



BERMUTU

Better Education Through Reformed Management and
Universal Teacher Upgrading



KAPITA SELEKTA PEMBELAJARAN STATISTIKA DAN PELUANG DI SMP



Modul Matematika SMP Program BERMUTU

**KAPITA SELEKTA PEMBELAJARAN
STATISTIKA DAN PELUANG**

Penulis:

**Th. Widyantini
Sumardiyono**

Penilai:

**Hisyam Ihsan
Djadir**

Editor:

Estina Ekawati

Lay out:

M. Safii

**Departemen Pendidikan Nasional
Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan
Tenaga Kependidikan
Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan
Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika
2009**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas bimbingan-Nya akhirnya PPPPTK Matematika dapat mewujudkan modul program BERMUTU untuk mata pelajaran matematika SD sebanyak sembilan judul dan SMP sebanyak sebelas judul. Modul ini akan dimanfaatkan oleh para guru dalam kegiatan di KKG dan MGMP. Kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya modul-modul tersebut.

Penyusunan modul melibatkan beberapa unsur yaitu PPPPTK Matematika, LPMP, LPTK, Guru SD dan Guru Matematika SMP. Proses penyusunan modul diawali dengan *workshop* yang menghasilkan kesepakatan tentang judul, penulis, penekanan isi (tema) modul, sistematika penulisan, garis besar isi atau muatan tiap bab, dan garis besar isi saran cara pemanfaatan tiap judul modul di KKG dan MGMP. *Workshop* dilanjutkan dengan rapat kerja teknis penulisan dan penilaian *draft* modul yang kemudian diakhiri rapat kerja teknis finalisasi modul dengan fokus *editing* dan *layouting* modul.

Semoga duapuluh judul modul tersebut dapat bermanfaat optimal dalam memfasilitasi kegiatan para guru SD dan SMP di KKG dan MGMP, khususnya KKG dan MGMP yang mengikuti program BERMUTU sehingga dapat meningkatkan kinerja para guru dan kualitas pengelolaan pembelajaran matematika di SD dan SMP.

Tidak ada gading yang tak retak. Saran dan kritik yang membangun terkait modul dapat disampaikan ke PPPPTK Matematika dengan alamat email p4tkmatematika@yahoo.com atau alamat surat: PPPPTK Matematika,

Jalan Kaliurang Km 6 Condongcatur, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta atau
Kotak Pos 31 Yk-Bs 55281 atau telepon (0274) 881717, 885725 atau nomor
faksimili: (0274) 885752.

Sleman, Oktober 2009

a.n. Kepala PPPPTK Matematika

Kepala Bidang Program dan Informasi

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Winarno', with a long horizontal stroke extending to the left and another extending to the right.

Winarno, M.Sc.

NIP 195404081978101001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penulisan	1
C. Ruang Lingkup Penulisan	2
D. Cara Menggunakan Modul	2
BAB II PEMBAHASAN PEMBELAJARAN STATISTIKA	3
A. Kegiatan Belajar 1: Diagram Lingkaran	4
B. Kegiatan Belajar 2: Rata-rata (<i>mean</i>), Median, dan Modus	9
C. Kegiatan Belajar 3: Penyusunan Soal yang Berkaitan dengan Rata-rata (<i>mean</i>) yang mencakup Aspek Pemecahan Masalah	11
D. Kegiatan Belajar 4: Masalah tentang Median	16
E. Kegiatan Belajar 5: Masalah tentang Modus	24
BAB III PEMBAHASAN PEMBELAJARAN PELUANG	28
A. Kegiatan Belajar 1: Masalah tentang Ruang Sampel dan Penggunaan Tabel	28
B. Kegiatan Belajar 2: Masalah tentang Peluang Kejadian Sederhana ..	33
C. Kegiatan Belajar 3: Masalah tentang Frekuensi Relatif dan Frekuensi Harapan	37
BAB IV PENUTUP	41
A. Rangkuman	41
B. Tes	41
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Statistika dan peluang merupakan salah satu aspek dalam mata pelajaran matematika yang harus diberikan kepada siswa pada satuan pendidikan SMP/MTs sesuai dengan Standar Isi Permendiknas No. 22 Tahun 2006. Materi statistika sudah dipelajari siswa sejak Sekolah Dasar di kelas tinggi dan selanjutnya diperdalam lagi di SMP/MTs, kendala yang masih banyak dirasakan para guru adalah yang berkaitan dengan menyajikan data dalam diagram lingkaran serta rata-rata (*mean*) untuk pemecahan masalah (*problem solving*), median dan modus, sedangkan materi peluang secara sederhana mulai diperkenalkan di SMP/MTs dan lebih diperdalam lagi di SMA. Walaupun materi peluang yang dipelajari di SMP/MTs sederhana, tetapi masih banyak kendala bagi guru dalam menyampaikan materi ini. Dalam modul ini, penulis berupaya memberikan fasilitasi berupa alternatif solusi dalam menghadapi kendala-kendala yang dirasakan para guru untuk materi statistika dan peluang sehingga dapat dipelajari dan menjadi bahan diskusi dalam pertemuan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP).

B. Tujuan

Modul ini ditulis dengan maksud untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengelola pembelajaran matematika khususnya materi Statistika dan Peluang.

Setelah mempelajari modul ini diharapkan pembaca dapat:

1. memfasilitasi permasalahan yang berkaitan dengan statistika dan peluang,
2. memfasilitasi guru dalam pertemuan MGMP,
3. terbuka wawasannya dalam menyelesaikan kesulitan-kesulitan yang dihadapi guru berkaitan dengan materi statistika dan peluang, dan

4. mengembangkan kreativitas dalam membuat soal-soal yang berkaitan dengan permasalahan-permasalahan yang sering dihadapi guru.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam modul ini meliputi:

1. permasalahan yang berkaitan dengan diagram lingkaran,
2. permasalahan rata-rata (*mean*), median, dan modus, serta
3. permasalahan yang berkaitan dengan peluang kejadian sederhana.

D. Cara Menggunakan Modul

Diharapkan Anda dapat memahami materi yang ada dalam modul ini dengan baik. Modul ini terdiri atas empat bab yaitu Bab I Pendahuluan, Bab II Pembahasan Pembelajaran Statistika yang terdiri dari lima kegiatan belajar, Bab III Pembahasan Pembelajaran Peluang yang terdiri atas tiga kegiatan belajar, serta Bab IV Penutup. Melalui materi yang ada dalam modul ini, diharapkan Anda dapat mengembangkan wawasan yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi guru dalam menentukan rata-rata (*mean*), median dan modus data tunggal serta penafsirannya, serta menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram batang, garis, dan lingkaran. Dengan pengetahuan tersebut diharapkan Anda dapat lebih mudah memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan materi statistika dan peluang. Untuk itu sangat diharapkan Anda mencoba menyelesaikan sendiri soal latihan yang ada dalam modul ini, setelah itu mencocokkan dengan pembahasan yang ada. Jika para pemakai modul ini mengalami kesulitan, membutuhkan klarifikasi, maupun memiliki saran yang membangun, sudi kiranya menyampaikan kepada kami melalui lembaga PPPPTK Matematika melalui email: p4tkmatematika@yahoo.com atau alamat PPPPTK Matematika Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari Condongcatur Depok Sleman DIY Kotak Pos 31 Yk-Bs Yogyakarta 55281.

BAB II

PEMBAHASAN

PEMBELAJARAN STATISTIKA

Dalam bab ini, Anda akan mempelajari tentang statistika yang masih sering menjadi bahan diskusi guru. Dalam Standar Isi Permendiknas Nomor 22 tahun 2006, pembelajaran yang berkaitan dengan ruang lingkup statistika, sudah diberikan kepada siswa kelas VI serta diperdalam lagi bagi siswa kelas IX semester 1. Terdapat satu standar kompetensi untuk ruang lingkup statistika pada mata pelajaran matematika untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) yaitu melakukan pengolahan dan penyajian data yang memuat dua kompetensi dasar yaitu menentukan rata-rata (*mean*), median, dan modus data tunggal serta penafsirannya, serta menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram batang, garis, dan lingkaran.

Setelah mempelajari bab ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan tentang pembelajaran ruang lingkup statistika yang masih sering menjadi bahan diskusi guru.

Untuk membantu Anda agar dapat menguasai kemampuan tersebut di atas, dalam bab ini disajikan pembahasan yang disusun dalam tiga kegiatan belajar dan diikuti latihan. Kegiatan belajar tersebut sebagai berikut:

- A. Kegiatan belajar 1 : Diagram lingkaran
- B. Kegiatan belajar 2 : Rata-rata (*mean*), median, dan modus
- C. Kegiatan belajar 3 : Penyusunan soal yang berkaitan dengan rata-rata (*mean*) yang mencakup aspek pemecahan masalah
- D. Kegiatan belajar 4 : Masalah tentang median
- E. Kegiatan belajar 5 : Masalah tentang modus

Pelajari pertanyaan-pertanyaan pada masing-masing kegiatan belajar dan kemudian jawablah soal latihan yang tersedia!

A. Kegiatan Belajar 1: Diagram Lingkaran

Kemampuan prasyarat apakah yang diperlukan agar siswa mampu menyajikan data dalam diagram lingkaran? Data yang bagaimanakah yang cocok disajikan dalam diagram lingkaran? Bagaimana langkah-langkah yang diperlukan dalam membuat diagram lingkaran? Apakah tujuan suatu data disajikan dalam bentuk diagram atau grafik?

Jawablah terlebih dahulu soal berikut, sebelum Anda melanjutkan membaca modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal ini, lakukan refleksi: Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini!

Soal

Diberikan suatu tabel banyaknya siswa yang menabung untuk kelas I s.d. VI SD Harapan. Buatlah diagram lingkaran banyaknya siswa yang menabung di setiap kelas.

Tabel banyaknya siswa yang menabung di SD Harapan

Kelas	Banyaknya Penabung
I	25
II	15
III	25
IV	30
V	30
VI	35

Pembahasan

Tahap-tahap kegiatan statistika terdiri atas pengumpulan data, penyajian data, analisa data serta penarikan kesimpulan. Setelah terkumpulnya data, kegiatan statistika selanjutnya adalah penyajian data. Tujuan dari penyajian data adalah agar data yang telah dikumpulkan mudah dibaca, dipahami, dan dilihat secara visual. Pada umumnya penyajian data dalam bentuk gambar akan menjadi lebih menarik, lebih mudah dipahami maknanya serta lebih mudah untuk menafsirkannya. Sebelum siswa menyajikan data dalam diagram lingkaran, tentunya ada prasyarat yang seharusnya dikuasai sebelumnya. Kemampuan prasyarat yang perlu dikuasai oleh siswa dalam membuat diagram lingkaran adalah:

