

Bab IV

Peluang dan Pemilihan Sampel



Tujuan Pembelajaran

Di dalam bab ini, kalian akan belajar bagaimana menentukan peluang suatu kejadian, baik peluang teoretis maupun empiris. Selain itu, kalian juga akan belajar bagaimana menentukan frekuensi harapan suatu kejadian dan memilih sampel dari suatu populasi.



Ayo Bersiap Belajar!

Hampir semua orang suka bermain gim! Ketika memainkan sebuah gim atau permainan, apakah kalian ingin menang? Iya, tentu saja! Di beberapa gim, kalian dapat mengetahui seberapa besar kemungkinan atau peluang memenangkannya. Peluang inilah yang akan kalian pelajari di dalam bab ini.



Gambar 4.1 Salah Satu Contoh Gim
Gambar: Peggychoucair/Pixabay

Pada bab ini, kalian akan diajak untuk memilih gim yang paling menguntungkan bagi kalian. Bahkan, di akhir Subbab C kalian diajak untuk bermain Gim Koin bersama dengan teman kalian.

Tak hanya itu, kalian juga akan belajar tentang pemilihan sampel. Di bagian akhir bab ini kalian juga diberi kesempatan untuk berkreasi melalui aktivitas proyek, lihat halaman 277. Di dalam proyek itu, kalian bersama dengan teman-teman kalian akan membuat ketapel yang akurat. Tidak sabar memulainya? Ayo pelajari bab ini dengan penuh semangat!

A. Peluang

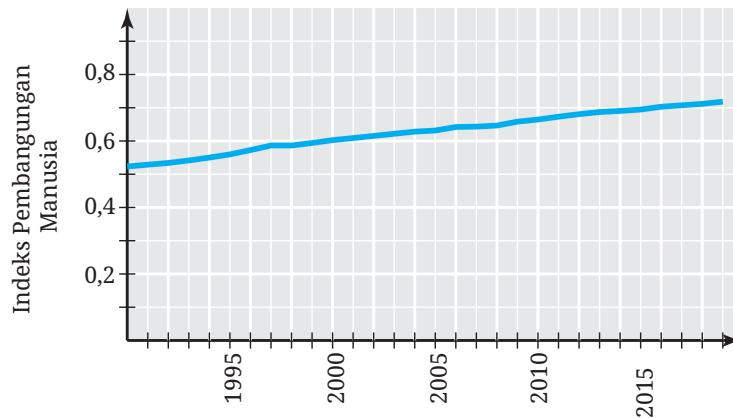
Apakah kalian pernah menebak kemungkinan suatu kejadian akan terjadi? Di aktivitas Eksplorasi 4.1 berikut ini, kalian akan mencoba melakukannya.

Eksplorasi 4.1 Menjadi Negara Maju di Tahun 2045

Pada tahun 2045, usia negara Indonesia tepat 100 tahun. Coba tebak seberapa mungkin Indonesia menjadi negara maju pada tahun itu! (Centanglah (✓) pilihan yang sesuai dengan tebakan kalian!)



1. Apakah jawaban kalian sama dengan jawaban teman kalian? Mengapa?
2. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan salah satu kriteria utama untuk menentukan apakah suatu negara masuk negara maju atau tidak. Diagram pada Gambar 4.2 ini menunjukkan IPM Indonesia mulai tahun 1990 sampai 2019.



Gambar 4.2 IPM Indonesia 1990–2019

Semua negara maju memiliki IPM yang sangat tinggi, yaitu lebih dari 0,8. Rata-rata IPM negara maju adalah sekitar 0,907. Fakta-fakta ini apakah mengubah tebakan kalian apakah Indonesia menjadi negara maju di tahun 2045? Mengapa?

Yang kalian lakukan di aktivitas eksplorasi sebelumnya adalah menduga kemungkinan terjadinya suatu kejadian. Dugaan kalian tersebut sifatnya subjektif. Artinya, dugaan kalian kemungkinan akan berbeda dengan dugaan teman-teman kalian, tergantung pertimbangan-pertimbangan yang kalian gunakan sebagai dasarnya.

Berikut ini contoh-contoh pertanyaan mengenai dugaan kemungkinan suatu kejadian secara subjektif.



Seberapa mungkin sebuah helikopter akan mendarat di halaman sekolahmu besok?

Seberapa mungkin kalian akan masuk ke SMA idaman kalian?

Seberapa mungkin kalian akan menikmati pembelajaran Matematika hari ini?

Di aktivitas eksplorasi selanjutnya, kalian diajak untuk membuat sebuah keputusan berdasarkan besarnya kemungkinan beberapa kejadian akan terjadi.

Eksplorasi 4.2 Memenangkan Sebuah Gim

Ketika mengikuti sebuah gim atau permainan, seringkali kalian perlu membuat pilihan yang tepat untuk memenangkannya. Perhatikan aturan-aturan gim pada tiap-tiap nomor berikut!

- 1 Di dalam gim lempar undi sebuah dadu, kalian diberi kesempatan untuk memilih salah satu aturan berikut. Aturan mana yang kalian pilih? Mengapa?
 - a Kalian akan menang jika mendapatkan mata dadu 2.
 - b Kalian akan menang jika mendapatkan mata dadu bilangan genap.
 - c Kalian akan menang jika memperoleh mata dadu 1 atau 5.
- 2 Gim kedua adalah melempar dua koin yang masing-masing punya dua sisi, yaitu sisi angka dan sisi gambar. Dari aturan-aturan berikut ini, mana yang akan kalian pilih?
 - a Kalian akan menang jika memperoleh satu sisi angka dan satu sisi gambar.
 - b Kalian akan menang jika kedua koinnya muncul sisi gambar.

- 3 Gim ketiga adalah lempar undi dua buah dadu. Urutkan aturan-aturan berikut ini dari yang paling kalian pilih sampai yang paling kalian hindari!
- a) Kalian akan menang jika mata dadu pertama dan kedua yang muncul jumlahnya 11.
 - b) Kalian akan menang jika mata dadu pertama dan kedua yang muncul jumlahnya 1.
 - c) Kalian akan menang jika mata dadu pertama dan kedua yang muncul jumlahnya 7.

1. Dasar-Dasar Peluang

Di dalam aktivitas Eksplorasi 4.2, bagaimana cara kalian menentukan pilihan? Bandingkan cara kalian dengan cara yang dilakukan oleh Abel berikut.

Eksplorasi 4.3 Mencermati Cara Abel

Di aktivitas ini, silakan cermati cara Abel dalam menjawab soal nomor 3 pada aktivitas Eksplorasi 4.2!

- 1 Pertama, Abel mendaftar semua kemungkinan hasil yang diperoleh jika dia melempar undi dua buah dadu. Semua kemungkinan hasilnya itu ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Daftar Kemungkinan Kemunculan Mata Dadu

		Mata Dadu Kedua					
		1	2	3	4	5	6
Mata Dadu Pertama	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)

Apakah Abel sudah mendaftar semua kemungkinannya?

- 2 Berikutnya, Abel menjumlahkan dua bilangan yang mungkin muncul pada mata dadu pertama dan kedua. Pekerjaannya disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Daftar Jumlah Mata Dadu

		Mata Dadu Kedua					
		1	2	3	4	5	6
Mata Dadu Pertama	1	2	3	4	5	6	7
	2	3	4	5	6	7	8
	3	4	5	6	7	8	9
	4	5	6	7	8	9	10
	5	6	7	8	9	10	11
	6	7	8	9	10	11	12

Oleh karena itu, dia mendapatkan semua kemungkinan munculnya dua mata dadu yang jika dijumlahkan hasilnya 11, 1, dan 7 sebagai berikut.

Jumlahnya 11 : (5, 6) dan (6, 5)

Jumlahnya 1 : tidak ada

Jumlahnya 7 : (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)

Apakah menurut kalian pekerjaan Abel tersebut sudah tepat?

- 3 Abel mengamati dan membandingkan bahwa banyaknya kemungkinan munculnya dua mata dadu yang jika dijumlahkan hasilnya 11, 1, dan 7 adalah sebagai berikut.

Jumlahnya 11 : 2 kemungkinan

Jumlahnya 1 : 0 kemungkinan

Jumlahnya 7 : 6 kemungkinan

Dengan demikian, dia memilih aturan yang ketiga (dia akan menang jika mendapatkan mata dadu-mata dadu yang jumlahnya 7) dan menghindari gim dengan aturan yang kedua (dia akan menang jika memperoleh mata dadu-mata dadu dengan jumlah 1).

Apakah kalian setuju dengan pilihannya Abel? Mengapa?

Di eksplorasi sebelumnya, Abel menyelidiki kegiatan lempar undi dadu. Lempar undi dadu tersebut dinamakan **percobaan**. Untuk menyelidikinya, di langkah pertama dia mendaftar semua kemungkinan **hasil percobaan** tersebut. Langkah tersebut menghasilkan suatu **ruang sampel**. Kemudian, dia mendaftar kemungkinan-kemungkinan hasil dari **kejadian** mendapatkan mata dadu dengan kriteria tertentu, yaitu yang jumlahnya 11, 1, dan 7. Lalu, apa itu percobaan, ruang sampel, dan kejadian? Perhatikan definisi berikut ini.

