang lagi yang memiliki nilai 82. Tentukan nilai rata-rata mereka semua.
- A. 66
 - B. 67
 - C. 74
 - D. 82

20. Berikut ini adalah poligon frekuensi tinggi badan (dalam cm) dari sejumlah siswa baru tahun ajaran 2015/2016 di SMP Hang Tuah.



Dari poligon frekuensi dari tinggi badan, banyak siswa yang tinggi badannya di atas atau sama dengan 149 cm adalah

- A. 55 siswa
- B. 57 siswa
- C. 80 siswa
- D. 112 siswa



Evaluasi

Kunci Jawaban Evaluasi Statistika dan Peluang

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



Penutup

Salah satu usaha untuk menjaga dan meningkatkan kompetensi guru adalah dengan Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB), yaitu pengembangan kompetensi guru yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap dan berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya. Kegiatan PKB ini harus dilakukan secara terus-menerus oleh guru agar kompetensinya terjaga dan terus ditingkatkan. Salah satu kegiatan PKB ini adalah kegiatan pengembangan diri yang dapat dilakukan melalui diklat Pembinaan Karir Guru.

Modul statistika dan peluang ini merupakan salah satu modul yang digunakan pada kegiatan PKB. Modul ini membahas statistika meliputi menentukan ukuran pemusatan data tunggal dan data kelompok, ukuran penyebaran data tunggal dan data kelompok, serta penyajian data sedangkan untuk materi peluang meliputi pengertian percobaan, kejadian, ruang sampel, serta peluang suatu kejadian. Modul ini juga membahas tentang aturan perkalian, permutasi, kombinasi, agar dapat menambah wawasan guru.

Modul ini diharapkan dapat membantu guru dalam upaya meningkatkan kompetensi guru khususnya kompetensi profesional yang berkaitan dengan statistika dan konsep dasar peluang. Dengan meningkatnya kompetensi guru, diharapkan kompetensi peserta didik juga akan meningkat.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan mengenai uraian materi yang menjadi bahasan dalam modul ini. Diharapkan Anda dapat membaca materi yang ada dalam modul ini dengan baik. Melalui materi yang ada dalam modul ini, semoga dapat mengembangkan wawasan Anda serta memudahkan dalam menyelesaikan soal-soal yang ada. Untuk itu sangat diharapkan Anda mencoba menyelesaikan sendiri lembar kegiatan dan tugas yang ada dalam modul ini, baru setelah itu mencocokkan dengan kunci jawaban.

Semoga modul ini dapat bermanfaat bagi Anda.

Daftar Pustaka

- Athanasios Papolilis (1992), *"Probabilitas, Variabel Random, dan Proses Stokastik"*(penerjemah: Dr Subanar), Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Beecher, Penna, & Bittinger. (2006). *Algebra and Trigonometri* (Ed. 3th). Pearson Addison Wesley
- Furqon, (1999). *Statistika Terapan Untuk Penelitian*. Bandung. AFABETA.
- Goodaire, E.G. and Parmeter, M.M. 2006. *Upper Saddle River, N.J*: Pearson Prentice-Hall, Inc.
- Hasan, M. Iqbal, (2011). *Pokok – Pokok Materi Statistika 1 (Statistik Deskriptif)*. Jakarta . PT Bumi Aksara.
- Husein Tampomas, (2007).*Seribu Pena Matematika untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta. Erlangga.
- Ismail, (2002).*Statistika*, Jakarta. Direktorat PLP.
- Iryanti, Puji, (2006).*Statistika*. Yogyakarta. PPPPTK Matematika
- Johnsonbaugh, R. 2001. *Discrete Mathematics. Fifth Edition*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Lee J Bain dan Max Engelhardt (1992), *"Introduction to Probability and Mathematical Statistics"*, California
- Kemdikbud, (2014). *Matematika SMA/SMK/MA/MAK kelas XI, Semester 2*, Jakarta. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud
- Kurniawan dan Suryadi, (2007), *Olimpiade Matematika SMP*, Jakarta. Erlangga.
- Kusrini,(2003). *Statistika*. Jakarta. Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama.
- Nugroho Budiuyuwono, (1990).*Pelajaran Statistik untuk SMEA dan Sederajat*, Yogyakarta. BPFE.
- Pasaribu, Amudi, (1975). *Pengantar Statistik*. Jakarta. Gahlia Indonesia.
- Rice, J.A. 1995. *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Ronald E. Walpole (1986),*"Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan"*(penerjemah: R.K. Sembiring), ITB, Bandung
- Ronald E. Walpole (1992),*"Pengantar Statistika"*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta