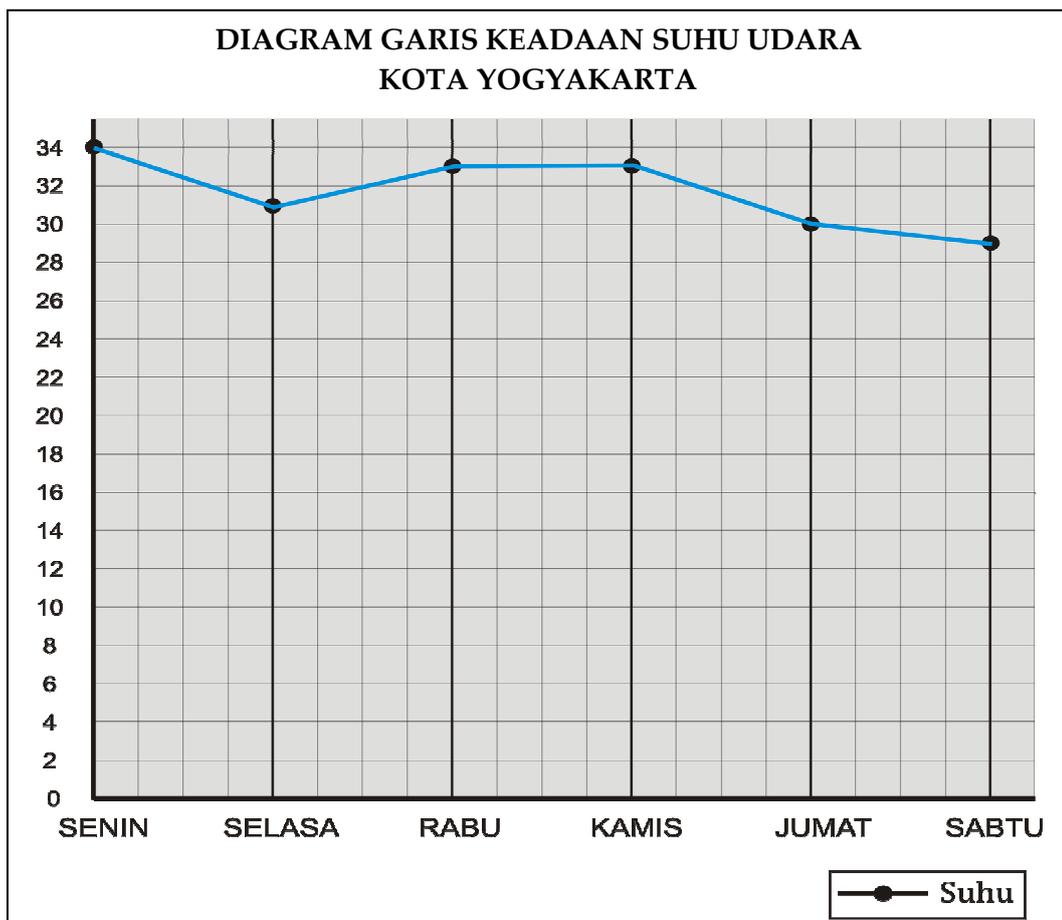
1. siswa sudah mampu membuat lingkaran dengan menggunakan jangka,
2. siswa sudah mampu menentukan besar sudut dengan satuan derajat,
3. siswa sudah mampu melakukan pengukuran sudut yaitu mengukur besar sudut dengan suatu alat misalnya busur derajat,
4. siswa sudah mampu mengubah pecahan ke bentuk persen dan desimal serta sebaliknya,
5. siswa sudah mampu mengenal sudut 360° sebagai satu putaran penuh, sudut 180° sebagai setengah putaran penuh, dan
6. siswa sudah paham bahwa satu utuh adalah 100 persen.

Penyajian data dalam bentuk diagram lingkaran didasarkan pada sebuah lingkaran yang dibagi-bagi dalam beberapa bagian sesuai dengan macam data dan perbandingan frekuensi masing-masing data. Tujuan penyajian data dalam bentuk diagram adalah agar data dapat memberikan informasi secara visual dengan cepat. Kegunaan data disajikan dengan diagram atau grafik antara lain:

1. untuk memperjelas penyajian data,
2. untuk mempercepat pengertian karena lebih mudah membaca gambar dari pada angka-angka dalam daftar,
3. untuk mengurangi kejemuhan melihat angka-angka,
4. untuk menunjukkan arti secara menyeluruh, dan
5. untuk memperbandingkan data secara visual.

Pemilihan suatu pendekatan diagram yang tepat

Jika Anda mempunyai suatu data dan akan menyajikannya dengan diagram, maka Anda harus memilih diagram yang cocok untuk menyampaikan ide tersebut. Data yang bersifat terus menerus atau berkaitan dengan waktu, kurang tepat jika disajikan dalam bentuk diagram lingkaran karena diagram lingkaran adalah penyajian data dalam bentuk lingkaran yang digunakan untuk menyatakan bagian dari keseluruhan. Contoh untuk data tentang keadaan suhu udara di kota Yogyakarta dalam satu minggu pada tanggal tertentu yang disajikan dalam diagram garis berikut ini. Data ini lebih tepat bila disajikan dalam diagram garis dari pada diagram lingkaran karena tidak dapat menyatakan bagian dari keseluruhan karena datanya masih bisa terus dilanjutkan untuk minggu-minggu berikutnya.



Sumber: Data kiasan

Langkah-langkah pembuatan diagram lingkaran

Langkah-langkah yang diperlukan untuk membuat diagram lingkaran sebagai berikut:

- a) buat lingkaran dengan menggunakan alat misal jangka. Diharapkan guru mengingatkan siswa untuk tidak menggunakan mata uang logam dalam membuat lingkaran,
- b) tentukan sudut pusat juring untuk masing-masing kategori data yang ada dengan rumus:



$$\text{Juring Sudut Pusat Kategori Data } x = \frac{\text{Frekuensi kategori data } x}{\text{Frekuensi seluruh data}} \times 360^\circ$$

- c) tentukan persentase dari masing-masing data yang ada dengan rumus

$$\text{Persentase kategori data } x = \frac{\text{Frekuensi kategori data } x}{\text{Frekuensi seluruh data}} \times 100\%$$

- d) gambar juring sudut pusat kategori data sesuai perhitungan di atas, dan
- e) masing-masing juring sudut pusat diberi keterangan sesuai data yang ada.

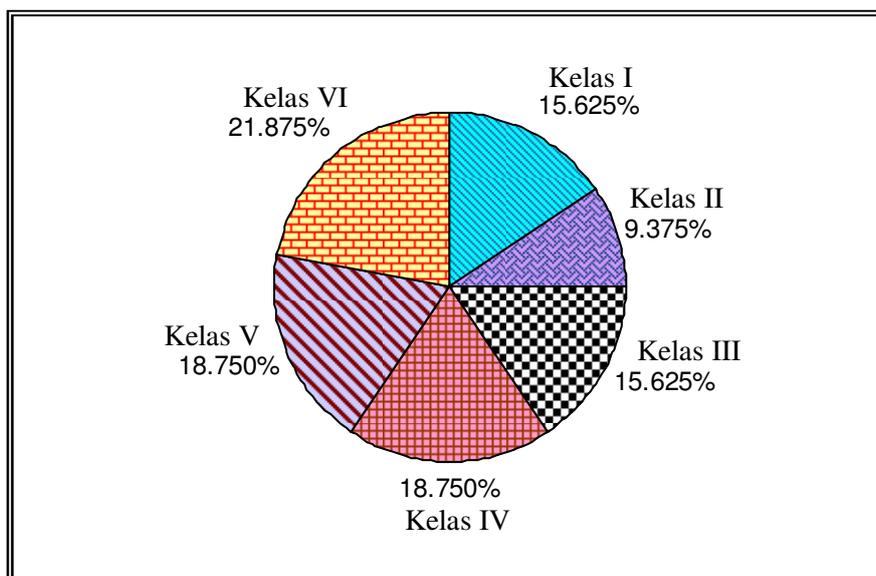
Dengan mengikuti pembahasan singkat tahap demi tahap di atas, Anda sudah mengetahui jawaban dari soal di atas. Salah satu alternatif jawaban di atas sebagai berikut. Untuk mempermudah penyelesaiannya, dibuat tabel frekuensi dan persentase berdasarkan kategori data dalam menghitung juring sudut pusat kategori data terlebih dahulu sebagai berikut.

Tabel Frekuensi dan Persentase berdasarkan Kategori Data

Kategori data	Frekuensi	Juring sudut pusat kategori data ($^{\circ}$)	Persen
Kelas I	25	$\frac{25}{160} \times 360^{\circ} = \dots$	$\frac{25}{160} \times 100 \% = \dots$
Kelas II	15	$\frac{15}{160} \times 360^{\circ} = \dots$	$\frac{15}{160} \times 100 \% = \dots$
Kelas III	25	$\frac{25}{160} \times 360^{\circ} = \dots$	$\frac{25}{160} \times 100 \% = \dots$
Kelas IV	30	$\frac{30}{160} \times 360^{\circ} = \dots$	$\frac{30}{160} \times 100 \% = \dots$
Kelas V	30	$\frac{30}{160} \times 360^{\circ} = \dots$	$\frac{30}{160} \times 100 \% = \dots$
Kelas VI	35	$\frac{35}{160} \times 360^{\circ} = \dots$	$\frac{35}{160} \times 100 \% = \dots$
Jumlah	160	360°	100 %

Diagram berikut adalah representasi dari tabel di atas dalam bentuk diagram lingkaran.

Diagram Lingkaran
Siswa yang Menabung Setiap Kelas
SD Harapan



B. Kegiatan Belajar 2: Rata-rata (*mean*), Median, dan Modus

Apakah ukuran pemusatan dari suatu data? Apakah perbedaan rata-rata (*mean*), median dan modus? Apakah keunggulan dan kelemahannya?

Jawablah terlebih dahulu soal berikut, sebelum Anda melanjutkan modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal ini, lakukan refleksi: Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini!

Soal

Dari delapan penduduk suatu RT di Kelurahan Terban, akan dicari rata-rata (*mean*) penghasilan delapan penduduk tersebut, apabila penghasilan setiap bulan dari masing-masing penduduk di RT tersebut adalah (dalam ratusan ribu rupiah): 7, 9, 9, 19, 50, 60, 100, dan 120. Berapakah rata-rata (*mean*) penghasilan delapan penduduk RT tersebut? Apakah rata-rata (*mean*) penghasilan tersebut cukup mewakili (representatif) dari delapan penghasilan penduduk RT tersebut?

Pembahasan

Ukuran pemusatan dari suatu data merupakan suatu nilai dari data yang dapat dipergunakan untuk mewakili data tersebut agar dapat memberikan gambaran secara umum mengenai data tersebut. Menurut Budi Yuwono (1990:72), ada beberapa syarat agar suatu nilai dapat disebut sebagai ukuran pemusatan antara lain:

1. dapat mewakili data,
2. perhitungannya didasarkan pada seluruh data,
3. perhitungannya harus obyektif,
4. perhitungannya harus mudah, dan
5. dalam data hanya ada satu ukuran pemusatan.

Ada beberapa macam ukuran pemusatan data di antaranya rata-rata (*mean*), median, dan modus. Fungsi rata-rata (*mean*), median, dan modus dari data adalah untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang data selain disajikan dalam bentuk diagram/tabel/grafik. Jika diberikan data tunggal (dalam pengertian tidak ada pengelompokan dari data) maka rata-rata (*mean*) dari data merupakan suatu nilai yang diperoleh dari data dimana jumlah seluruh nilai dalam data dibagi dengan banyaknya data. Median dari data adalah nilai yang terletak di tengah dari data yang ada setelah diurutkan dari kecil ke besar (atau dari besar ke kecil). Sedangkan modus dari data adalah suatu nilai data yang mempunyai frekuensi terbesar atau suatu nilai data yang paling sering muncul. Dengan mengikuti pembahasan singkat tahap demi tahap di atas, Anda sudah mengetahui jawaban dari soal di atas. Ternyata dari soal di atas diperoleh rata-rata (*mean*) penghasilan delapan penduduk di RT tersebut adalah Rp 4.675.000,00 (empat juta enam ratus tujuh puluh lima ribu rupiah). Terlihat bahwa rata-rata (*mean*) penghasilan dari delapan penduduk di RT tersebut kurang mewakili dari penghasilan penduduk yang berpenghasilan Rp 1.900.000,00 (satu juta sembilan ratus ribu rupiah) ke bawah dan Rp 6.000.000,00 (enam juta rupiah) ke atas. Disini terjadi rentang penghasilan yang ekstrim. Jika terjadi seperti ini, sebaiknya tidak digunakan rata-rata (*mean*) sebagai wakil dari data tersebut. Alternatif lain dapat digunakan median sebagai wakil dari penghasilan delapan penduduk di RT tersebut. Nilai median untuk delapan penduduk tersebut adalah Rp 3.450.000,00 (tiga juta empat ratus lima puluh ribu rupiah). Nilai ini lebih mewakili untuk menggambarkan penghasilan delapan penduduk tersebut dari pada nilai rata-rata (*mean*) penghasilan. Dalam kehidupan sehari-hari jika ada orang mengatakan “rata-rata” maka kita harus memperhatikan konteks yang sedang dibicarakan.

Beberapa kebaikan dari rata-rata (*mean*) adalah mudah dihitung, perhitungan rata-rata (*mean*) didasarkan pada data keseluruhan sehingga rata-rata (*mean*) dapat mewakili suatu data, rata-rata (*mean*) dapat dipergunakan untuk perhitungan lebih lanjut artinya dari berbagai rata-rata (*mean*) dapat dihitung rata-rata (*mean*) keseluruhannya. Sedangkan kelemahan rata-rata (*mean*) adalah mudah dipengaruhi oleh nilai data yang ekstrim (terlalu besar atau terlalu kecil), sehingga

rata-rata (*mean*) tidak mewakili data. Jika data mempunyai nilai yang ekstrim, maka seringkali rata-rata (*mean*) kurang mewakili data tersebut.