Definisi 4.1 Percobaan, Hasil, Ruang Sampel, dan Kejadian

- **Percobaan** adalah kegiatan yang menghasilkan satu atau lebih hasil.
- **Hasil percobaan** adalah luaran yang dapat terjadi di dalam suatu percobaan.
- **Ruang sampel** adalah himpunan yang memuat semua kemungkinan hasil dari suatu percobaan. Anggota ruang sampel dinamakan **titik sampel**.
- **Kejadian** adalah himpunan yang memuat hasil percobaan dengan kriteria tertentu.

Salah satu hal penting untuk menyelidiki peluang adalah menentukan ruang sampelnya. Ruang sampel ini disimbolkan dengan S . Untuk memahaminya, perhatikan Contoh 4.1 berikut.

Contoh 4.1 Menentukan Ruang Sampel

Kalian akan melakukan percobaan pelemparan dua koin seperti pada Gambar 4.3. Tentukan ruang sampelnya.



Gambar 4.3 Percobaan Pelemparan Dua Koin

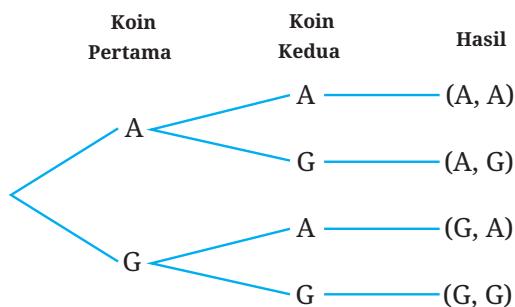
Alternatif Penyelesaian

Semua kemungkinan hasil percobaan pelemparan dua koin mudah dilakukan dengan menggunakan tabel, seperti yang dilakukan Abel pada aktivitas eksplorasi sebelumnya. Misalkan A dan G secara berturut-turut merupakan simbol munculnya permukaan angka dan permukaan gambar. Tabel 4.3 menyajikan semua kemungkinannya.

Tabel 4.3 Penentuan Ruang Sampel dengan Tabel

		Koin Kedua	
		A	G
Koin Pertama	A	(A, A)	(A, G)
	G	(G, A)	(G, G)

Cara berikutnya yang dapat dilakukan untuk menentukan ruang sampel adalah dengan menggunakan diagram pohon seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Penentuan Ruang Sampel dengan Diagram Pohon

Cara terakhir adalah dengan mendaftar seluruh kemungkinan kejadian. Jika didaftar, ruang sampel dari percobaan tersebut adalah sebagai berikut.

$$S = \{(A, A), (A, G), (G, A), (G, G)\}$$



Ayo Mencoba

Tentukan ruang sampel dari percobaan pelemparan tiga buah koin.

Di Contoh 4.1 kalian telah mengetahui semua anggota ruang sampel dari percobaan pelemparan dua koin. Banyak anggota ruang sampel tersebut adalah 4. Banyak anggota ruang sampel disimbolkan dengan $n(S)$. Dengan demikian, ruang sampel di Contoh 4.1 memiliki banyak anggota $n(S) = 4$.



Ayo Berpikir Kreatif 4.1

Tentukan ruang sampel dari percobaan pelemparan satu atau lebih koin! Setelah itu, tentukan banyak anggota ruang sampel itu di dalam Tabel 4.4 berikut!

Tabel 4.4 Banyaknya Anggota Ruang Sampel

Banyak Koin	1	2	3	4
$n(S)$				

Temukan pola $n(S)$ dalam tabel itu dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- Tentukan banyaknya anggota ruang sampel pelemparan 6 dan 10 buah koin.
- Berapakah banyaknya anggota ruang sampel pelemparan n buah koin?

2. Nilai Peluang

Di dua aktivitas eksplorasi sebelumnya kalian diajak untuk memilih gim yang menguntungkan. Di aktivitas eksplorasi ini kalian juga akan melakukan aktivitas yang serupa.

Eksplorasi 4.4 Memilih Gim

Di aktivitas eksplorasi ini, kalian akan diajak untuk mengamati dan memilih dua buah gim.

- 1 Dari dua gim pada Gambar 4.5 ini, gim mana yang kalian pilih? Mengapa?

Dalam lempar undi sebuah dadu, kalian menang jika mendapat mata dadu 1 atau 5.

Dalam lempar undi sebuah koin, kalian menang jika mendapat sisi gambar.

Gambar 4.5 Dua Jenis Gim

- 2 Ketika diberi pilihan di nomor 1, Sondang memilih gim pertama. Alasannya, di gim pertama dia memiliki dua kemungkinan untuk menang, yaitu ketika dia mendapatkan 1 atau 5. Hal tersebut lebih banyak daripada di gim kedua yang memungkinkan dia menang ketika mendapatkan sisi gambar saja. Apakah kalian setuju dengan Sondang? Mengapa?

Setelah menyelesaikan aktivitas eksplorasi sebelumnya, kalian diajak untuk memikirkan tentang **peluang** suatu kejadian. Untuk menentukan peluang suatu kejadian, kalian tidak cukup hanya memperhatikan banyaknya anggota kejadiannya tetapi juga perlu mempertimbangkan banyaknya ruang sampelnya. Perhatikan definisi berikut!

Definisi 4.2 Peluang Suatu Kejadian

Peluang suatu kejadian adalah suatu bilangan yang menunjukkan seberapa mungkin kejadian tersebut terjadi.

Jika semua hasil suatu percobaan memiliki kemungkinan yang sama untuk terjadi, peluang kejadian A , yang disimbolkan dengan $P(A)$, ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

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

dengan $n(A)$ adalah banyaknya anggota kejadian A dan $n(S)$ adalah banyaknya anggota ruang sampel S .

Peluang yang didefinisikan dalam Definisi 4.2 disebut dengan **peluang teoretis**. Untuk lebih memahami perhitungan peluang seperti ini, perhatikan Contoh 4.2 berikut ini.

Contoh 4.2 Menentukan Peluang Suatu Kejadian

Sebuah tas berisi lima bola bergambar burung maleo dan tiga bola bergambar komodo. Jika kalian akan mengambil satu bola dari tas tersebut secara acak, berapakah peluang terambilnya bola bergambar komodo?

Alternatif Penyelesaian

Percobaan dalam soal ini adalah pengambilan satu bola secara acak dari sebuah tas yang memuat lima bola bergambar burung maleo dan tiga bola bergambar komodo, perhatikan Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Percobaan Pengambilan Bola

Banyaknya anggota ruang sampel percobaan ini adalah $n(S) = 8$ karena banyaknya bola dalam tas tersebut adalah $5 + 3 = 8$. Jika dirinci, anggota ruang sampelnya adalah sebagai berikut.

$$S = \{M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, K_1, K_2, K_3\}$$

dengan $M_1, M_2, M_3, M_4,$ dan M_5 adalah bola pertama sampai kelima yang bergambar burung maleo dan $K_1, K_2,$ dan K_3 adalah bola pertama sampai ketiga yang bergambar komodo.

A adalah kejadian terambilnya bola bergambar komodo. Banyaknya kejadian terambilnya bola bergambar komodo adalah $n(A) = 3$ karena banyaknya bola bergambar komodo dalam tas tersebut adalah 3. Rincian anggota kejadian tersebut adalah sebagai berikut.

$$A = \{K_1, K_2, K_3\}$$

Dengan demikian, peluang kejadian terambilnya bola bergambar komodo adalah:

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

Nilai peluang tersebut dapat dinyatakan ke dalam pecahan desimal menjadi 0,375 atau ke dalam persentase menjadi 37,5%.



Ayo Mencoba

Satu pak kartu terdiri dari kartu-kartu yang diberi nomor berurutan, mulai dari 10 sampai 20. Jika kalian mengambil satu kartu secara acak, tentukan peluang kalian mendapatkan kartu bernomor genap. Tuliskan hasilnya dalam pecahan biasa, pecahan desimal, dan persentase.



Ayo Berpikir Kritis 4.1

Di sebuah kelas akan dilakukan pemilihan seorang ketua kelas. Karena siswa-siswa dalam kelas tersebut berjenis kelamin laki-laki atau perempuan, peluang terpilihnya ketua kelas yang berjenis kelamin perempuan adalah 50%.

Apakah kalian setuju dengan perhitungan peluang seperti ini? Mengapa?

Di kegiatan-kegiatan sebelumnya kalian telah memahami peluang dan berlatih bagaimana menentukan peluang. Di aktivitas eksplorasi berikutnya, kalian akan menyelidiki rentang nilai peluang.

Eksplorasi 4.5 Rentang Nilai Peluang

Berapa sajakah nilai-nilai yang mungkin dari peluang suatu kejadian? Untuk menjawab pertanyaan ini, kerjakan langkah-langkah berikut ini.

- 1 Paulina akan melempar undi sebuah dadu yang mempunyai enam sisi. Tuliskan ruang sampelnya.
- 2 Daftarlah semua anggota kejadian-kejadian berikut.
 - a Paulina mendapatkan mata dadu 7.
 - b Dia memperoleh mata dadu bilangan prima.
 - c Dia mendapatkan mata dadu yang lebih dari 0.
- 3 Dari langkah-langkah sebelumnya, hubungan apa yang dapat kalian peroleh dari ruang sampel dan kejadian? Bandingkan banyaknya anggota ruang sampel percobaan tersebut dengan banyaknya anggota kejadian.
- 4 Dengan menggunakan rumus peluang di Definisi 4.2 dan hasil yang kalian peroleh di langkah 3, apa yang dapat kalian simpulkan mengenai rentang nilai peluang?