Daftar Pustaka

- Riduwan , (2010). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Sultan, A. And Artzt, A.F. (2011). *The Mathematics That Every Secondary School Math Teacher Needs To Know*. New York: Routledge, Taylor & Francis.
- Siregar, Syofian, (2010). *Statistika Deskriptif untuk Penelitian Dilengkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta. Rajawali Pers.
- Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin, (2006). *Aplikasi statistika dalam Penelitian*. Bandung. Pustaka Ceria.
- Sujana, dkk. (2000). *Statistik Pendidikan*. Bandung. Pustaka Setia.
- Sudijono, Anas, (2009). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta. PT RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, M.A., M.SC. (2005). *Metode Statistika*. Bandung. Tarsito
- Sunardi, Slamet Waluyo, Sutrisno, Subagya,(2005). *Matematika Kelas XI Program Studi Ilmu Alam SMA & MA*. Jakarta. Bumi Aksara
- Soegyarto,(1997). *Pengantar statistik*. Jakarta.Rineka Cipta
- Sutrisno Hadi,(1985). *Statistik*. Jogjakarta. Universitas Gadjah Mada
- Sugiyono. (1997). *Statistika dalam penelitian*. Bandung. CV Alfabeta
- Supranto J, (1994). *Statistik. Teori dan Aplikasi*. Jakarta. Erlangga
- Urban, P. Owen, J. Martin, D. Haese, R. Haese, S. Bruce, M. (2004). *Mathematics for the international student: International Baccalaureate Mathematics HL Course*. Adelaide: Haese & Harris Publications.
- Urban, P., Owen, J., Martin, D., and Haese, R. *Mathematics for the International Student: Mathematics HL*. 2006. Adelaide: Haese&Harris Publications.
- Widyantini dan Marsudi R,(2014). *Bahan Belajar Statistika dan Peluang Jenjang SMP Diklat Pasca UKG Berbasis MGMP dengan Pola In On In*. Yogyakarta. PPPPTK Matematika
- Wirodikromo Sartono, (2007). *Matematika untuk SMA kelas XI, Semester I*, Jakarta. Erlangga.
- Zanzawi Soejoeti (1986), "*Metode Statistika 1*", Jakarta



Glosarium

A. Hal-hal yang perlu dipelajari pada penyajian data:

Data yang diperoleh biasanya masih belum tersusun secara teratur. Untuk keperluan analisis data perlu disajikan dengan lebih baik, misal dalam bentuk tabel, atau dalam bentuk grafik agar informasi yang dibutuhkan dapat diperoleh dengan cepat.

Diagram atau grafik adalah gambar-gambar yang menunjukkan data secara visual, didasarkan atas nilai-nilai pengamatan aslinya ataupun dari tabel-tabel yang dibuat sebelumnya. Grafik merupakan alat penyajian statistik yang tertuang dalam bentuk lukisan, baik lukisan garis, lukisan gambar, maupun lambang. Dengan demikian diagram atau grafik adalah gambaran untuk memperlihatkan atau menerangkan sesuatu data yang akan disajikan. Dengan perkataan lain grafik atau diagram adalah alat penyajian data statistik yang berupa lukisan baik lukisan garis, gambar ataupun lambang. Diagram batang adalah diagram yang digambarkan berdasarkan data berbentuk kategori. Diagram garis adalah diagram yang digambarkan berdasarkan data waktu, biasanya waktu yang digunakan adalah tahun. Diagram lingkaran adalah cara penyajian data dalam lingkaran sesuai dengan pengklasifikasian datanya. Histogram adalah grafik yang digambarkan berdasarkan data yang sudah disusun dalam tabel distribusi frekuensi.

B. Hal-hal yang perlu dipelajari pada ukuran pemusatan

Ukuran pemusatan data adalah suatu nilai yang dapat mewakili suatu data. Suatu data biasanya mempunyai kecenderungan untuk terkonsentrasi atau terpusat pada nilai pemusatan ini. Ukuran statistik yang menjadi pusat dari data dan dapat memberikan gambaran singkat tentang data disebut ukuran pemusatan data. Ukuran pemusatan data diantaranya adalah mean (rata-rata), median dan modus. Ukuran penyebaran memberikan gambaran seberapa besar data menyebar dari titik pemusatan. Ukuran penyebaran yang dibahas dalam modul ini meliputi jangkauan (range/rentang), simpangan baku (deviasi standar), dan ragam (variansi).

C. Hal-hal yang telah dipelajari pada peluang antara lain:

1. Ruang sampel adalah himpunan yang elemen-elemennya merupakan semua hasil yang mungkin dari suatu percobaan.
2. Titik sampel adalah elemen dari ruang sampel.
3. Kejadian adalah himpunan bagian dari ruang sampel.





Glosarium

- Kejadian sederhana adalah peristiwa yang hanya memuat satu titik sampel. Kejadian majemuk adalah gabungan dari kejadian-kejadian sederhana.
- Gabungan dua kejadian A dan B adalah himpunan semua elemen yang ada di dalam A atau di dalam B .
- Irisan dua kejadian A dan B adalah himpunan semua elemen yang ada di dalam A dan di dalam B .
- Komplemen suatu kejadian A adalah himpunan semua elemen yang tidak di dalam A .
- Kejadian yang saling bebas adalah suatu kejadian yang tidak bergantung pada kejadian lainnya atau kejadian yang satu tidak mempengaruhi kejadian lainnya. peluang dua kejadian yang saling bebas adalah $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

keterangan

$P(A \cap B)$ = Peluang dua kejadian yang saling bebas

$P(A)$ = Peluang kejadian A

$P(B)$ = Peluang kejadian B

- Peluang gabungan dua kejadian, untuk setiap kejadian A dan B berlaku $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
- Dua buah kejadian dikatakan saling lepas jika irisan kedua himpunan tersebut kosong atau tidak mempunyai irisan. Peluang kedua kejadian yang saling lepas adalah $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

keterangan

$P(A \cup B)$ = Peluang dua kejadian yang saling lepas

$P(A)$ = Peluang kejadian A

$P(B)$ = Peluang kejadian B

- Frekuensi harapan adalah banyaknya kemungkinan yang diharapkan dalam suatu percobaan. $FrekuensiHarapan = P(A) \times n$

keterangan

$P(A)$ = Peluang suatu kejadian A

n = banyaknya percobaan

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