C. Kegiatan Belajar 3 : Penyusunan Soal yang Berkaitan dengan Rata-rata (*mean*) yang mencakup Aspek Pemecahan Masalah

Bagaimana menyusun soal yang berkaitan dengan rata-rata (*mean*) yang mencakup aspek pemecahan masalah?

Jawablah terlebih dahulu soal berikut, sebelum Anda melanjutkan modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal ini, lakukan refleksi: Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini.

Soal 1

Nilai rata-rata (*mean*) ulangan matematika dari 15 siswa adalah 6,6. Bila nilai Ita disertakan, maka nilai rata-rata (*mean*)-nya menjadi 6,7. Tentukan nilai Ita dalam ulangan matematika tersebut!



Soal 2

Diberikan data sebagai berikut 1, 2, 3, 4,, 50
Tentukan rata-rata (*mean*) dari data tersebut!

Soal 3

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!



Soal 4

Rata-rata (*mean*) nilai ulangan matematika siswa kelas IX B adalah 5,1. Karena pandai, salah seorang siswa yang memiliki nilai matematika 8, dipindah ke kelas IX A. Rata-rata (*mean*) nilai ulangan matematika di kelas IX B sekarang adalah 5. Berapakah banyaknya siswa di kelas IX B sebelum siswa yang pandai dipindahkan?

Pembahasan

Berkaitan dengan soal-soal pemecahan masalah (*problem solving*) menurut Cooney (1975:242), “Suatu soal akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin (*routine procedure*) yang sudah diketahui si pelaku.” Untuk menyelesaikan masalah, ada empat langkah penting yang harus dilakukan:

1. Memahami masalah

Pada langkah ini, para pemecah masalah harus dapat menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam masalah tersebut.

2. Merencanakan cara penyelesaian

Pemecah masalah harus dapat menentukan strategi/cara yang dipakai untuk memecahkan masalah tersebut.

3. Melaksanakan rencana

Pemecah masalah menggunakan strategi yang sudah dipilih untuk menyelesaikan masalah.

4. Mengecek hasil

Pada kegiatan ini, tidak perlu menafsirkan hasil namun dapat mengecek kebenaran hasil yang diperoleh.

Menurut Polya (1973) dan Pasmep (1989) (dalam Fadjar: *Contoh-contoh masalah untuk peningkatan kemampuan menggunakan strategi dalam proses pemecahan masalah*), beberapa strategi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah di antaranya:

1. mencoba-coba,
2. membuat diagram,

3. mencobakan pada soal yang lebih sederhana,
4. membuat tabel,
5. menemukan pola,
6. memecah tujuan,
7. memperhitungkan setiap kemungkinan,
8. berpikir logis,
9. bergerak dari belakang, dan
10. mengabaikan hal yang tidak mungkin.

Dengan mengikuti pembahasan singkat tahap demi tahap di atas, Anda sudah mengetahui jawaban dari soal di atas. Salah satu alternatif jawaban di atas sebagai berikut.

Soal 1 dapat diselesaikan dengan berbagai macam cara, dengan pemahaman konsep tentang rumus menentukan rata-rata (*mean*) diperoleh sebagai berikut:

- Cara I

Rata-rata (*mean*) ulangan matematika dari 15 siswa adalah 6,6

Rata-rata (*mean*) ulangan matematika dari 16 siswa adalah 6,7

Dengan konsep tentang rumus:

$$\text{Rata-rata (mean)} = \frac{\text{nilai data ke satu} + \text{nilai data kedua} + \dots + \text{nilai data ke } n}{n}$$

atau

$$\text{Rata-rata (mean)} = \frac{\text{Jumlah nilai } n \text{ data}}{n}$$

$$\text{Jumlah nilai ulangan matematika dari 15 siswa} = 6,6 \times 15 = 99$$

$$\text{Jumlah nilai ulangan matematika dari 16 siswa} = 6,7 \times 16 = 107,2$$

$$\text{Selisih nilai ulangan matematika} = 107,2 - 99 = 8,2$$

Nilai ulangan matematika Ita adalah 8,2

- Cara II

$$\text{Rata-rata (mean) ulangan matematika dari 16 siswa} = \frac{(15 \times 6,6) + \text{Nilai Ita}}{16}$$

$$6,7 = \frac{99 + \text{Nilai Ita}}{16}$$

$$107,2 = 99 + \text{Nilai Ita}$$

$$\text{Nilai Ita} = 107,2 - 99 = 8,2$$

- Cara III

$$\text{Rata-rata (mean)} = \frac{\text{nilai data ke satu} + \text{nilai data kedua} + \dots + \text{nilai data ke } n}{n}$$

atau

$$\text{Rata-rata (mean)} = \frac{\text{Jumlah nilai } n \text{ data}}{n}$$

Rata-rata (mean) ulangan matematika dari 15 siswa adalah 6,6

$$6,6 = \frac{\text{Jumlah nilai 15 siswa}}{15}$$

$$\text{Jumlah nilai 15 siswa} = 6,6 \times 15 = 99$$

Rata-rata (mean) ulangan matematika dari 16 siswa adalah 6,7

$$6,7 = \frac{\text{Jumlah nilai 16 siswa}}{15 + 1}$$

$$\text{Jumlah nilai 16 siswa} = 6,7 \times 16 = 107,2$$

$$\text{Nilai Ita} = 107,2 - 99 = 8,2$$

Selanjutnya alternatif untuk pembahasan **soal 2** sebagai berikut:

Misalkan jumlah seluruh nilai data sama dengan J

$$J = 1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 50$$

$$J = \frac{50 + 49 + 48 + 47 + \dots + 1}{2} +$$

$$2J = \underbrace{51 + 51 + 51 + 51 + \dots + 51}_{50 \text{ kali}}$$

50 kali

$$2J = 2550$$

$$J = 1275$$

Jadi rata-rata (*mean*) dari data tersebut adalah $\frac{1275}{50} = 25,5$

Selanjutnya alternatif untuk pembahasan **soal 3** sebagai berikut:

Soal 3 hampir setipe dengan soal nomor 1 hanya penambahannya tidak satu anak tetapi 5 anak.

- Cara I

Rata-rata (*mean*) tinggi dari 15 anak adalah 162

Rata-rata (*mean*) tinggi dari 20 anak adalah 166

$$\text{Jumlah tinggi 15 anak} = 15 \times 162 = 2430$$

$$\text{Jumlah tinggi 20 anak} = 20 \times 166 = 3320$$

$$\text{Jumlah tinggi 5 anak} = 3320 - 2430 = 890$$

$$\text{Rata-rata (mean) tinggi 5 anak} = \frac{890}{5} = 178$$

- Cara II

$$\text{Rata-rata (mean) tinggi dari 20 anak} = \frac{(15 \times 162) + \text{Jumlah tinggi 5 anak}}{20}$$

$$166 = \frac{2430 + \text{Jumlah tinggi 5 anak}}{20}$$

$$3320 = 2430 + \text{Jumlah tinggi 5 anak}$$

$$\text{Jumlah tinggi 5 anak} = 3320 - 2430 = 890$$

$$\text{Rata-rata (mean) tinggi 5 anak} = \frac{890}{5} = 178$$

Selanjutnya alternatif untuk pembahasan **soal 4** sebagai berikut:

Rata-rata (*mean*) nilai ulangan matematika kelas IX B = 5,1

Misal jumlah nilai ulangan matematika kelas IX B = J

Banyak siswa kelas IX B = n_B

$$\frac{J}{n_B} = 5,1$$

$$\frac{J - 8}{n_B - 1} = 5$$

$$J - 8 = 5 \times (n_B - 1)$$

$$J - 8 = 5 n_B - 5$$

$$J = 5 n_B - 5 + 8$$

$$J = 5 n_B + 3$$

$$5,1 n_B = 5 n_B + 3$$

$$5,1 n_B - 5 n_B = 3$$

$$0,1 n_B = 3$$

$$n_B = 30$$

Soal Latihan

1. Diberikan dua bilangan empat angka yang berbentuk abcd dan dcba. Rata-rata (*mean*) dari dua bilangan tersebut adalah 5555. Angka a, b, c, dan d tidak ada yang sama. Berilah contoh 2 bilangan yang terdiri dari a, b, c, dan d yang memenuhi!
2. Rata-rata (*mean*) nilai ulangan matematika dari 36 siswa adalah 6,5. Jika seorang siswa tidak disertakan dalam perhitungan maka nilai rata-rata (*mean*)-nya menjadi 6,8. Nilai siswa tersebut adalah ...

D. Kegiatan Belajar 4: Masalah tentang Median

Mengapa mencari median yang datanya genap, dicari rata-rata dua datum yang berada di tengah-tengah? Jika banyaknya data besar, bagaimanakah cara mudah menentukan median?

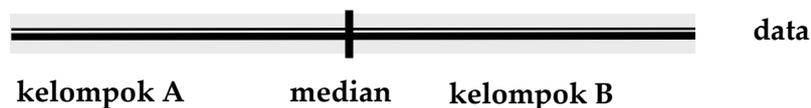
Jawablah terlebih dahulu soal berikut, sebelum Anda melanjutkan modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal ini, lakukan refleksi: Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini.

Soal

Dari enam orang pegawai negeri sipil suatu instansi diantaranya Edi Warno mempunyai golongan ruang IV, Trimo golongan ruang I, Andang Gunadi mempunyai golongan ruang II, Ridwan mempunyai golongan ruang II, Emut mempunyai golongan ruang III serta Emi Triatmi mempunyai golongan ruang III. Apakah data yang terdiri dari enam golongan ruang dari enam pegawai negeri sipil ini dapat dicari mediannya?

Pembahasan

Ukuran pemusatan selain rata-rata (*mean*) adalah median. Jika diberikan data tunggal (dalam pengertian tidak ada pengelompokan data) maka median dari data merupakan suatu ukuran yang terletak di tengah setelah data diurutkan (dari kecil ke besar) sehingga membagi dua sama banyak. Jadi terdapat 50% dari banyak data yang nilainya lebih dari atau sama dengan median dan 50% dari banyak data yang nilainya kurang dari atau sama dengan median. Hal tersebut diilustrasikan dengan gambar berikut:



Median berfungsi sebagai nilai tertinggi dari kelompok A dan juga berfungsi sebagai nilai terendah dari kelompok B. Banyak anggota kelompok A sama dengan banyak anggota dari kelompok B. Langkah-langkah untuk menentukan median dari data ada dua cara, yaitu:

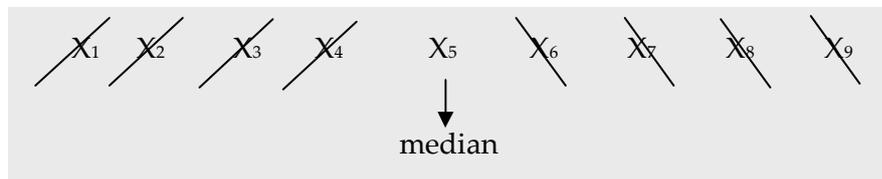
- Cara I
 - a. urutkan nilai data (dari kecil ke besar)

Misal terdapat 9 data nilai ulangan Bahasa Inggris siswa kelas VII. X_1 adalah data pertama setelah nilai data diurutkan, X_2 adalah data kedua setelah nilai data diurutkan, X_3 adalah data ketiga setelah nilai data

diurutkan dan seterusnya hingga X_n adalah data ke- n setelah diurutkan sehingga kalau diilustrasikan seperti berikut:

X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8 X_9

- b. menentukan nilai median yaitu dengan mencari nilai data yang terletak ditengah yaitu dengan bantuan mencoret nilai data yang terletak di sebelah kiri dan kanan sama banyak sehingga diperoleh nilai data yang terletak di tengah



- Cara II
 - a. urutkan nilai data dari kecil ke besar
 - b. tentukan letak median yaitu nilai data dengan urutan ke - $\frac{n+1}{2}$,
 $n =$ banyaknya data
 - c. tentukan mediannya

Contoh

Nilai Seni Suara dari 8 siswa kelas IX A sebagai berikut:

78 60 66 94 82 80 70 76

Tentukan median dari nilai Seni Suara tersebut!