Di aktivitas eksplorasi sebelumnya, kalian telah menemukan rentang nilai peluang suatu kejadian. Rentang nilai itu disajikan dalam Sifat 4.1 berikut.

Sifat 4.1 Rentang Nilai Peluang

Peluang suatu kejadian memiliki nilai mulai dari 0 sampai dengan 1. Kejadian yang peluangnya 0 disebut dengan kejadian yang mustahil, sedangkan kejadian yang peluangnya 1 disebut dengan kejadian pasti.

Untuk lebih memahami kejadian yang mustahil dan pasti, silakan perhatikan Contoh 4.3 berikut.

Contoh 4.3 Menentukan Kejadian yang Mustahil dan Pasti

Manakah di antara kejadian-kejadian berikut yang merupakan kejadian yang mustahil atau pasti?

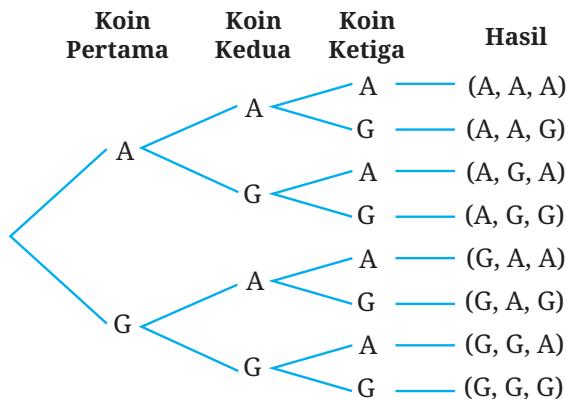
- a Dalam pengambilan satu bola secara acak dari sebuah tas yang berisi satu bola merah dan tiga bola hijau, diperoleh bola merah atau hijau.

- ⓑ Dalam pengambilan satu kartu secara acak dari satu pak kartu yang berisi kartu-kartu bernomor 1–10, diperoleh kartu bernomor bilangan yang lebih dari 10.
- ⓒ Dalam lempar undi sebuah koin sebanyak tiga kali, diperoleh minimal dua sisi gambar.

Alternatif Penyelesaian

- ⓐ Kejadian di poin ⓐ merupakan kejadian pasti. Ketika kita mengambil satu bola dari tas itu, bola yang kita dapatkan pasti berwarna merah atau hijau.
- ⓑ Kejadian di poin ⓑ adalah kejadian yang mustahil karena tidak ada kartu di dalam pak kartu tersebut yang nomornya lebih dari 10.
- ⓒ Untuk kejadian di poin ⓒ ini, kalian mungkin menduga bahwa kejadiannya tidak mustahil dan juga tidak pasti. Untuk melihat dugaan itu benar atau salah, kita tentukan peluang kejadian tersebut.

Pertama, kita tentukan anggota-anggota ruang sampelnya dengan diagram pohon. Perhatikan Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Pohon Pelemparan Satu Koin Tiga Kali

Dari Gambar 4.7 tersebut, kita mendapatkan ruang sampelnya adalah sebagai berikut.

$$S = \{(A, A, A), (A, A, G), (A, G, A), (A, G, G), (G, A, A), (G, A, G), (G, G, A), (G, G, G)\}$$

Dengan demikian, $n(S) = 8$.

Dari ruang sampel tersebut, kejadian diperoleh minimal dua sisi gambar (kita misalkan B) adalah sebagai berikut.

$$B = \{(A, G, G), (G, A, G), (G, G, A), (G, G, G)\}$$

Dengan demikian, $n(B) = 4$.

Oleh karena itu, peluang kejadian tersebut adalah:

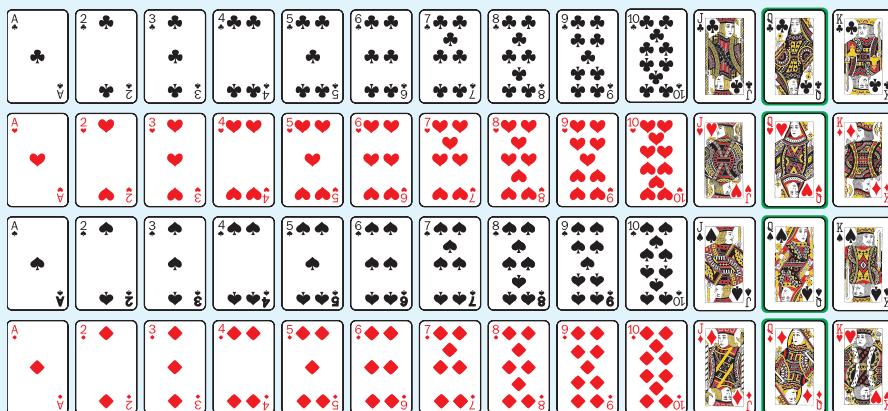
Karena nilai peluangnya bukan 0 ataupun 1, maka dugaan tadi benar. Kejadian tersebut bukan kejadian yang mustahil ataupun kejadian pasti.



Ayo Mencoba

Tentukan apakah kejadian-kejadian berikut ini merupakan kejadian yang mustahil atau kejadian pasti.

- (a) Dalam pengambilan satu buah kartu secara acak dari satu pak kartu remi, didapatkan kartu Queen (lihat Gambar 4.8).



Gambar 4.8 Satu Pak Kartu Remi

- (b) Dalam pelemparan satu buah dadu, diperoleh mata dadu bilangan asli.
 (c) Dalam pengambilan satu bola secara acak dari sebuah tas yang berisi 17 bola putih, diperoleh bola merah.



Ayo Berpikir Kreatif 4.2

Di aktivitas ini, kalian akan menemukan hubungan antara peluang suatu kejadian dengan peluang komplementnya. Untuk itu, ayo kerjakan masalah-masalah berikut!

- 1 Perhatikan Tabel 4.5 berikut ini!

Tabel 4.5 Kejadian 1 dan 2

Kejadian 1	Kejadian 2
Dalam pelemparan satu koin, diperoleh sisi angka.	Dalam pelemparan satu koin, diperoleh sisi gambar.
Dalam lempar undi sebuah dadu, diperoleh mata dadu 1 atau 6.	Dalam lempar undi sebuah dadu, diperoleh mata dadu 2, 3, 4, dan 5.
Dalam pemilihan 1 kartu remi secara acak, diperoleh kartu King.	Dalam pemilihan 1 kartu remi secara acak, diperoleh kartu yang bukan King.
Dalam lempar undi dua buah koin, diperoleh sisinya semuanya gambar.	

- a Temukan pola di setiap barisnya untuk mengisi sel yang kosong!
- b Di baris pertama sampai ketiga di Tabel 4.5, kejadian 2 merupakan komplement dari kejadian 1. Berdasarkan hal ini, menurut kalian, apa yang dimaksud komplement suatu kejadian?
- 2 Untuk tiap-tiap kejadian berikut, tentukan peluangnya, komplementnya, dan peluang komplementnya.
- a Dalam lempar undi sebuah dadu, diperoleh mata dadu 1.
- b Dalam pengambilan satu kartu remi secara acak, didapatkan kartu As.
- c Apakah ada hubungan antara peluang suatu kejadian dengan peluang komplement kejadian tersebut?
- 3 Jika peluang kejadian A adalah $P(A)$, tentukan peluang terjadinya komplement A (atau disimbolkan dengan A^c).

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan jelas!

Pemahaman Konsep

- 1 *Benar atau Salah.* Kejadian adalah himpunan bagian dari ruang sampel.
- 2 Peluang kejadian A merupakan hasil pembagian ____ oleh ____.
- 3 Nilai peluang kejadian A merentang mulai dari ____ sampai dengan ____.

Penerapan Konsep

- 4 Tentukan ruang sampel tiap-tiap percobaan berikut.
 - a Pemilihan satu bulan dalam setahun secara acak.
 - b Pemilihan satu huruf vokal secara acak.
 - c Lempar undi satu buah dadu sebanyak dua kali.
- 5 Tentukan banyaknya anggota ruang sampel percobaan-percobaan berikut.
 - a Pemilihan satu kartu secara acak dari satu pak kartu remi.
 - b Pemilihan satu tanggal secara acak dalam satu tahun.
 - c Jenis kelamin dari seorang siswa yang pertama kali ditunjuk oleh seorang guru dalam kelas yang terdiri dari 12 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan.
- 6 Tentukan peluang tiap-tiap kejadian berikut ini dan nyatakan nilainya ke dalam pecahan biasa, pecahan desimal, dan persentase.
 - a Ketika memilih satu huruf dalam alfabet secara acak, kalian mendapatkan huruf yang termuat dalam nama lengkap kalian.
 - b Dalam pemilihan satu hari dalam seminggu secara acak, kalian mendapatkan hari lahir kalian atau hari lahir dua teman terdekat kalian.
 - c Sebuah kotak berisi enam bola merah, dua bola kuning, dan empat bola hijau. Dalam pengambilan satu bola dari kotak tersebut secara acak, kalian mendapatkan bola yang bukan merah.