Alternatif penyelesaian

- Cara I
 - a. Urutkan nilai data dari kecil ke besar

no.urut	:	1	2	3	4	5	6	7	8
nilai	:	60	66	70	76	78	80	82	94

b. Menentukan median

no. urut :	1	2	3	4	5	6	7	8
nilai :	60	66	70	76	78	80	82	94

↓
median

• Cara I

a. Urutkan nilai data dari kecil ke besar

no. urut :	1	2	3	4	5	6	7	8
nilai :	60	66	70	76	78	80	82	94

b. Tentukan letak median

Letak median = $\frac{8+1}{2} = \frac{9}{2} = 4,5$, jadi median terletak antara datum ke-4 dan datum ke-5

c. Tentukan nilai mediannya yaitu suatu datum yang terletak di tengah

datum urutan ke-4 dan datum urutan ke-5 yaitu $\frac{76+78}{2} = 77$

Dengan mengikuti pembahasan singkat tahap demi tahap di atas, sekarang Anda sudah mengetahui jawaban dari soal di atas. Data yang ada pada soal di atas merupakan data ordinal yaitu data yang berjenjang atau berbentuk peringkat. Data ini digunakan untuk mengurutkan obyek dari yang paling rendah sampai yang paling tinggi atau sebaliknya. Ukuran ini merupakan ukuran yang menunjukkan posisi suatu obyek dalam suatu urutan paling rendah sampai yang paling tinggi, namun belum ada jarak atau interval antara posisi ukuran yang satu dengan yang lain. Jika dipunyai sebuah himpunan obyek yang dinomori dari 1 sampai dengan n misalnya peringkat 1, 2, 3, 4, 5 dan seterusnya bila dinyatakan dalam skala maka jarak antara data yang satu dengan lainnya tidak sama. Sebagai gambaran untuk mengingatkan kembali contoh data ordinal sistem kepangkatan dalam dunia militer adalah kepangkatan sersan lebih tinggi dari kopral, kopral lebih tinggi dari prajurit. Menurut Siegel (1985:31), “*Statistik yang paling cocok untuk melukiskan*

harga tengah skor dalam skala ordinal adalah median, karena median tidak terpengaruh perubahan-perubahan skor manapun yang di atas atau di bawahnya sepanjang banyak skor yang ada di atas dan di bawahnya tetap sama". Misalkan jika data golongan ruang dari enam pegawai seperti dalam soal tersebut di atas diurutkan, maka akan diperoleh data sebagai berikut:

Trimo	Andang G	Ridwan	Emut	Emi T	Edi W
↓	↓	↓	↓	↓	↓
I	II	II	III	III	IV

Apabila banyaknya data ganjil maka median dapat dicari. Hal ini kami bahas agar Anda memberikan soal ke siswa untuk mencari median sesuai dengan pemahaman yang berkaitan dengan jenis data. Perlu diingat kembali contoh di atas, tidak dapat dicari rata-rata (*mean*) dari data golongan ruang dari enam pegawai di atas.

Hal yang sering menjadi permasalahan median adalah mengapa menentukan median yang banyaknya data genap merupakan rata-rata (*mean*) dari dua datum yang berada di tengah setelah data diurutkan, serta bagaimana menentukan median dari data yang cukup besar (besar disini diartikan $n \geq 30$), Sudjana (1986: 177). Perlu diingat kembali, untuk menentukan median jika banyaknya data genap bisa dilakukan dengan cara pertama atau cara kedua. Untuk cara kedua lebih bersifat umum karena dapat diterapkan baik data yang banyaknya ganjil maupun yang banyaknya genap.

Selanjutnya bagaimana menjawab permasalahan mengapa mencari median dari data yang berjumlah genap merupakan rata-rata (*mean*) dari dua datum yang berada di tengah setelah data diurutkan. Dari contoh di atas maka mediannya adalah rata-rata (*mean*) datum urutan ke-4 dan datum urutan ke-5 sehingga menghasilkan bilangan 77. Hal ini disebabkan data tersebut merupakan data interval yaitu data yang memiliki sifat ada jarak atau interval antara ukuran yang satu dengan yang lain. Menurut Siegel (1985:33), "Jika suatu ukuran (skala)

mempunyai segala sifat ukuran (skala) ordinal dan jarak antara dua angka pada skala itu diketahui ukurannya, maka telah dicapai pengukuran yang lebih kuat dari pada yang memperlihatkan urutan semata”. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan ukuran (skala) interval dinamakan data interval. Karena data pada contoh tersebut merupakan minimal data interval maka median dari data yang banyaknya genap adalah rata-rata (*mean*) dari dua datum yang berada di tengah setelah data diurutkan.

Soal

Diberikan daftar nilai ulangan Bahasa Inggris dari 30 siswa kelas VIII dalam tabel berikut. Selanjutnya akan ditentukan mediannya.

60	55	61	72	59	49
57	65	78	66	41	52
42	47	50	65	74	68
88	68	90	63	79	56
87	65	85	95	81	69



Jawablah terlebih dahulu soal di atas, sebelum Anda melanjutkan modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal tersebut, lakukan refleksi: Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan alternatif jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini.

Salah satu alternatif untuk menentukan median apabila jumlah data yang ada cukup banyak, maka dapat menggunakan bantuan tabel frekuensi seperti berikut.

Tabel frekuensi dipergunakan untuk membantu menentukan urutan data

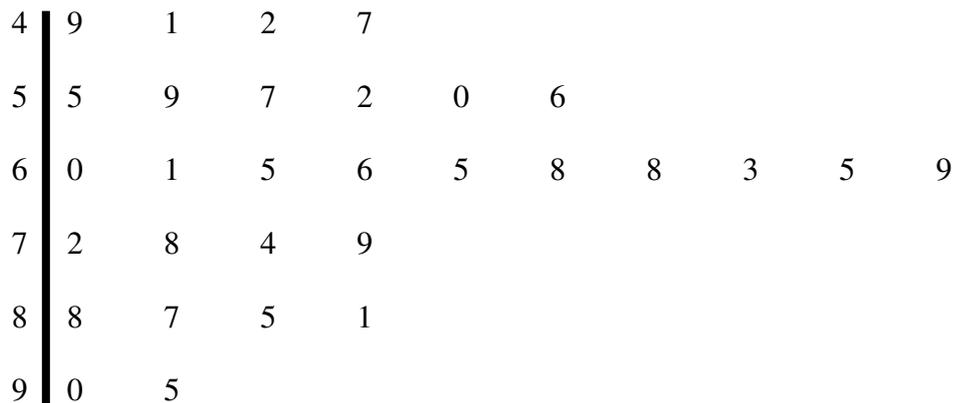
Nilai Bahasa Inggris	Frekuensi	Frekuensi kumulatif	Urutan data ke –
41	1	1	1
42	1	2	2
47	1	3	3
49	1	4	4
50	1	5	5
52	1	6	6
55	1	7	7
56	1	8	8
57	1	9	9
59	1	10	10
60	1	11	11
61	1	12	12
63	1	13	13
65	3	16	14,15 dan 16
66	1	17	17
68	2	19	18 dan 19
69	1	20	20
72	1	21	21
74	1	22	22
78	1	23	23
79	1	24	24
81	1	25	25
85	1	26	26
87	1	27	27
88	1	28	28
90	1	29	29
95	1	30	30

median adalah data yang terletak ditengah data urutan ke 15 dan data ke 16

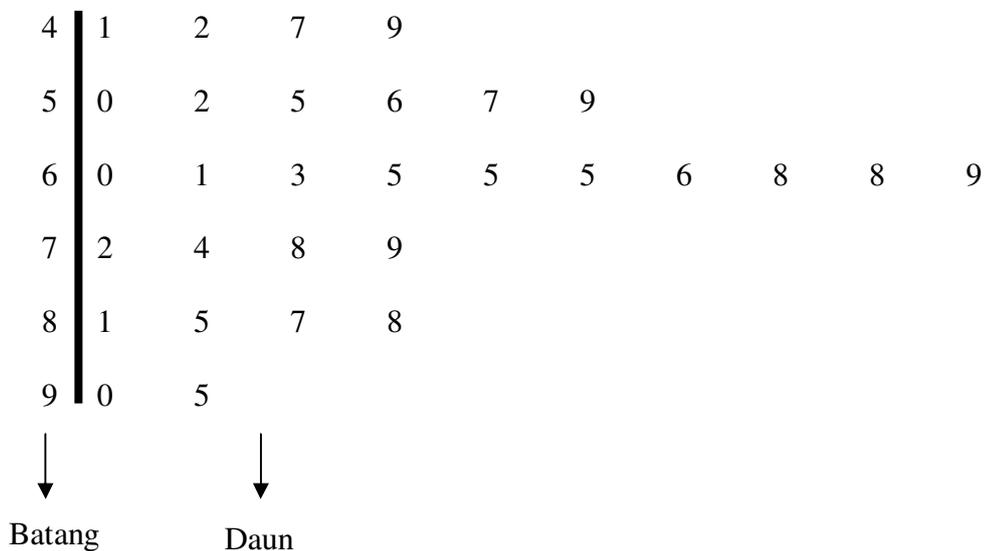
$$\text{Nilai Median} = \frac{65 + 65}{2} = 65$$

Alternatif lain dapat digunakan diagram batang dan daun. Kegunaan dari diagram batang dan daun ini adalah menyajikan data agar tersusun secara berurutan dan dapat melihat data yang sebenarnya.

Langkah pertama dari data tersebut akan dibuat diagram batang dan daunnya, berarti kita lihat angka puluhan pada data tersebut sebagai batang dan angka satuan sebagai daun seperti berikut ini:



Penyajian untuk diagram diatas disusun urut seperti berikut ini



Soal Latihan
Gunakan alternatif lain untuk menyelesaikan soal ini!

E. Kegiatan Belajar 5: Masalah tentang Modus

Dalam suatu data, apakah bisa terdapat lebih dari satu modus?
Apakah juga dapat terjadi, tidak ada modus dari suatu data?

Jawablah terlebih dahulu soal-soal berikut, sebelum Anda melanjutkan membaca modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal-soal ini, lakukan refleksi: apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Pernahkan saya menjumpai soal yang mirip dengan soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini!

Soal 1

Diberikan data: 6, 3, 1, 4, 9, 5, 3, 9, 7, 8, 1, 9, 1.

Tentukan modus dari data tersebut!

Soal 2

Diberikan data: 2, 3, 7, 4, 6, 5, 9, 8.

Tentukan modus dari data tersebut!

Soal 3

Diberikan data: 4, 4, 5, 7, 4, 7, 7, 5, 6, 5, 6, 6.

Tentukan modus dari data tersebut!

Soal 4

Diberikan data: 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2.

Tentukan modus dari data tersebut!

Pembahasan

Modus merupakan salah satu ukuran pemusatan dari data selain rata-rata (*mean*) dan median. Bila diberikan data tunggal (dalam pengertian tidak ada pengelompokan dari data) maka modus adalah datum (anggota data) yang memiliki frekuensi terbesar atau datum yang cacah kemunculannya paling banyak.

Kita sering mendengar, misalnya, dalam berita-berita kriminalitas: “modus pembunuhan itu adalah balas dendam”, “modus pencurian itu dengan menggunakan orang dalam”, dan sebagainya. Kata “modus” dalam berita dunia kriminalitas ini semakna dengan pengertian modus dalam matematika. Sebagai contoh pada kasus kedua, artinya bahwa cara yang **paling sering** dipergunakan sang pencuri dalam melakukan aksi kejahatan pencuriannya adalah dengan menggunakan jasa orang yang bekerja, yang berdiam, atau yang memiliki hubungan dengan rumah atau kantor yang menjadi tempat pencurian.

Sekarang perhatikan contoh berikut.

Dalam suatu kompetisi liga sepakbola yang diikuti oleh 24 tim sepakbola, terdapat penghargaan bagi *topscorer* yaitu pemain sepakbola yang mencetak gol terbanyak dalam satu musim kompetisi liga tersebut. Ternyata pada musim tahun 2009, terdapat dua pemain yang mencetak gol terbanyak, sama-sama mencetak sebanyak 20 gol. Oleh karena seluruh pertandingan telah selesai, maka badan liga sepakbola akhirnya memutuskan kedua pemain tersebut menjadi *topscorer* dalam liga musim 2009.

Nah, banyak gol yang dicetak kedua pemain tersebut kita katakan sebagai modus. Tetapi karena pengertian (definisi) modus untuk satu anggota data maka untuk kasus terdapat lebih dari dua anggota data dengan frekuensi terbesar kita katakan data tersebut sebagai data **bimodus** (data dengan dua modus). Dalam kasus lain, bisa pula terjadi ada tiga anggota data sebagai modus dalam sebuah data. Data dengan tiga modus disebut dengan **trimodus**.

Mungkinkah pada sebuah data tidak terdapat modus? Ingat kembali pengertian modus, yaitu anggota data (yaitu datum) yang cacah kemunculannya terbanyak. Sekarang bandingkan dengan kasus berikut: (jangan menganggap remeh kasus berikut walaupun terlihat lucu, tetapi perhatikan konsekuensi konseptualnya)

Pada sebuah perlombaan merangkai bunga, Melati berhasil membuat sebuah rangkaian bunga. Rangkaian bunga dari Melati dinyatakan sebagai rangkaian bunga terbaik pada lomba tersebut. Tetapi ternyata bahwa perlombaan itu hanya

diikuti oleh seorang peserta yaitu Melati. Bagaimana tanggapan Anda, khususnya dengan pengertian rangkaian bunga “terbaik”? Sudah sesuai atau tidak penggunaannya?

Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh berikut ini.

Aming dikatakan sebagai siswa dengan nilai matematika tertinggi di kelas itu. Ternyata semua siswa pada kelas itu memperoleh nilai yang sama, yaitu 7. Bagaimana tanggapan Anda mengenai pengertian nilai “tertinggi”? Sudah sesuai atau tidak penggunaannya?

Contoh terakhir ini seharusnya sudah dapat membuat Anda membuat keputusan yang benar mengenai kasus-kasus di atas.

Janu menyatakan bahwa sepeda miliknya lebih mahal dibandingkan harga sepeda ketiga temannya. Ternyata harga sepeda ketiga temannya sama dengan harga sepeda Janu yaitu sama-sama 2,5 juta rupiah. Hal ini karena keempat buah sepeda itu sama persis mereknya, sama pula toko penjualnya, dan yang jelas dibeli oleh pihak yang sama yaitu pihak sekolah untuk para juara kelas.

Sekarang sudah menjadi lebih jelas, bukan? Jika suatu nilai dikatakan lebih tinggi dari yang lain, maka nilai yang lain **harus** lebih rendah darinya. Begitu juga, bagaimana mungkin ada yang tertinggi bila tidak ada yang lebih darinya? Oleh karena itu, bila pada data ternyata semua datum memiliki cacah kemunculan yang sama maka tentu artinya tidak ada datum dengan cacah kemunculan lebih tinggi atau tertinggi. Konsekuensinya, bila pada data setiap datum memiliki frekuensi atau cacah kemunculan yang sama maka data tersebut **tidak memiliki** modus.

Dengan mengikuti pembahasan singkat tahap demi tahap di atas, sekarang seharusnya Anda sudah mengetahui apa jawaban dari ketiga soal pembuka di bagian depan.

Modus dari data pada soal 1 adalah 1 dan 9.

Data pada soal 2 maupun data pada soal 3 tidak memiliki modus.

Modus dari data pada soal 4 adalah 2.

Soal Latihan

Tentukan modus dari data berikut ini (jika ada):

1. Data: 6, 7, 9, 7, 8, 9, 5, 6, 6, 8, 9, 7, 8, 7, 9, 6, 8, 9, 7, 6, 8, 6, 5, 9.
2. Data: SD, SMP, SMA, sarjana, SMP, SD, SD, SD, sarjana, SMA, SMA, SMP, SMP, SMA.
3. Data: 87, 86, 59, 77, 91, 69, 78, 81, 90, 68, 79, 99, 93, 66, 54, 50, 96.

BAB III

PEMBAHASAN

PEMBELAJARAN PELUANG

Dalam bab ini, Anda akan mempelajari tentang pembelajaran ruang lingkup peluang yang mempunyai permasalahan krusial atau sering menjadi bahan pertanyaan dan miskonsepsi. Dalam Standar Isi Permendiknas Nomor 22 tahun 2006, pembelajaran yang berkaitan dengan ruang lingkup peluang diberikan kepada siswa kelas IX di semester satu. Standar kompetensi untuk ruang lingkup peluang pada mata pelajaran matematika Sekolah Menengah Pertama yaitu memahami peluang kejadian sederhana yang memuat dua kompetensi dasar yaitu menentukan ruang sampel suatu percobaan dan menentukan peluang suatu kejadian sederhana.

Penyajian dalam bab ini disusun dalam tiga kegiatan belajar dan diikuti latihan. Kegiatan belajar tersebut sebagai berikut:

- A. Kegiatan belajar 1 : Masalah tentang ruang sampel dan penggunaan tabel
- B. Kegiatan belajar 2 : Masalah tentang peluang kejadian sederhana
- C. Kegiatan belajar 3 : Masalah tentang frekuensi relatif dan frekuensi harapan

Pelajari pertanyaan-pertanyaan pada masing-masing kegiatan belajar dan kemudian jawablah soal latihan yang tersedia.

A. Kegiatan Belajar 1 : Masalah tentang Ruang Sampel dan Penggunaan Tabel

Bagaimana menyusun ruang sampel dari suatu percobaan yang terdiri atas beberapa percobaan kecil? Bagaimana menggunakan bantuan tabel pada percobaan sejenis?

Jawablah terlebih dahulu soal-soal berikut, sebelum Anda melanjutkan membaca modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal-soal ini, lakukan refleksi:

Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Pernahkan saya menjumpai soal yang mirip dengan soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini.

Soal

Dilakukan sebuah percobaan: 2 buah mata uang logam dan sebuah dadu dilambungkan 1 kali. Tentukan ruang sampel dari percobaan tersebut! Bagaimana Anda menggunakan bantuan tabel untuk menentukan ruang sampel percobaan di atas?

Pembahasan

Ingat kembali pengertian “ruang sampel” yaitu himpunan semua hasil (*outcome*) yang mungkin pada suatu percobaan (*experiment*).

Jika sebuah mata uang logam dilambungkan sekali, maka kemungkinan sisi apa yang muncul? Jelas, karena sebuah mata uang logam hanya memiliki 2 sisi, katakan sisi angka (A) dan sisi gambar (G), maka ada 2 kemungkinan hasil: A atau G. Tidak ada kemungkinan hasil yang lain (dengan menganggap *tidak mungkin* mata uang logam dapat berdiri pada percobaan pelambungan). Dengan demikian ruang sampel percobaan melambungkan sebuah mata uang logam sekali adalah $\{A, G\}$ atau $\{G, A\}$.

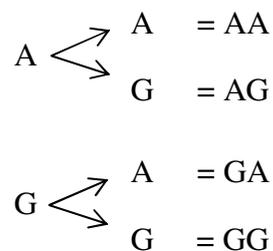
Sekarang, bagaimana bila 2 mata uang logam secara serempak dilambungkan 1 kali? Dalam hal percobaan yang dilakukan dapat dipandang sebagai rangkaian 2 “percobaan kecil”. Mata uang logam yang mana saja dapat dianggap sebagai “percobaan kecil 1” dan mata uang logam yang lain sebagai “percobaan kecil 2”.

Mudah dipahami bahwa apa yang kita sebut hasil dari percobaan di atas, tentu saja bukan hasil salah satu “percobaan kecil”. Tetapi rangkai hasil dari “percobaan-percobaan kecil” itu.

Untuk “percobaan kecil 1” terdapat dua hasil yang mungkin yaitu A atau G sehingga ruang sampelnya $\{A, G\}$. Untuk “percobaan kecil 2” juga terdapat dua hasil yang mungkin yaitu A atau G sehingga ruang sampelnya $\{A, G\}$. Nah, rangkaian yang mungkin hasil-hasil dari “percobaan-percobaan kecil” inilah yang membentuk hasil pada percobaan semula. Ada berapa banyak hasil yang mungkin pada percobaan dimaksud?

Salah satu cara untuk menentukan semua ruang sampel adalah menggunakan pencacahan langsung (*direct counting*). Misal hasil “percobaan kecil 1” adalah A maka hasil “percobaan kecil 2” bisa A bisa G, jadi ada dua rangkaian yang mungkin yaitu A-A dan A-G, untuk mudahnya cukup kita tulis AA dan AG. Nah, untuk kemungkinan hasil pada “percobaan kecil 1” adalah G terdapat dua rangkaian hasil “percobaan-percobaan kecil” yaitu GA dan GG. Secara keseluruhan terdapat 4 buah hasil yang mungkin. Jadi, ruang sampel pada percobaan yang dimaksud pada masalah ini adalah $\{AA, AG, GA, GG\}$.

Selain cara pencacahan langsung di atas, terdapat pula cara sistematis dengan menggunakan **diagram pohon** yang sesungguhnya merupakan ilustrasi dari pencacahan langsung. Berikut diagram pohon yang dimaksud.



Bagaimana dengan tabel? Tabel umumnya memiliki baris dan kolom sehingga kita dapat menggunakan judul baris sebagai tempat hasil-hasil “percobaan kecil 1” dan judul-judul kolom sebagai tempat hasil-hasil “percobaan kecil 2”.

Berikut ini tabel untuk percobaan dimaksud.

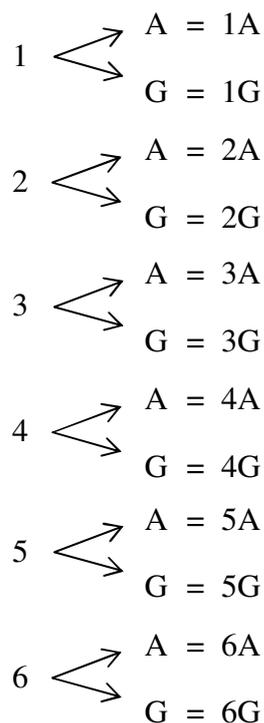
	A	G
A	AA	AG
G	GA	GG

Menyusun Ruang Sampel dari percobaan yang terdiri atas beberapa percobaan kecil yang tidak sejenis

Bagaimana bila percobaannya terdiri atas percobaan-percobaan kecil yang tidak sejenis, misalnya pelambungan sebuah dadu dan sebuah mata uang logam 1 kali?

Ingat kembali definisi ruang sampel sebagai himpunan. Pada kasus ini pentingkah urutan “percobaan mata uang logam” dan “percobaan dadu”? Jika penting artinya rangkaian hasil dari “percobaan-percobaan kecil” ini membentuk suatu **urutan** (analog dengan koordinat (x, y)). Pada kasus ini, jelas bahwa urutan ini tidak penting atau urutannya tidak diperhatikan, jadi rangkaian hasil A3 (sisi angka dan mata dadu 3) dianggap sama dengan 3A (mata dadu 3 dan sisi angka).

Dengan menganggap “percobaan 1” adalah pelambungan dadu, maka diperoleh diagram pohon di bawah ini.



Jadi, ruang sampelnya

$\{1A, 1G, 2A, 2G, 3A, 3G, 4A, 4G, 5A, 5G, 6A, 6G\}$

Dengan cara yang sama dapat pula ditulis

$\{A1, A2, A3, A4, A5, A6, G1, G2, G3, G4, G5, G6\}$

Dengan menggunakan tabel sebagai berikut:

	1	2	3	4	5	6
A	A1	A2	A3	A4	A5	A6
G	G1	G2	G3	G4	G5	G6

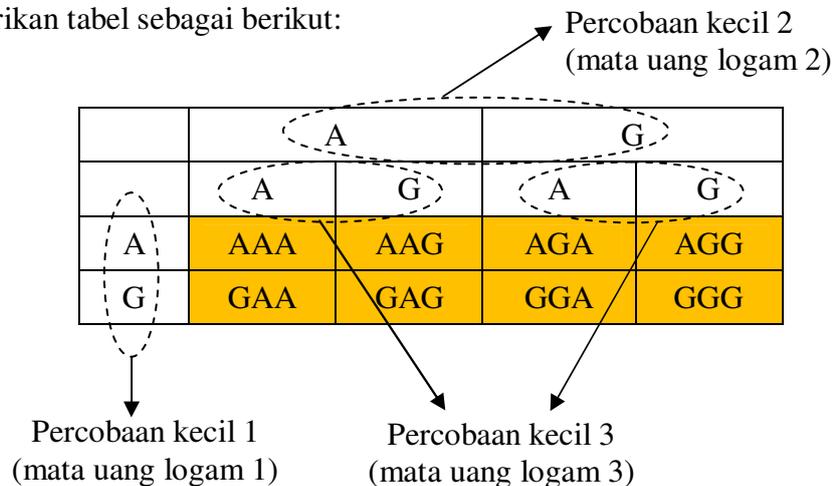
Nah, selanjutnya untuk suatu percobaan yang terdiri atas 3 atau lebih “percobaan kecil” dapat ditentukan ruang sampelnya dengan cara-cara seperti di atas.