- 7 Sebuah tas berisi empat kartu yang diberi nomor 1–4. Teman kalian akan mengambil satu kartu secara acak dari tas tersebut. Jika dia tidak mendapatkan kartu bernomor tiga, dia mengembalikan kartunya dan mengambil satu kartu lagi secara acak. Demikian seterusnya sampai dia mendapatkan kartu bernomor tiga. Di pengambilan ke berapa, teman kalian berpeluang besar mendapatkan kartu bernomor tiga?

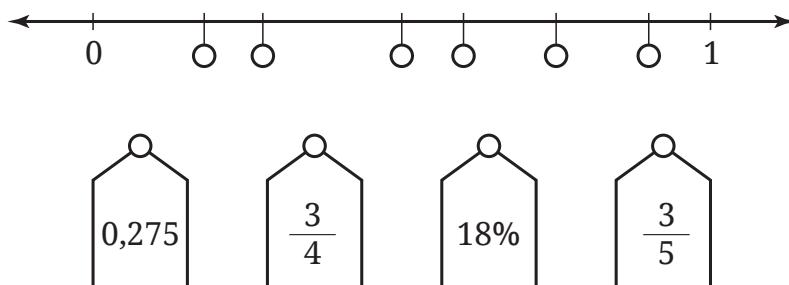
B. Peluang Empiris

Untuk mengawali peluang empiris, ayo kerjakan aktivitas eksplorasi berikut ini!

Eksplorasi 4.6

Memposisikan Pecahan pada Garis Bilangan

Gambar 4.9 berikut memperlihatkan beberapa tempat kosong pada garis bilangan dan beberapa pecahan.



Gambar 4.9 Pecahan dan Garis Bilangan

Tanpa menggunakan kertas, pensil, dan alat bantu hitung, pasangkan pecahan-pecahan pada Gambar 4.9 tersebut dengan posisinya yang paling tepat!

Di Subbab A, kalian telah belajar bagaimana menentukan peluang suatu kejadian setelah kalian mengetahui ruang sampelnya. Lalu, bagaimana jika kalian belum mengetahui ruang sampelnya? Ayo kerjakan aktivitas eksplorasi berikut ini!

Eksplorasi 4.7 Menduga Nilai Peluang

Di aktivitas ini kalian akan dipandu untuk menduga peluang suatu kejadian yang belum diketahui ruang sampelnya.

- 1 Guru kalian telah menyiapkan sebuah tas yang berisi banyak kartu. Tiap-tiap kartu tersebut hanya mempunyai satu warna. Guru kalian merahasiakan banyak kartunya dan apa saja warnanya.

Dengan informasi ini, apakah kalian dapat menduga kartu apa yang akan terambil jika kalian mengambil satu kartu secara acak dari tas itu? Mengapa?

- 2 Meskipun guru kalian merahasiakan banyak dan warna kartunya, tetapi guru kalian memberi kesempatan kepada salah satu dari kalian untuk mengambil satu kartu secara acak dari tas tersebut, mencatat apa warnanya di papan tulis, dan mengembalikan kartu tersebut ke dalam tas. Hal ini dilakukan sebanyak 5 kali.

- a Berdasarkan catatan di papan tulis tersebut, kartu warna apa yang kalian duga berpeluang besar akan diperoleh jika kalian diminta untuk mengambil satu kartu secara acak dari tas itu?

- b Apa yang akan kalian usulkan ke guru kalian agar dugaan kalian semakin akurat? (Kalian tidak dapat mengusulkan guru untuk memberitahu rahasia isi tasnya!)

Catatan: Langkah kedua ini perlu dilakukan di dalam pembelajaran di kelas yang disertai dengan persiapan guru.

- 3 Misalkan tiga teman kalian secara bergiliran melakukan pengambilan kartu seperti aktivitas pada nomor 2. Banyaknya pengambilan kartu yang dilakukan tiga teman kalian tersebut berbeda-beda dan hasilnya disajikan sebagai berikut.

Teman 1 : M, P, P, P, P, M, P

Teman 2 : K, M, P, P, P, M, M, M, K, P, M, P, K

Teman 3 : K, P, M, K, M, P, P, M, P, P, P, M, M, P, M, P, P, M, P, M

dengan M, P, dan K secara berturut adalah kartu warna merah, putih, dan kuning.

Berdasarkan hasil teman-teman kalian tersebut, kartu warna apa yang berpeluang besar akan kalian dapatkan jika kalian mengambil satu kartu secara acak dari tas itu? Mengapa?

Jika kalian memiliki koneksi internet, kalian dapat melakukan Aktivitas Interaktif berikut ini sebagai pengganti Eksplorasi 4.7.

Aktivitas Interaktif

Pindailah kode QR di samping atau kunjungi tautan <https://s.id/TebakKartu> untuk melakukan simulasi pengambilan kartu warna dari dalam tas secara acak. Video tutorial tentang simulasi tersebut dapat ditonton pada tautan berikut.



 <https://youtu.be/ai1BZJO-300>

Pada aktivitas Eksplorasi 4.7 kalian perlu memperhatikan dua hal. Pertama, soal nomor 2 dan 3 dalam eksplorasi tersebut melibatkan percobaan pengambilan kartu secara berulang. Kumpulan percobaan seperti itu selanjutnya kita sebut dengan **eksperimen**.

Kedua, dalam memilih kartu warna apa yang memiliki peluang paling besar untuk muncul, kalian dapat membandingkan **frekuensi relatif** kejadian terambilnya kartu warna merah, putih, atau kuning. Apa itu frekuensi relatif? Mari cermati Definisi 4.3.

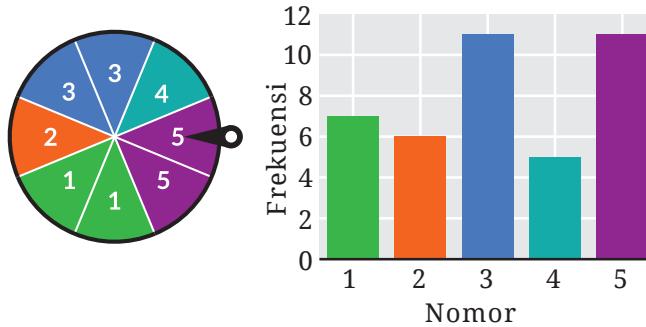
Definisi 4.3 Frekuensi Relatif

Frekuensi relatif suatu kejadian adalah proporsi banyaknya hasil yang memenuhi kejadian tersebut terhadap total banyaknya percobaan. Frekuensi relatif juga disebut dengan peluang empiris.

Untuk lebih memahami frekuensi relatif, cermati Contoh 4.4.

Contoh 4.4 Menentukan Frekuensi Relatif

Dalam suatu eksperimen, sebuah roda bernomor diputar berkali-kali. Banyaknya jarum menunjuk masing-masing nomor pada roda tersebut disajikan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pemutaran Roda Bernomor dan Hasilnya

Tentukan frekuensi relatif jarum tersebut menunjuk nomor 5.

Alternatif Penyelesaian

Banyak diperolehnya nomor 5 adalah 11. Total banyaknya percobaan adalah

$$n = 7 + 6 + 11 + 5 + 11 = 40$$

Dengan demikian, frekuensi relatif diperoleh nomor 5 adalah

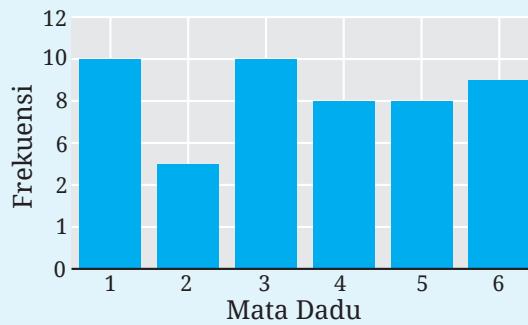
$$f_r = \frac{11}{40}$$

Frekuensi relatif tersebut dapat dinyatakan ke dalam 0,275 atau 27,5%.



Ayo Mencoba

Sebuah dadu dilempar undi berkali-kali. Hasil lempar undi dadu tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Hasil Lempar Undi Sebuah Dadu

Tentukan frekuensi relatif muncul mata dadu bilangan ganjil.

Bagaimana hubungan antara frekuensi relatif dan peluang teoretis? Ayo kita cari tahu di aktivitas eksplorasi berikut ini!

Eksplorasi 4.8

Menemukan Hubungan Antara Frekuensi Relatif dan Peluang Teoretis

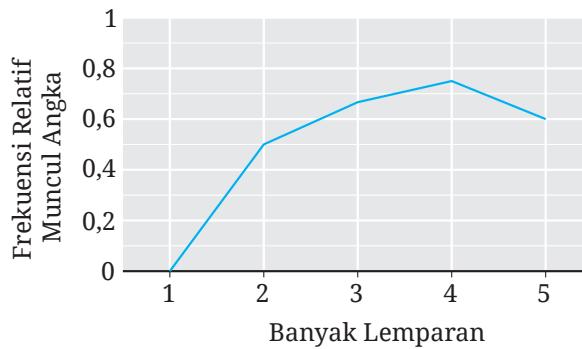
Di aktivitas ini kalian akan menemukan apa yang terjadi dengan frekuensi relatif suatu kejadian ketika banyaknya percobaan semakin besar.