Barangkali yang menjadi permasalahan krusial adalah bagaimana menggunakan cara tabel menentukan ruang sampelnya. Anda mungkin berpikir karena tabel hanya terdiri atas baris dan kolom maka percobaan dengan 3 atau lebih “percobaan kecil” tidak dapat dinyatakan dengan tabel. Jika Anda berpikiran demikian maka Anda salah. Sesungguhnya kita dapat pula mempartisi atau membagi kolom menjadi sub-subkolom, demikian pula baris menjadi sub-subbaris. Perluasan baris dan kolom inilah yang diterapkan untuk menentukan ruang sampel.

Berikut ini contoh sederhana untuk memberi ilustrasi bagaimana menentukan ruang sampel dengan perluasan tabel.

Pandang percobaan melambungkan 3 mata uang logam sekaligus. Untuk percobaan ini, terdapat tiga “percobaan kecil” yaitu melambungkan sebuah mata uang logam. Karena tabel sederhana hanya memuat judul untuk baris dan kolom, maka kita perlu membuat partisi pada baris atau kolom. Di sini akan kita pergunakan partisi kolom.

Diberikan tabel sebagai berikut:



Perhatikan bahwa sub-subkolom pada tabel di atas harus dibuat untuk semua kolom utama. Mengapa demikian? Hal ini sesungguhnya representasi ulang dari penggunaan diagram pohon, yaitu bahwa semua hasil (*outcome*) suatu percobaan “kompleks” merupakan rangkaian seluruh hasil-hasil yang mungkin dari tiap “subpercobaan” atau “percobaan kecilnya”.

Perhatikan pula pada **pembacaan sebuah tabel** secara umum disepakati mulai dari judul baris baru kemudian judul kolom. Untuk tiap baris dimulai dari baris utama, kemudian subbaris di bawah atau di dalamnya, kemudian sub subbaris di dalamnya, demikian seterusnya. Demikian pula untuk kolom utama, subkolom, sub-subkolom, dan seterusnya.

Setelah Anda mengikuti pembelajaran dan pembahasan di muka, seharusnya Anda sudah mulai atau lebih memahami bagaimana menentukan suatu percobaan yang kompleks, khususnya menjawab soal pada Kegiatan Belajar 1 ini.

Soal Latihan

1. Diberikan 3 keranjang, masing-masing keranjang berisi: 1 pulpen, 1 pensil, dan 1 spidol. Dilakukan suatu percobaan yaitu mengambil satu benda dari tiap keranjang. Tentukan ruang sampel yang terjadi!
2. Tentukan ruang sampel dari percobaan melambungkan 2 dadu dan 2 mata uang logam sekaligus dengan menggunakan tabel!

B. Kegiatan Belajar 2 : Masalah tentang Peluang Kejadian Sederhana

Apa yang dimaksud dengan kejadian sederhana? Apa pengertian peluang? Bagaimana menentukan peluang kejadian sederhana?

Jawablah terlebih dahulu soal-soal berikut, sebelum Anda melanjutkan membaca modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal-soal ini, lakukan refleksi: Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya

seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Pernahkan saya menjumpai soal yang mirip dengan soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini.

Soal 1

Jika sebuah mata uang logam dilambungkan, maka hasil yang mungkin adalah muncul sisi angka (A) atau muncul sisi gambar (G). Syarat apa yang harus dipenuhi agar peluang muncul sisi angka *benar-benar* setengah, yaitu $P(A) = \frac{1}{2}$?

Soal 2

Tito ingin mengundi siapa dari keenam orang (ia beserta lima temannya) yang harus mentraktir bakso pada hari Sabtu. Karena banyaknya orang adalah enam, Tito berinisiatif menggunakan dadu untuk mengundi. Jika setiap orang diwakili oleh satu sisi dadu yang berbeda, maka berapa peluang Tito akan mentraktir bakso pada hari Sabtu? Berapa pula peluang bukan Tito yang mentraktir?

Pembahasan

Konsep peluang di dalam matematika memiliki banyak pengertian dan pendekatan. Salah satu pendekatan yang disebut pendekatan klasik adalah bahwa peluang dapat dihitung bila setiap hasil yang mungkin memiliki “kesempatan” yang sama. Walaupun pada banyak percobaan, syarat tersebut sangat sulit untuk dipenuhi, tetapi kita dapat **menganggap** syarat ini dipenuhi dengan sedikit pengabaian.

Contohnya bila kita mengambil sebuah mata uang logam, yang menjadi pertanyaan kritis dalam hal ini adalah apakah mata uang logam tersebut *benar-benar* ideal dalam pengertian benar-benar berupa tabung pipih yang sempurna dan memiliki berat yang seragam di tiap titik dalamnya (secara kimia-fisika berarti kerapatan dan unsur-unsur pembuatnya di setiap titik dalam mata uang logam adalah sama). Tentu untuk membuat mata uang logam yang “sempurna” seperti ini adalah tidak mungkin. Oleh karena itu, kita selalu diperbolehkan untuk

mengabaikan “ketidaksempurnaan“ itu. Dalam bahasa yang sederhana kita katakan mata uang logam itu *dianggap* sempurna.

Apakah permasalahannya sudah selesai? Jika diteliti lebih dalam, bisa pula muncul problem selanjutnya. Jika mata uang logam yang dianggap sempurna itu dilambungkan, apakah *pasti* akan muncul sisi dari mata uang logam? Bukankah dapat terjadi mata uang logam itu berdiri, mata uang logam itu hancur, dan lain-lain. Tetapi sekali lagi, percobaan ini pun dianggap “sempurna“. Kadang untuk menunjukkan ke arah kesempurnaan, kita katakan bahwa mata uang logam dilambungkan di atas lantai yang datar.

Dengan pengertian “sempurna“ di atas, maka peluang sebuah hasil (*outcome*) dari suatu ruang sampel adalah perbandingan banyak kemunculannya dibanding banyaknya anggota ruang sampel. Definisi inilah yang disebut **definisi teoretis** dan nilai peluangnya disebut **peluang teoretis**. Perhatikan contoh-contoh berikut.

Contoh 1

Oleh karena ruang sampel percobaan melambungkan sebuah mata uang logam adalah $\{A, G\}$ maka peluang muncul sisi angka ditulis $P(A)$ adalah $\frac{1}{2}$. Juga $P(G) = \frac{1}{2}$.

Contoh 2

Pada pelambungan sebuah dadu, maka peluang muncul sisi 1 adalah $P(1) = \frac{1}{6}$. Mudah dipahami juga bahwa $P(2) = P(3) = P(4) = P(5) = P(6) = \frac{1}{6}$.

Contoh 3

Pada percobaan melambungkan 2 mata uang logam, ruang sampelnya $\{AA, AG, GA, GG\}$. Dengan demikian peluang muncul kedua mata uang logam sisi angka, $P(AA) = \frac{1}{4}$.

Juga mudah dipahami bahwa $P(AG) = P(GA) = P(GG) = \frac{1}{4}$.

Perhatikan pada ruang sampel di atas, bila yang ditanya peluang muncul sisi yang berlainan, maka ada dua hasil yang sesuai yaitu AG dan GA. Dengan demikian $P(2 \text{ sisi berlainan}) = \frac{2}{4}$.

Selanjutnya yang dimaksud dengan kejadian sederhana (*elementary event*) adalah kejadian berupa **salah satu** hasil dari percobaan atau anggota dari ruang sampel.

Kesimpulan dari pembahasan di depan adalah bahwa peluang untuk kejadian sederhana merupakan peluang “teoretis” yaitu dengan anggapan benda yang dicobakan dalam keadaan sempurna sehingga setiap hasil mempunyai “kesempatan” yang sama untuk muncul, serta proses percobaan dilakukan sempurna. Inilah jawaban dari **soal 1** di atas.

Untuk soal 2, dengan anggapan setiap sisi memiliki kesempatan yang sama atau dengan kata lain dadu dalam sempurna (dalam bahasa lain dikatakan “setimbang”) maka setiap sisi dadu memiliki nilai peluang $1/6$. Dengan demikian, peluang Tito mentraktir bakso pada hari Sabtu adalah $1/6$.

Berapa peluang yang mentraktir bukan Tito? Untuk menjawab masalah ini, kita harus mengingat bahwa peluang *sebarang* sisi dadu yang muncul adalah 1, suatu kepastian. Dengan kata lain, peluang *ada* sisi dadu yang muncul adalah 1. Oleh karena itu seharusnya berlaku bahwa peluang Tito mentraktir ditambah peluang bukan Tito mentraktir adalah 1. Jadi, mudah dipahami bahwa peluang bukan Tito yang mentraktir adalah $1 - 1/6 = 5/6$.

Dapat disimpulkan bahwa pada suatu percobaan dengan A suatu kejadian sederhana maka $P(A) + P(\text{bukan } A) = 1$.

Bila kita eksplorasi lebih lanjut, peluang bukan Tito yang mentraktir adalah jumlah dari peluang masing-masing teman Tito. Oleh karena peluang setiap orang mentraktir adalah sama yaitu $1/6$, maka peluang bukan Tito yang mentraktir adalah $1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 + 1/6 = 5/6$. Ternyata nilainya sama dengan hasil sebelumnya.

Soal Latihan

3. Suatu percobaan melambungkan 2 dadu. Berapa peluang muncul sisi angka 3 pada dadu yang satu dan angka 4 pada dadu yang lain?
4. Pada percobaan di atas, berapa pula peluang sisi yang menempel di lantai menunjukkan angka yang sama?

C. Kegiatan Belajar 3 : Masalah tentang Frekuensi Relatif dan Frekuensi Harapan

Bagaimana bila peluang ditentukan lewat praktek percobaan yang berulang-ulang (duplikasi)? Apa yang dimaksud dengan frekuensi harapan?

Jawablah terlebih dahulu soal-soal berikut, sebelum Anda melanjutkan membaca modul ini. Setelah Anda berusaha untuk menjawab soal-soal ini, lakukan refleksi: Apakah saya mengalami kesulitan mengenai soal tersebut? Apakah saya seharusnya dapat menjawab soal tersebut? Pernahkan saya menjumpai soal yang mirip dengan soal tersebut? Setelah itu, bacalah kelanjutan pembahasan pada modul dan bandingkan atau temukan jawaban dari penjelasan yang diberikan di modul ini.

Soal

Pada suatu percobaan melambungkan sebuah koin masing-masing oleh 5 siswa berbeda diperoleh bahwa 4 siswa mendapatkan sisi angka yang muncul dan hanya satu siswa yang memperoleh sisi gambar yang muncul. Apakah ini berarti bahwa secara teori, peluang muncul sisi angka lebih besar dari peluang muncul sisi gambar?

Pembahasan

Bila diaplikasikan suatu percobaan, maka kemunculan suatu hasil *tidak* menunjukkan nilai peluang hasil itu. Nilai peluang suatu hasil hanya dapat didekati lewat percobaan yang diulang sebanyak mendekati tak-hingga lewat perbandingan banyak muncul hasil tersebut terhadap banyak percobaan. **Bila banyak percobaan berhingga (tidak mendekati tak-hingga) maka perbandingan banyak kemunculan hasil tersebut terhadap banyak percobaan disebut frekuensi relatif (pada banyak percobaan tersebut).** Jadi, tindakan melakukan percobaan tidak dapat menjustifikasi (membenarkan) nilai peluang suatu hasil. Walaupun demikian, tindakan percobaan dapat dilakukan

untuk melihat kecenderungan (*trend*). Contohnya, untuk melihat kecenderungan yang cukup jelas pada kasus pelambungan mata uang logam, minimal dilakukan 100 kali percobaan yang sama (mengikuti saran dari *Kuchenhoff, Helmut, 2000*).

Jadi, peluang yang dipelajari di SMP sesungguhnya peluang dalam definisi “sempurna“ ini. Oleh karena itu, jika kita *benar-benar* melakukan percobaan melambungkan sebuah mata uang logam di kelas, maka bisa jadi hasilnya tidak seperti yang diharapkan.

Jika kita melakukan percobaan, misalnya, melambungkan sebuah mata uang logam, tentu mungkin yang akan muncul sisi angka (A) atau sisi gambar (G). Bagaimana meyakinkan diri (termasuk kepada para siswa) bahwa peluang muncul A benar-benar $\frac{1}{2}$, walaupun setelah dilakukan percobaan tetap yang muncul sisi gambar (G)?

Menurut pendekatan empiris menyatakan bahwa bila kita melakukan suatu percobaan dan percobaan itu dilakukan kembali (duplikasi) sebanyak mendekati tak-hingga maka perbandingan muncul suatu hasil terhadap jumlah percobaan akan mendekati peluang kejadian hasil itu.

Contoh 1

Bila kita melakukan percobaan melambungkan sebuah mata uang logam berulang-ulang mendekati tak-hingga maka perbandingan banyaknya muncul sisi angka (A) terhadap banyak percobaan mendekati peluang muncul sisi angka $P(A)$, yaitu $\frac{1}{2}$.

Bagaimana mungkin kita dapat meyakinkan siswa bila percobaan yang diperlukan harus sebanyak mendekati tak-hingga? Untuk itu sesungguhnya kita cukup melakukan pengulangan percobaan secara bertahap mulai dari 10 kali, lalu 20 kali, 50 kali, dan terus semakin besar hingga pada banyak percobaan yang masih mungkin dapat dilakukan. Data frekuensi munculnya sisi angka (A) pada tiap tahap, lalu kita hitung perbandingannya terhadap banyak percobaan. Diharapkan bahwa perbandingan yang diperoleh semakin

mendekati $\frac{1}{2}$. Walaupun demikian kecenderungan ini tetap saja merupakan harapan.

Perbandingan yang diperoleh untuk tiap tahap di atas dikenal dengan nama **frekuensi relatif** muncul sisi angka. Jadi, semakin besar jumlah percobaannya maka frekuensi relatif akan semakin mendekati nilai peluang yang sebenarnya (keadaan sempurna).

Contoh 2

Di bawah ini diberikan ilustrasi percobaan melambungkan sebuah dadu.

Jumlah percobaan	10	30	50	100
Jumlah muncul sisi bernomor 3	2	7	9	16
Frekuensi relatif muncul 3	$2/10 = 0,2$	$7/30 = 0,233..$	$9/50 = 0,18$	0,16

Bandingkan dengan peluang “sesungguhnya“, $P(3) = 1/6 = 0,16666...$

Berbeda dengan frekuensi relatif, maka bila kita telah mengetahui peluang suatu kejadian, $P(A)$, apa yang disebut **frekuensi harapan** (F_h) kejadian tersebut untuk banyak duplikasi percobaan n adalah $P(A) \times n$.

Contoh 3

Perhatikan tabel sebelumnya. Pada jumlah percobaan 100 diperoleh frekuensi relatif 0,17. Untuk jumlah percobaan yang sama, maka frekuensi harapannya adalah $(1/6) \times 100 = 16,666...$ yang dapat dibulatkan menjadi 17. Jadi, bila sebuah dadu dilambungkan sebanyak 100 kali maka kita berharap (sesuai pengetahuan kita bahwa $P(3) = 1/6$) bahwa mata dadu bernomor 3 muncul sebanyak 16,66... atau dibulatkan 17 kali.

Jelas dalam hal ini, mengapa frekuensi harapan menggunakan kata “harapan” oleh karena dalam prakteknya belum tentu sama persis.

Contoh 4

Pada pelambungan 1000 kali sebuah mata uang logam, berapa frekuensi harapan muncul sisi gambar dari mata uang logam itu?

Kita tahu bahwa peluang muncul sisi gambar pada pelambungan sebuah mata uang logam adalah $\frac{1}{2}$. Oleh karena itu, frekuensi harapan pelambungan 1000 kali sebuah mata uang logam adalah $\frac{1}{2} \times 1000 = 500$.

Soal Latihan

1. Suatu percobaan melambungkan paku pines (atau paku payung yang kecil). Percobaan dilakukan sebanyak 100 kali, dan ternyata paku dalam keadaan “terlentang” yaitu dengan posisi ujung paku di atas terjadi sebanyak 76 kali. Berapa peluang paku pines terlentang? Berikan ulasan Anda!
2. Pada percobaan melambungkan sebuah mata uang logam, sebanyak 1000 kali, diperoleh bahwa banyak kemunculan sisi angka adalah 810 kali, sementara kemunculan sisi gambar hanya sebanyak 190 kali. Kesimpulan apa yang dapat ditarik dari percobaan tersebut?

BAB IV

PENUTUP

A. Rangkuman

Materi Statistika dan Peluang dalam Standar Isi Permendiknas Nomor 22 tahun 2006, mempunyai empat kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa yaitu:

1. menentukan rata-rata (*mean*), median dan modus data tunggal serta penafsirannya,
2. menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram batang, garis dan lingkaran,
3. menentukan ruang sampel suatu percobaan, dan
4. menentukan peluang suatu kejadian sederhana.

Akan tetapi banyak permasalahan yang dihadapi guru berkaitan dengan materi statistika khususnya menyajikan data dalam diagram lingkaran rata-rata (*mean*) pada aspek pemecahan masalah, median dan modus, sedangkan materi peluang yang berkaitan dengan aspek memahami konsep kejadian sederhana serta menentukan peluang dari suatu kejadian sederhana. Modul ini diharapkan dapat digunakan para guru sebagai bahan diskusi dalam pertemuan di MGMP.

B. Tes

1. Jelaskan pengertian ukuran pemusatan!
2. Dari sembilan kali ulangan seorang siswa mendapat nilai: 60, 62, 58, 61, 62, 56, 54, 59, dan 57.
Manakah dari tiga ukuran pemusatan rata-rata (*mean*), modus atau median yang menguntungkan bila dipilih untuk menentukan nilai rapor?
3. Anwar mempunyai sebuah kotak berisi 10 kelereng merah, 5 kelereng hijau dan 5 kelereng kuning. Ia akan mengambil sebuah kelereng secara acak. Berapa peluang akan terambil kelereng merah ? Berapa peluang akan terambil kelereng kuning?

4. SMP Merdeka mengadakan ulangan matematika kelas VII di tiga kelas. Banyak siswa kelas VII A adalah 36 dan mendapat nilai rata-rata (*mean*) 70. Banyak siswa kelas VII B adalah 35 dan mendapat nilai rata-rata (*mean*) 80. Banyak siswa kelas VII C adalah 29 dan mendapat nilai rata-rata (*mean*) 74. Berapa nilai rata-rata (*mean*) dari seluruh siswa kelas VII?
5. Ulangan Matematika diberikan kepada tiga kelas siswa yang berjumlah 100. Nilai rata-rata (*mean*) kelas pertama, kedua dan ketiga berturut-turut 7, 8, dan 7,5. Jika banyak siswa kelas pertama 25 dan kelas ketiga 5 siswa lebih banyak dari kelas kedua, maka nilai rata-rata (*mean*) seluruh siswa tersebut adalah . . .
6. Berapakah modus dari data berikut ini:
21, 23, 26, 23, 24, 25, 24, 26, 27, 25, 21
7. Tulislah ruang sampel dari percobaan melambungkan lima (5) buah mata uang logam dengan menggunakan tabel!
8. Pada percobaan melambungkan 3 mata uang logam, berapa peluang muncul dua sisi angka dan sebuah sisi gambar?
9. Misal kita mempunyai sebuah dadu yang setimbang sempurna, lalu secara bergantian dilakukan percobaan oleh tiga kelompok berbeda. Hasil percobaan ketiga kelompok disajikan pada tabel berikut ini.

	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III
Banyak kemunculan sisi angka	10	45	121
Banyak kemunculan sisi gambar	15	37	110

Berapa frekuensi relatif muncul sisi gambar pada masing-masing kelompok?
Apa hubungannya dengan peluang muncul sisi gambar = $\frac{1}{2}$ secara teoretis?

Setelah Anda selesai mengerjakan tes di atas, sebaiknya periksa kembali jawabannya. Kemudian cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban tes tersebut yang terdapat di lampiran modul ini dan hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengikuti tingkat penguasaan Anda dalam materi yang ada di modul ini.

Rumus:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar}}{5} \times 100\%$$

Interpretasi tingkat penguasaan yang Anda capai:

Dalam rentang 90% - 100% berarti **baik sekali**

Dalam rentang 80% - 89% berarti **baik**

Dalam rentang 70% - 79% berarti **sedang**

Dalam rentang 0% - 70% berarti **kurang**

Jika Anda mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas, berarti penguasaan Anda terhadap modul ini bagus, berarti Anda sudah paham dengan isi modul ini.

Kunci

1. -
2. Yang paling menguntungkan adalah nilai modus yaitu 62, karena nilai rata-rata (*mean*) = 58,8 dan nilai median = 59
3. Peluang akan terambil kelereng merah = $\frac{10}{20} = \frac{1}{2}$

$$\text{Peluang akan terambil kelereng kuning} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

4. Alternatif penyelesaian

Dari soal diketahui bahwa

Banyak siswa kelas VII A adalah 36 dengan nilai rata-rata (*mean*) 70

Banyak siswa kelas VII B adalah 35 dengan nilai rata-rata (*mean*) 80

Banyak siswa kelas VII C adalah 29 dengan nilai rata-rata (*mean*) 74

$$\begin{array}{r}
 \text{Jumlah nilai siswa kelas VII A} = 36 \times 70 = 2520 \\
 \text{Jumlah nilai siswa kelas VII B} = 35 \times 80 = 2800 \\
 \text{Jumlah nilai siswa kelas VII C} = 29 \times 74 = 2146 \\
 \hline
 \text{Jumlah nilai seluruh kelas VII} = 7466
 \end{array}$$

Jumlah siswa kelas VII adalah = $36+35+29 = 100$

Nilai rata-rata (*mean*) dari seluruh kelas VII = $\frac{7466}{100} = 74,66$

5. Alternatif penyelesaian

Dari soal diketahui bahwa

banyak siswa kelas I = 25

banyak siswa kelas II = X

banyak siswa kelas III = X + 5

$$25 + X + (5+X) = 100$$

$$30 + 2 X = 100$$

$$2 X = 70$$

$$X = 35$$

Nilai rata-rata (*mean*) seluruh siswa = $\frac{25 \times 7 + 35 \times 8 + 40 \times 7,5}{100} = 7,55$

6. Modus: 21, 22, 23, 24, 25, dan 26.

7. Ada beberapa cara pengelompokan untuk baris dan kolom, sebagai berikut:

Dalam pengelompokan 2-3 (atau 3-2)

		A		G		
		A	G	A	G	
A	A	A	AAAAA	AAAAG	AAAGA	AAAGG
		G	AAGAA	AAGAG	AAGGA	AAGGG
	G	A	AGAAA	AGAAG	AGAGA	AGAGG
		G	AGGAA	AGGAG	AGGGA	AGGGG
G	A	A	GAAAA	GAAAG	GAAGA	GAAGG
		G	GAGAA	GAGAG	GAGGA	GAGGG
	G	A	GGAAA	GGAAG	GGAGA	GGAGG
		G	GGGAA	GGGAG	GGGGA	GGGGG

Dalam pengelompokan 4-1 (atau 1-4)

			A	B	
A	A	A	A	AAAAA	AAAAB
		G	AAAGA	AAAGB	
		A	AAGAA	AAGAB	
		G	AAGGA	AAGGB	
	G	A	AGAAA	AGAAB	
		G	AGAGA	AGAGB	
		A	AGGAA	AGGAB	
		G	AGGGA	AGGGB	
G	A	A	GAAAA	GAAAB	
		G	GAAGA	GAAGB	
		A	GAGAA	GAGAB	
		G	GAGGA	GAGGB	
	G	A	GGAAA	GGAAB	
		G	GGAGA	GGAGB	
		A	GGGAA	GGGAB	
		G	GGGGA	GGGGB	

Kedua cara di atas menyajikan data titik sampel yang sama.