- 1 Ahmad melempar sebuah koin berkali-kali dan mencatat hasilnya ke dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Frekuensi Relatif Muncul Angka

Nomor Lemparan	Hasil	Frekuensi Relatif Muncul Angka (A)
1	G	$\frac{0}{1}$
2	A	$\frac{1}{2}$
3	A	$\frac{2}{3}$
4	A	$\frac{3}{4}$
5	G	$\frac{3}{5}$

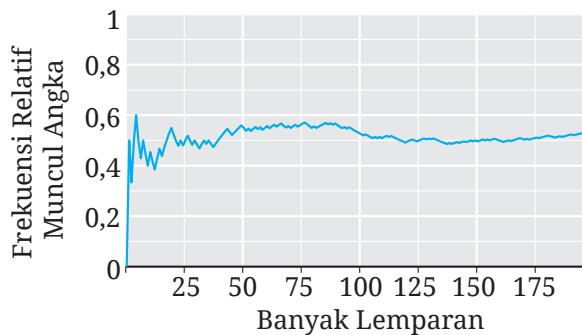
Selain tabel, Ahmad juga menggambarkan hasil setiap percobaannya ke dalam grafik seperti Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Frekuensi Relatif Muncul Sisi Angka

Menurut kalian, bagaimana Ahmad membuat Tabel 4.6 dan menggambar grafik pada Gambar 4.12? Jelaskan makna tabel dan grafik tersebut.

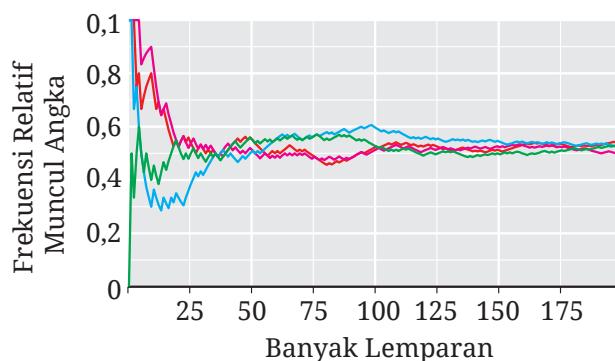
- 2 Carilah sebuah koin. Lakukan seperti yang telah dilakukan oleh Ahmad dan lemparlah koin sebanyak minimal 20 kali!
- 3 Ahmad melanjutkan percobaan dengan melempar koinnya sampai 200 kali dan hasilnya dibuat ke dalam grafik seperti Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Frekuensi Relatif Muncul Sisi Angka dengan 200 Pelemparan

Apa yang dapat kalian amati dari grafik tersebut? Bagaimana kira-kira grafiknya jika Ahmad melanjutkan percobaannya secara terus menerus?

- 4 Tiga teman Ahmad juga melakukan eksperimen yang sama dengan Ahmad. Frekuensi relatif munculnya sisi angka dari eksperimen Ahmad dan ketiga temannya disajikan dalam Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Hasil Percobaan Ahmad dan Ketiga Temannya

Apa yang dapat kalian simpulkan dari grafik tersebut? Apakah grafik-grafik frekuensi relatif tersebut ada hubungannya dengan peluang diperolehnya sisi angka dalam pelemparan sebuah koin?

Sebagai penunjang atau pengganti aktivitas Eksplorasi 4.8, kalian dapat melakukan kegiatan-kegiatan di dalam Aktivitas Interaktif berikut.

Aktivitas Interaktif

Kegiatan 1. Unduhlah dokumen pada tautan <http://ringkas.kemdikbud.go.id/SimulasiFrekRel> atau pindailah kode QR di samping! Dengan menggunakan dokumen tersebut, simulasikan eksperimennya dan cermati apa yang terjadi dengan frekuensi relatifnya. Panduan simulasinya dapat ditonton melalui video dengan tautan sebagai berikut.



 https://youtu.be/J_ZyZsbF7eY

Kegiatan 2. Kegiatan 2 ini merupakan pengganti aktivitas Eksplorasi 4.8. Di kegiatan ini, kalian akan mengakses internet untuk melakukan aktivitas pembelajaran yang berjudul “Mencari Hubungan dalam Percobaan Berulang”. Untuk itu, silakan kunjungi <https://student.desmos.com/> dan masukkan kode kelas yang diberikan oleh guru kalian.

Di aktivitas eksplorasi sebelumnya, kalian telah menemukan hubungan antara frekuensi relatif suatu kejadian dan peluang teoretis kejadian tersebut. hubungan tersebut dinyatakan dalam Sifat 4.2.

Sifat 4.2

Hubungan Antara Frekuensi Relatif dan Peluang Teoretis

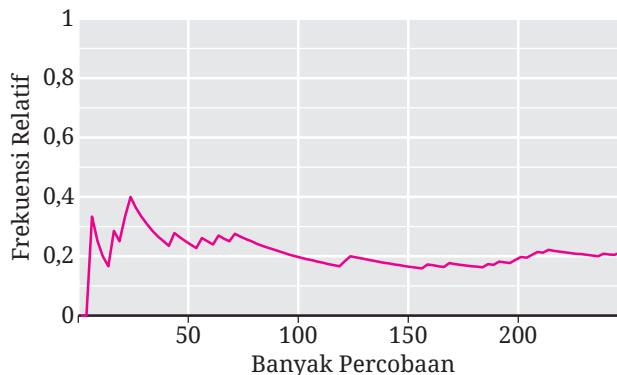
Jika banyaknya percobaan yang dilakukan secara acak semakin besar, frekuensi relatif suatu kejadian nilainya mendekati peluang teoretis kejadian tersebut.

Apakah kalian sudah memahami hubungan antara frekuensi relatif dan peluang teoretis? Silakan cermati Contoh 4.5.

Contoh 4.5 Memilih Kejadian yang Tepat

Dari kejadian-kejadian berikut, mana yang paling tepat untuk memiliki frekuensi relatif yang ditunjukkan pada Gambar 4.15 jika percobaannya diulang-ulang?

- a) Ketika teman kalian diminta untuk memilih bilangan 1–4 secara acak, didapatkan bilangan yang lebih dari 1.
- b) Dalam pelemparan dua koin, diperoleh dua sisi gambar.
- c) Dalam lempar undi sebuah dadu, diperoleh mata dadu bilangan prima.



Gambar 4.15 Frekuensi Relatif Suatu Kejadian pada Percobaan Berulang

Alternatif Penyelesaian

Kejadian a, b, dan c secara berturut-turut memiliki peluang teoretis sebagai berikut. (Mengapa?)

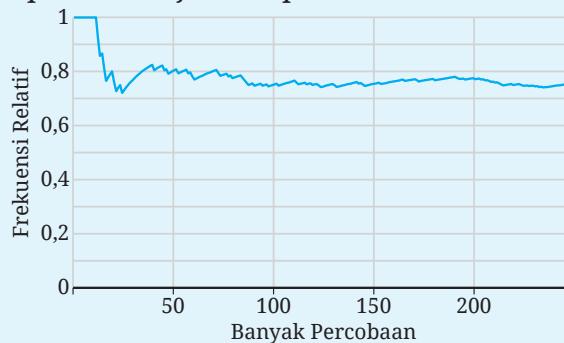
$$\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \text{ dan } \frac{1}{2}$$

Frekuensi relatif yang ditunjukkan pada Gambar 4.15 semakin lama semakin mendekati suatu bilangan di antara 0,2 dan 0,3. Dengan demikian, gambar tersebut paling tepat untuk menggambarkan frekuensi relatif kejadian b.



Ayo Mencoba

Pertanyaan sama seperti Contoh 4.5, tetapi grafik frekuensi relatifnya seperti ditunjukkan pada Gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.16 Frekuensi Relatif Suatu Kejadian dalam Percobaan Berulang

Di aktivitas eksplorasi berikutnya kalian akan dipandu untuk menebak ruang sampel.

Eksplorasi 4.9 Menebak Muka Roda Putar

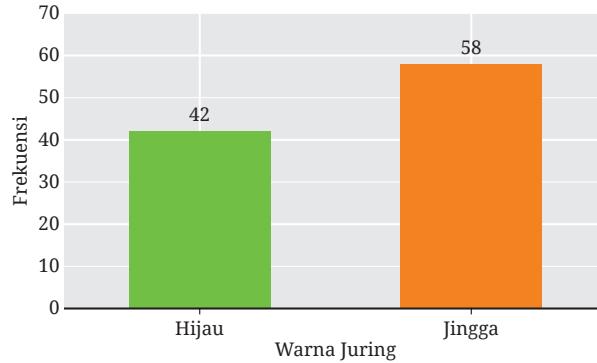
Dhien akan memutar sebuah roda putar. Kalian tidak dapat melihat muka roda putar tersebut. Akan tetapi, Dhien memberitahu bahwa mukanya terbagi menjadi 5 juring yang sama dan tiap juring tersebut berwarna hijau (H) atau jingga (J).

- 1 Dhien memutar roda tersebut sebanyak 10 kali dan jarum roda itu menunjuk juring-juring dengan warna berikut.

J, J, J, J, H, J, J, H, J, J

Coba kalian tebak, berapa juring yang berwarna hijau pada roda putarnya Dhien?

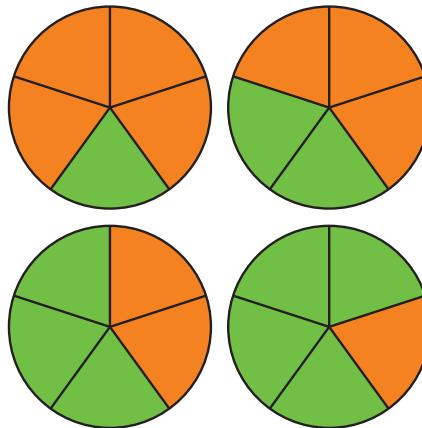
- 2 Sekarang Dhien memutar roda tersebut sebanyak 100 kali dan diperoleh hasil pada Gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.17 Hasil Percobaan 100 Kali

Sekarang coba kalian tebak lagi, berapa juring warna hijau pada muka roda putar tersebut?

- 3 Salah satu roda putar yang ditunjukkan pada Gambar 4.18 merupakan roda putar Dhien.



Gambar 4.18 Kemungkinan Roda Putar Dhien

Menurutmu, manakah yang kemungkinan besar merupakan roda putar Dhien? Mengapa?

Aktivitas interaktif berikut ini mengajak kalian untuk melakukan simulasi pemutaran roda putarnya Dhien.

Aktivitas Interaktif

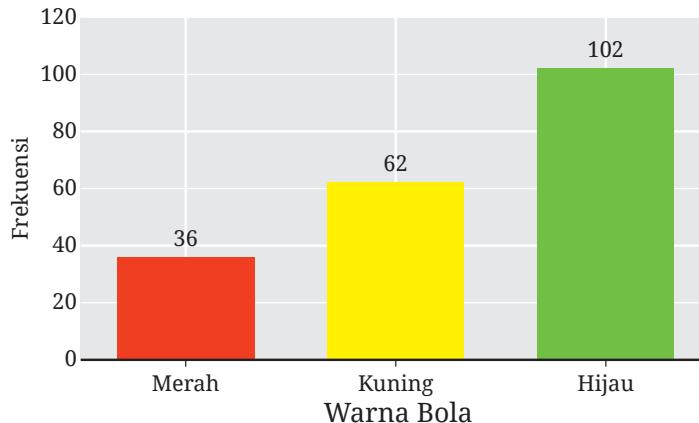
Pindailah kode QR di samping atau kunjungi tautan <http://ringkas.kemdikbud.go.id/TebakMukaRoda> untuk mensimulasikan pemutaran roda seperti dalam Eksplorasi 4.9.



Untuk lebih terampil dalam menebak ruang sampel, perhatikan contoh berikut dengan cermat.

Contoh 4.6 Menebak Ruang Sampel

Sebuah tas berisi 10 bola berwarna merah, kuning, dan hijau. Setelah dilakukan percobaan pengambilan satu bola secara acak dengan pengembalian sebanyak 200 kali, hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Frekuensi Munculnya Bola Merah, Kuning, dan Hijau

Dugalah berapa banyak bola merah, kuning, dan hijau dalam tas tersebut.

Alternatif Penyelesaian

Di dalam soal diketahui bahwa banyaknya bola dalam tas tersebut adalah 10, sehingga $n(S) = 10$. Misalkan kejadian-kejadian berikut.

- A : Kejadian terambil bola merah
- B : Kejadian terambil bola kuning
- C : Kejadian terambil bola hijau

Berdasarkan Sifat 4.2, frekuensi relatif kejadian A , B , dan C mendekati peluang teoretisnya. Dengan demikian,

$$P(A) \approx f_R(A) = \frac{36}{200} = 18\%$$

$$P(B) \approx f_R(B) = \frac{62}{200} = 31\%$$

$$P(C) \approx f_R(C) = \frac{102}{200} = 51\%$$

Untuk menentukan banyaknya bola warna merah, kita gunakan rumus $P(A) = n(A)/n(S)$ sehingga $n(A) = P(A) \cdot n(S)$.

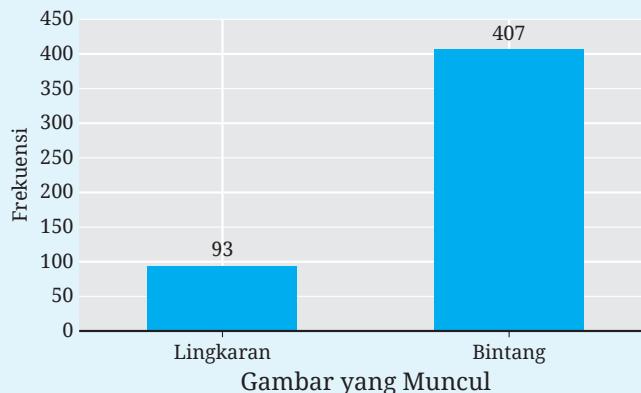
$$n(A) = 18\% \cdot 10 = 1,8$$

Dengan cara yang serupa, kita mendapatkan $n(B) = 3,1$ dan $n(C) = 5,1$. Setelah dibulatkan, banyaknya bola warna merah, kuning, dan hijau kemungkinan besar adalah 2, 3, dan 5.



Ayo Mencoba

Seperangkat kartu berisi 5 kartu yang masing-masing bergambar lingkaran atau bintang. Setelah dilakukan 500 percobaan pengambilan satu kartu secara acak, diperoleh hasil pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Frekuensi Munculnya Kartu Bergambar Lingkaran dan Bintang

Tentukan banyaknya kartu bergambar lingkaran dan bintang dalam seperangkat kartu tersebut.



Ayo Bekerja Sama 4.1

Lakukan kegiatan berikut dengan satu orang teman kalian!

- 1 Potonglah secarik kertas menjadi 10 bagian yang ukurannya kurang lebih sama. Mintalah seorang teman kalian untuk menuliskan huruf A, B, atau C pada tiap-tiap potongan kertas tersebut, kemudian melipat dan memasukkannya ke dalam sebuah wadah.
- 2 Ambil satu potongan kertas dari wadah tersebut, catat huruf apa yang tertulis di potongan kertas tersebut, dan kembalikan ke dalam wadah.
- 3 Ulangi langkah 2 berkali-kali sampai kalian merasa yakin datanya cukup untuk menebak berapa kartu yang bertuliskan huruf A, B, atau C.
- 4 Berdasarkan data yang diperoleh, tebaklah berapa banyak potongan kertas yang bertuliskan huruf A, B, atau C.
- 5 Konfirmasikan tebakan kalian dengan membuka semua potongan kertasnya. Apakah tebakan kalian tepat? Mengapa?

Latihan

B

Peluang Empiris

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan jelas!

Pemahaman Konsep

- 1 Sebuah dadu dilempar undi m kali dan muncul mata dadu 6 sebanyak n kali. Frekuensi relatif munculnya mata dadu 6 dalam percobaan tersebut adalah ____.
- 2 *Benar atau Salah.* Frekuensi relatif suatu kejadian sama dengan peluang teoretis kejadian tersebut.
- 3 *Benar atau Salah.* Jika suatu kejadian memiliki frekuensi relatif nol, maka kejadian itu merupakan kejadian yang mustahil.

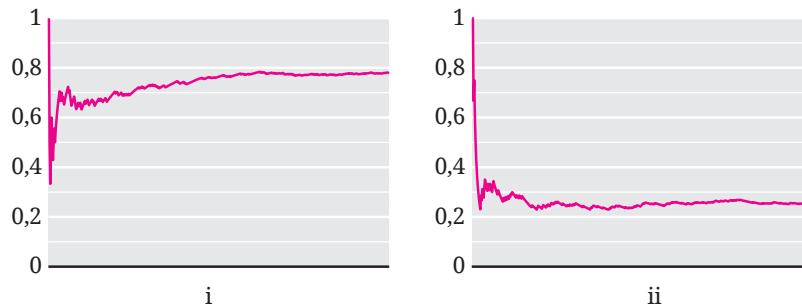
Penerapan Konsep

- 4 Sebuah program komputer digunakan untuk menampilkan 12 bilangan 0–3 secara acak. Hasilnya adalah sebagai berikut.

1, 3, 3, 0, 1, 3, 3, 0, 3, 2, 1, 3

Tentukan frekuensi relatif munculnya bilangan 0.

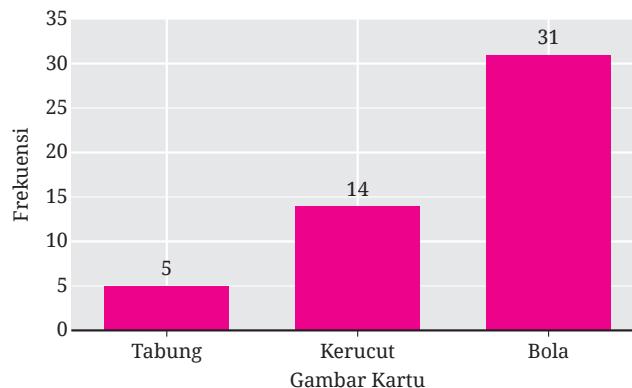
- 5 Gambar 4.21 ini adalah grafik fungsi relatif dari beberapa kejadian dalam 500 kali percobaan.



Gambar 4.21 Frekuensi Relatif Dua Kejadian dalam 500 Percobaan

Pasangkan grafik tersebut dengan kejadian-kejadian berikut yang paling tepat. Jelaskan juga alasannya!