8. Ruang sampel percobaan di atas dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

		A	B
A	A	AAA	AAB
	G	AGA	AGB
G	A	GAA	GAB
	G	GGA	GGB

Terlihat pada tabel di atas, titik sampel yang menunjukkan muncul dua sisi angka dan sebuah sisi gambar ada 3 buah titik sampel. Karena itu peluangnya adalah $\frac{3}{8}$.

9. Frekuensi relatif muncul sisi gambar pada masing-masing kelompok sebagai berikut:

- kelompok I = $10/25 = 0,4$
- kelompok II = $45/82 = 0,54878\dots$
- kelompok III = $121/231 = 0,5238\dots$

Secara teoretis bahwa peluang muncul sisi angka sama dengan peluang muncul sisi gambar, yaitu $\frac{1}{2}$ dapat dijelaskan sebagai berikut:

Dari hasil percobaan di atas, terlihat bahwa semakin banyak pengulangan percobaan yang dilakukan, maka frekuensi relatif munculnya sisi gambar **semakin** mendekati nilai $\frac{1}{2}$. Jika pengulangan dilakukan dengan frekuensi yang semakin besar maka akan semakin mendekati nilai peluang sesungguhnya (teoritis) yaitu $\frac{1}{2}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi*. Jakarta: Depdiknas
- Bain. 1992. *Introduction to probability and mathematical Statistics*, California: Duxbury Press.
- Fajar. 2004. *Contoh-contoh Masalah Untuk Peningkatan Kemampuan Menggunakan Strategi dalam Proses Pemecahan masalah*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Kuchenhoff, Helmut. 2000. *Coin Tossing and Spinning - Useful Classroom Experiments for Teaching Statistics*. Munich: University of Munich.
- Kusrini. 2003. *Statistika*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama
- Kusrini. 2003. *Peluang*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama
- Marsudi R. 2007. *Peluang*. Yogyakarta: PPPTK Matematika
- Nugroho Budiyuwono. 1990. *Pelajaran Statistik*. Yogyakarta: BPFE
- Suryo Guritno. 1996. *Hand Out Pengantar Statistik matematika*. Jogjakarta: Program Pasca sarjana Universitas Gadjah Mada
- Sunardi, Slamet Waluyo, Sutrisno, Subagya. 2005. *Matematika Kelas XI Program Studi Ilmu Alam SMA & MA*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sudjana, 1996. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiman. 2006. *Soal Cerita Bagi Penggemar Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Siegel S. 1985. *Statistik Non Parametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: Gramedia
- Widyantini. 2007. *Statistika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika

LAMPIRAN

1. Kunci soal latihan kegiatan belajar 3 pada bab II halaman 16

Nomor 1

Diberikan dua bilangan empat angka yang berbentuk $abcd$ dan $dcba$. Rata-rata dari dua bilangan tersebut adalah 5555.

Angka a , b , c , dan d tidak ada yang sama. Berilah contoh 2 bilangan yang terdiri dari a , b , c , dan d yang memenuhi.

Alternatif penyelesaian

Salah satu alternatif jawaban sebagai berikut:

Bilangan pertama adalah $abcd$

Bilangan kedua adalah $dcba$

Rata-rata dari bilangan pertama dan kedua adalah 5555

$$\text{Rata-rata} = \frac{abcd + dcba}{2} = 5555$$

$$abcd + dcba = 11.110$$

$$\begin{array}{r} a \quad b \quad c \quad d \\ d \quad c \quad b \quad a \\ \hline 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad + \end{array}$$

Maka akan dicari bilangan a , b , c dan d dengan syarat bahwa

$$d + a = 10$$

$$c + b = 10$$

Salah satu jawaban jika d dipilih bilangan 3 maka a diperoleh bilangan 7, sedangkan jika c dipilih bilangan 2 maka b diperoleh bilangan 8.

Sehingga $a = 7$, $b = 8$, $c = 2$, dan $d = 3$

Dua bilangan $abcd$ dan $dcba$ adalah 7823 dan 3287

Jadi salah satu jawaban dua bilangan tersebut adalah 7823 dan 3287

Nomor 2

Rata-rata nilai ulangan matematika dari 36 siswa adalah 6,5. Jika seorang siswa tidak disertakan dalam perhitungan maka nilai rata-ratanya menjadi 6,8. Nilai siswa tersebut adalah

Alternatif penyelesaian

Salah satu alternatif jawaban sebagai berikut:

Rata-rata nilai ulangan matematika dari 36 siswa adalah 6,5

Nilai rata-rata ulangan matematika dari 35 siswa adalah 6,4

Dengan konsep tentang rumus

$$\text{rata-rata} = \frac{\text{Nilai data ke } -1 + \text{Nilai data ke } -2 + \dots + \text{Nilai data ke } -n}{n}$$

atau

$$\text{rata-rata} = \frac{\text{Jumlah nilai } n \text{ data}}{n} \text{ maka}$$

Jumlah nilai ulangan matematika dari 40 siswa = $6,5 \times 36 = 234$

Jumlah nilai ulangan matematika dari 39 siswa = $6,4 \times 35 = 224$

Selisih nilai ulangan matematika = $234 - 224 = 10$

Nilai ulangan matematika siswa yang tidak disertakan adalah 10

2. Kunci soal latihan kegiatan belajar 4 pada bab II halaman 23

Nilai ulangan Bahasa Inggris dari 30 siswa kelas VIII sebagai berikut:

60	55	61	72	59	49
57	65	78	66	41	52
42	47	50	65	74	68
88	68	90	63	79	56
87	65	85	95	81	69

Tentukan nilai median!

Alternatif penyelesaian

Salah satu alternatif jawaban dan gunakan alternatif lain

a. Urutkan nilai data dari kecil ke besar

~~41~~ ~~42~~ ~~47~~ ~~49~~ ~~50~~ ~~52~~ ~~55~~ ~~55~~ ~~56~~ ~~57~~
~~59~~ ~~60~~ ~~61~~ ~~63~~ 65 65 ~~66~~ ~~68~~ ~~68~~ ~~69~~
~~72~~ ~~74~~ ~~78~~ ~~79~~ ~~81~~ ~~85~~ ~~87~~ ~~88~~ ~~90~~ ~~95~~

b. cari nilai data yang berada di tengah-tengah

Nilai median adalah $\frac{65 + 65}{2} = 65$

3. Kunci soal latihan kegiatan belajar 5 pada bab II halaman 27

- a. Modus 6 dan 9.
- b. Modus SD, SMP, SMA.
- c. Tidak ada modus.

4. Kunci soal latihan kegiatan belajar 1 pada bab III halaman 33

a. Jika pulpen diwakili dengan P, pensil dengan S, dan spidol dengan D, maka ruang sampelnya dapat dinyatakan dengan tabel sebagai berikut:

		P			S			D	
	P	S	D	P	S	D	P	S	D
P	PPP	PPS	PPD	PSP	PSS	PSD	PDP	PDS	PDD
S	SPP	SPS	SPD	SSP	SSS	SSD	SDP	SDS	SDD
D	DPP	DPS	DPD	DSP	DSS	DSD	DDP	DDS	DDD

Jadi, $3 \times 3 \times 3 = 27$ hasil yang mungkin.

- b. Percobaan terdiri dari 2 percobaan kecil melambungkan dadu dan 2 percobaan kecil melambungkan mata uang logam. Karena ada 2 hasil pada pelambungan mata uang logam dan 6 hasil pada pelambungan dadu, maka total pada percobaan tersebut ada $2 \times 2 \times 6 \times 6 = 144$ hasil.

		A						G					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A	1	A1A1	A1A2	A1A3	A1A4	A1A5	A1A6	A1G1	A1G2	A1G3	A1G4	A1G5	A1G6
	2	A2A1	A2A2	A2A3	A2A4	A2A5	A2A6	A2G1	A2G2	A2G3	A2G4	A2G5	A2G6
	3	A3A1	A3A2	A3A3	A3A4	A3A5	A3A6	A3G1	A3G2	A3G3	A3G4	A3G5	A3G6
	4	A4A1	A4A2	A4A3	A4A4	A4A5	A4A6	A4G1	A4G2	A4G3	A4G4	A4G5	A4G6
	5	A5A1	A5A2	A5A3	A5A4	A5A5	A5A6	A5G1	A5G2	A5G3	A5G4	A5G5	A5G6
	6	A6A1	A6A2	A6A3	A6A4	A6A5	A6A6	A6G1	A6G2	A6G3	A6G4	A6G5	A6G6
G	1	G1A1	G1A2	G1A3	G1A4	G1A5	G1A6	G1G1	G1G2	G1G3	G1G4	G1G5	G1G6
	2	G2A1	G2A2	G2A3	G2A4	G2A5	G2A6	G2G1	G2G2	G2G3	G2G4	G2G5	G2G6
	3	G3A1	G3A2	G3A3	G3A4	G3A5	G3A6	G3G1	G3G2	G3G3	G3G4	G3G5	G3G6
	4	G4A1	G4A2	G4A3	G4A4	G4A5	G4A6	G4G1	G4G2	G4G3	G4G4	G4G5	G4G6
	5	G5A1	G5A2	G5A3	G5A4	G5A5	G5A6	G5G1	G5G2	G5G3	G5G4	G5G5	G5G6
	6	G6A1	G6A2	G6A3	G6A4	G6A5	G6A6	G6G1	G6G2	G6G3	G6G4	G6G5	G6G6

5. Kunci soal latihan kegiatan belajar 2 pada bab III halaman 36
 a. Ruang sampel disajikan di bawah ini.

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Ternyata syarat muncul mata dadu 3 dan 4 hanya ada dua, yaitu (3,4) dan (4,3).

Karena total hasil yang mungkin ada 36, maka peluang muncul mata dadu 3 pada dadu yang satu dan mata dadu 4 pada dadu yang lain adalah $\frac{2}{36}$ atau $\frac{1}{18}$.

- c. Sisi yang menempel di lantai hanya ada satu kemungkinan dari 6 kemungkinan sisi. Banyak kejadian kedua sisi dari kedua dadu yang menempel dilantai menunjukkan angka yang sama terdapat pada entri dalam diagonal utama tabel di atas, yaitu: (1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), atau (6,6). Jadi, terdapat 6 kejadian yang mungkin. Jadi, peluang kejadian kedua sisi dari kedua dadu yang menempel dilantai menunjukkan angka yang sama adalah $\frac{6}{36}$ atau $\frac{1}{6}$.

6. Kunci soal latihan kegiatan belajar 3 pada bab III halaman 39

- a. Pada percobaan di atas, banyak munculnya hasil paku terlentang dibagi banyak pengulangan percobaan, yaitu $76/100$ atau $0,76$ dinamakan frekuensi harapan pada percobaan tersebut. Nilai peluang hasil paku terlentang mungkin sama mungkin pula berbeda dari $0,76$. Tetapi jika percobaan diulang untuk 200 atau lebih banyak lagi maka frekuensi relatif yang diperoleh bisa mendekati nilai peluang yang sebenarnya.

Untuk percobaan dengan paku pines tersebut setiap hasil (yaitu terlentang dan tertelungkup) tidak memiliki kesempatan yang sama. Hal ini dapat dilihat dari bentuk posisi yang memang berbeda. Oleh karena itu menentukan peluang “teoritis” (tanpa percobaan) tidak dapat ditentukan atau sangat sukar untuk ditentukan.

- b. Hasil percobaan tersebut tidak salah. Teori yang menyatakan peluang muncul sisi angka sama dengan peluang munculnya sisi gambar, juga tidak salah. Dalam kasus tersebut, kesimpulan yang mungkin adalah bahwa mata uang logam yang dipergunakan tidak dalam keadaan setimbang (sempurna). Secara umum, tidak ada mata uang logam yang setimbang secara sempurna, bahkan ada beberapa jenis mata uang logam yang karena pengaruh proses produksinya atau memang desainnya, tidak dalam keadaan setimbang.

Jalan Kaliurang Km 6, Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta
Kotak Pos 31 YKBS YOGYAKARTA 55281
Telepon (0274) 885725, 881717, Faksimili 885752
Web site p4tkmatematika.com
E-mail p4tkmatematika@yahoo.com