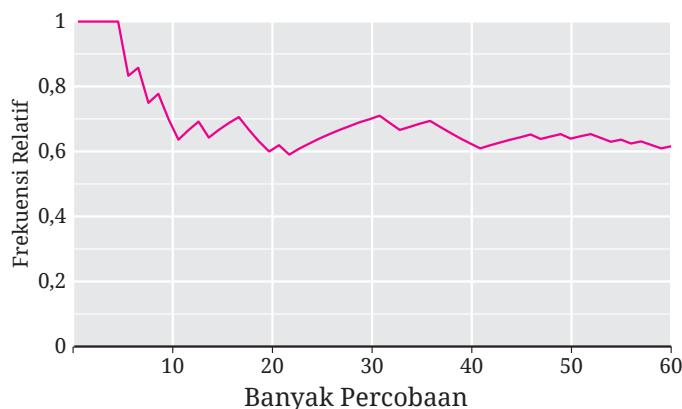
- a Dalam pengambilan satu kartu dari seperangkat kartu remi secara acak, didapatkan kartu hati.
- b Sebuah kotak berisi 3 bola bergambar segitiga dan 12 bola bergambar segi empat. Ketika dari kotak tersebut diambil satu bola secara acak, diperoleh bola bergambar segi empat.
- 6 Di atas meja berserakan 20 kartu yang masing-masing bergambar tabung, kerucut, atau bola. Ada 50 anak dengan mata tertutup diminta untuk menunjuk satu kartu di atas meja tersebut secara bergiliran. Hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.20.



Gambar 4.22 Frekuensi Terpilihnya Kartu Bergambar Tabung, Kerucut, dan Bola

Perkirakan banyaknya kartu bergambar tabung, kerucut, dan bola di atas meja tersebut.

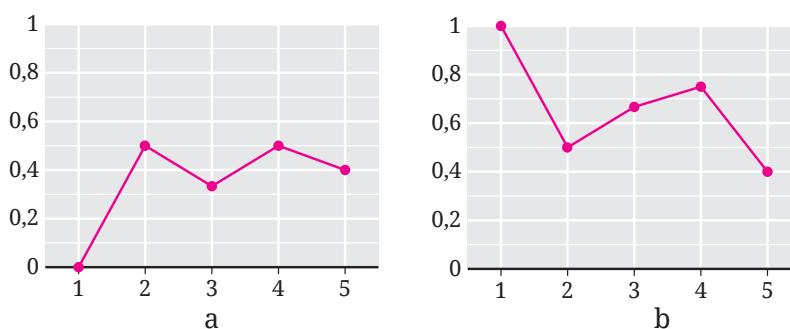
- 7 Sebuah roda putar memiliki juring yang warnanya macam-macam. Setelah dilakukan 60 putaran, frekuensi relatif jarumnya menunjuk warna ungu disajikan pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Frekuensi Relatif Terpilihnya Juring Warna Ungu

Berdasarkan Gambar 4.23, perkirakan peluang jarum roda tersebut menunjuk juring warna ungu!

- 8 Putu dan Sondang melakukan lempar undi sebuah koin sebanyak lima kali. Mereka menyajikan frekuensi relatif munculnya gambar dari pelemparan pertama sampai kelima ke dalam sebuah grafik, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.24. Grafik pada Gambar 4.22 (a) dan (b) secara berturut-turut merupakan grafik Putu dan Sondang.



Gambar 4.24 Hasil Percobaan Putu dan Sondang

Salah satu dari Putu atau Sondang mengalami kekeliruan. Siapa yang keliru? Di mana letak kekeliruannya?

C. Frekuensi Harapan

Untuk memahami ide tentang frekuensi harapan, ayo kerjakan aktivitas eksplorasi berikut.

Eksplorasi

4.10

Menebak Munculnya Sisi Angka Sebuah Koin

Di aktivitas eksplorasi ini kalian akan menebak berapa kali muncul sisi angka ketika sebuah koin dilempar sebanyak 10 kali.

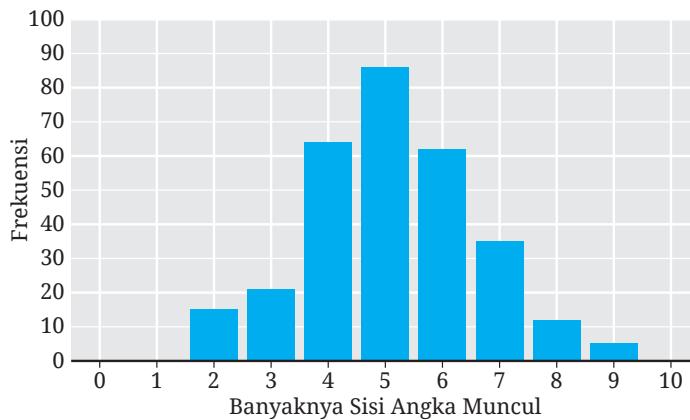
- 1 Coba tebak, jika kalian melempar sebuah koin sebanyak 10 kali, berapa kali muncul sisi angka? Mengapa?
- 2 Lakukan eksperimen berikut.
Lemparlah sebuah koin sebanyak 10 kali dan catatlah berapa kali sisi angkanya muncul.
Ulangi eksperimen tersebut sebanyak 20 kali dan catatlah hasilnya dalam tabel berikut.

Tabel 4.7 Frekuensi Hasil pada Pelemparan Koin 10 Kali

Banyak Kemunculan Sisi Angka	Frekuensi
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Dari tabel tersebut, apa yang kalian dapatkan? Dalam pelemparan koin 10 kali, sisi angka berpeluang paling besar akan muncul berapa kali?

- 3 Putu melempar sebuah koin sebanyak 10 kali dan mencatat berapa kali sisi angka muncul. Dia melakukan eksperimen tersebut sebanyak 300 kali dan hasilnya ditampilkan pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Banyaknya Kemunculan Sisi Angka dalam 10 Percobaan

- a) Apa makna dari Gambar 4.25?
- b) Setelah melakukan kegiatan di nomor 2 dan melihat hasil Putu ini, apakah tebakan kalian di nomor 1 tetap atau berubah? Mengapa?

Jika kalian ingin mensimulasikan eksperimen Putu dalam Eksplorasi 4.10, lakukan Aktivitas Interaktif berikut.

Aktivitas Interaktif

Kegiatan 1. Kalian dapat melakukan simulasi seperti yang dilakukan Putu melalui CODAP (<https://codap.concord.org/app/>). Tutorial simulasinya dapat ditonton melalui video di tautan berikut atau pindai kode QR di samping.



<https://youtu.be/bUN6Y1vd3vM>



Kegiatan 2. Kegiatan ini merupakan pengganti untuk aktivitas Eksplorasi 4.10. Di Kegiatan 2 ini, kalian akan melakukan aktivitas pembelajaran yang berjudul “Menemukan Harapan di dalam (Per) cobaan”. Untuk melakukannya, kalian akan mendapatkan kode kelas dari guru kalian. Kode tersebut selanjutnya kalian masukkan ke dalam situs web <https://student.desmos.com/>.

Pertanyaan utama di kegiatan Eksplorasi 4.10 dapat dijawab dengan menggunakan frekuensi harapan. Apa itu **frekuensi harapan**? Silakan baca definisi berikut ini.

Definisi 4.4 Frekuensi Harapan

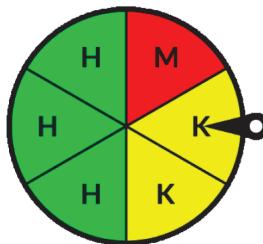
- Frekuensi harapan suatu kejadian adalah harapan berapa kali terjadinya kejadian tersebut dalam beberapa kali percobaan.

Dari aktivitas eksplorasi sebelumnya, kalian memperoleh bahwa frekuensi harapan suatu kejadian dapat ditentukan dengan mengalikan peluang kejadian tersebut dengan banyaknya percobaan yang dilakukan

Untuk lebih memahami bagaimana menentukan frekuensi harapan, cermati contoh berikut.

Contoh 4.7 Menentukan Frekuensi Harapan

Sebuah roda putar juring-juring diberi warna merah, kuning, dan hijau seperti pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Roda Putar dan Jarum Penunjuk

Jika roda tersebut diputar sebanyak 60 kali, berapa frekuensi harapan diperoleh warna kuning?

Alternatif Penyelesaian

Banyaknya juring warna kuning adalah 2 dan banyaknya keseluruhan juring adalah 6. Karena ukuran semua juring tersebut sama, maka peluang diperoleh juring warna kuning adalah

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Dengan demikian, frekuensi harapan diperoleh juring warna kuning adalah sebagai berikut.

$$\frac{1}{3} \cdot 60 = 20$$



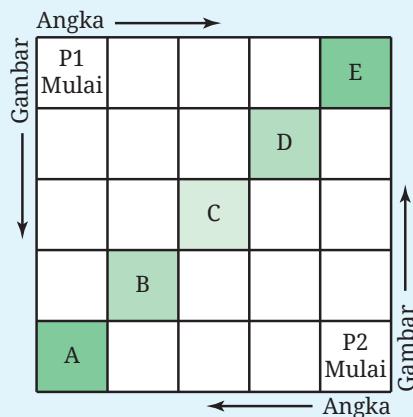
Ayo Mencoba

Sebuah dadu dilempar undi sebanyak 300 kali. Tentukan frekuensi harapan diperoleh mata dadu bilangan-bilangan yang lebih dari tiga.



Ayo Bekerja Sama 4.2

Di aktivitas ini, kalian akan memainkan “Gim Koin”. Gim ini memerlukan papan main, sebuah koin, dan delapan pion untuk setiap pemain. Pion-pion pemain 1 dan 2 perlu dibuat berbeda. Misalnya, pion-pion pemain 1 berwarna hitam sedangkan pion-pion pemain 2 berwarna putih. Papan main gim ini ditunjukkan Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Papan Gim Koin

Aturan gimnya adalah sebagai berikut.

- Pion pemain 1 dimulai dari salah satu pojok. Kemudian, pemain 1 melempar undi koin. Jika muncul angka, pindahkan pion satu langkah ke kanan. Jika muncul gambar, pindahkan pion satu langkah ke bawah.

- Pion pemain 2 dimulai dari pojok yang berseberangan. Kemudian, pemain 2 melempar undi koin. Jika muncul angka, pindahkan pion satu langkah ke kiri. Jika muncul gambar, pindahkan pion satu langkah ke atas.
- Giliran melempar undi koin pemain 1 dan 2 dibuat bergantian.
- Jika pion sudah mencapai persegi-persegi tujuan akhir, yaitu A, B, C, D, atau E, giliran pion berikutnya dijalankan. Lakukan hal ini sampai semua pionnya berada di persegi-persegi tujuan akhir.
- Pemenang gim ini ditentukan dengan membandingkan banyaknya pion yang berada di persegi A atau E. Jika seri, bandingkan banyaknya pion yang ada di persegi B atau D.

Mudah bukan aturan gimnya? Sekarang, ayo mainkan gim itu dengan satu teman kalian dan amati hasilnya! Setelah itu, kerjakan masalah-masalah berikut bersama teman mainmu tadi.

- 1 Untuk pemain 1, hanya ada satu cara agar pionnya sampai di persegi A, yaitu ketika dia memperoleh sisi gambar empat kali secara berturut-turut. Apakah hal tersebut benar? Mengapa?
- 2 Karuna berpikiran seperti ini: Ada empat cara pion pemain 1 sampai ke persegi B, yaitu ketika dia memperoleh sisi koin sebagai berikut.

(G, G, G, A)

(G, G, A, G)

(G, A, G, G)

(A, G, G, G)

Apakah kalian setuju dengan pemikiran Karuna? Jelaskan!

- 3 Carilah banyaknya cara pion pemain 1 dapat sampai ke persegi-persegi A, B, C, D, dan E dengan melengkapi Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Banyak Cara Pion Menuju Tujuan Akhir

Tujuan Akhir	Kemungkinan Kemunculan Sisi-Sisi Koin	Banyak Cara
A	(G, G, G, G)	1
B	(G, G, G, A) (G, G, A, G) (G, A, G, G) (A, G, G, G)	4
C		
D		
E		

Berdasarkan tabel tersebut, berapa banyaknya semua cara pion pemain 1 untuk sampai ke tujuan akhir?

- 4 Tentukan peluang pion pemain 1 sampai ke tujuan akhir berikut.
 - a Persegi A atau E
 - b Persegi B atau D
 - c Persegi C
- 5 Dalam menjalankan delapan pionnya, berapakah frekuensi harapan pion pemain 1 sampai ke persegi A atau E?

Latihan C Frekuensi Harapan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan jelas!

Pemahaman Konsep

- 1 Percobaan dilakukan sebanyak k kali. Frekuensi harapan kejadian A yang memiliki peluang teoretis $P(A)$ adalah _____.
- 2 Benar atau Salah. Frekuensi harapan suatu kejadian nilainya selalu kurang dari banyaknya percobaan yang dilakukan.

Penerapan Konsep

- 3 Tentukan frekuensi harapan setiap kejadian berikut jika dilakukan 100 kali percobaan.
 - a. Dalam lempar undi tiga koin, diperoleh dua sisi angka.
 - b. Dalam pengambilan satu kartu secara acak dari seperangkat kartu remi, tidak didapatkan kartu hati.
- 4 Di sebuah kota, persentase penduduknya yang masuk Generasi Z adalah 28%. Jika kalian memilih 75 penduduk kota itu secara acak, tentukan frekuensi harapan kalian mendapatkan penduduk Generasi Z.
- 5 Bentang, Ulang, dan Duma mengaku telah melakukan lempar undi sebuah koin sebanyak 50 kali. Hasilnya mereka laporkan sebagai berikut. Dari laporan tersebut, ada yang hasilnya tidak biasa.

Bentang	AAAGAAAGAAGAGGGAGAGG GAGAGAGAGGGGAAGGAGGA
Ulang	AGAGAAGGAAAGGAAAGGAA GAGAGGAGAAAGAAAAGAAA
Duma	GAAGAGAAAGAGAAAGGGGG GAGGAGAGAAAGGAGAAAGA

Menurut kalian, siapa yang memiliki hasil yang tidak biasa? Mengapa?

D. Pemilihan Sampel

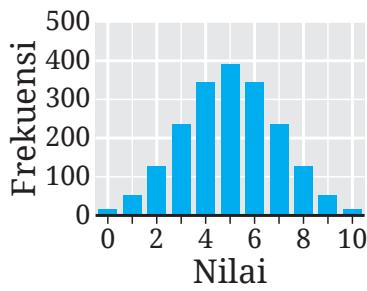
Sebelum mempelajari pemilihan sampel, ayo kerjakan eksplorasi berikut!

Eksplorasi

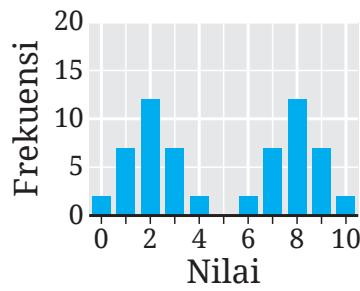
4.11

Penyajian Data Mana yang Paling Berbeda?

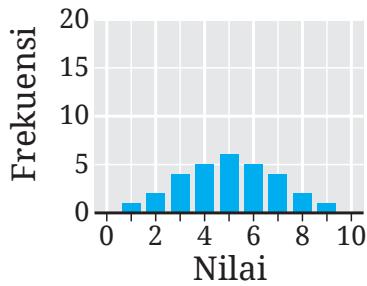
Perhatikan keempat penyajian data dalam diagram batang yang ditunjukkan pada Gambar 4.28!



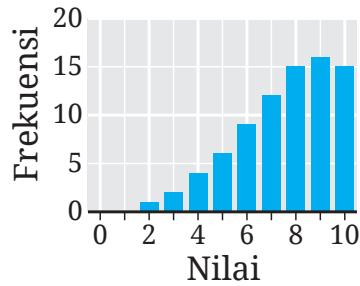
a



b



c



d

Gambar 4.28 Penyajian Data dalam Diagram Batang

Carilah satu diagram batang yang menurut kalian paling berbeda! Jelaskan alasan pilihan kalian?

Sekarang kalian siap untuk mempelajari pemilihan sampel. Untuk memulainya, ayo lakukan aktivitas eksplorasi berikut!

Eksplorasi 4.12 Menemukan Cara untuk Menjawab

Seringkali, kita mendapatkan pertanyaan yang mudah untuk dijawab. Seringkali kita juga menghadapi pertanyaan yang sukar. Dari dua pertanyaan berikut, menurut kalian, mana yang lebih mudah? Mana yang lebih sukar? Jelaskan alasannya.



Di antara semua peserta didik di sekolah kalian, manakah yang lebih banyak menghabiskan waktu untuk belajar setiap minggunya, laki-laki atau perempuan?

Di antara teman-teman sekelas kalian yang laki-laki dan perempuan, manakah yang lebih banyak menghabiskan waktu untuk belajar setiap minggunya?

Bagaimana cara kalian menjawab pertanyaan pertama dan kedua tersebut? Jelaskan secara rinci.

Salah satu cara untuk menjawab sebuah pertanyaan adalah dengan mengumpulkan data. Data yang terkumpul bisa jadi memuat seluruh anggota populasi atau hanya berupa data sampel. Apa itu populasi dan sampel? Perhatikan Definisi 4.5 berikut.

Definisi 4.5 Populasi dan Sampel

- **Populasi** adalah kumpulan semua orang atau objek yang akan dipelajari atau diteliti.
- **Sampel** adalah kumpulan orang atau objek yang merupakan bagian dari populasi. Dengan demikian sampel merupakan himpunan bagian dari suatu populasi.
- **Ukuran suatu populasi atau sampel** adalah banyaknya anggota yang dimuat oleh populasi atau sampel tersebut.

Untuk lebih mengerti tentang populasi dan sampel, perhatikan Contoh 4.8.

Contoh 4.8 Menentukan Populasi dan Sampel

Tentukan populasi dan sampel yang mungkin untuk menjawab pertanyaan berikut.

Di sekolah kalian, berapa jamkah rata-rata peserta didik mengakses media sosial setiap harinya?

Alternatif Penyelesaian

Pertanyaan tersebut menanyakan rata-rata lamanya peserta didik di sekolah kalian dalam mengakses media sosial setiap harinya. Dengan demikian, populasinya adalah seluruh siswa di sekolah kalian, sedangkan sampel yang mungkin adalah seluruh siswa di kelas kalian.



Ayo Mencoba

Seorang peneliti ingin mengetahui rata-rata tinggi badan anak berusia 15 tahun di Indonesia. Tentukan populasi dan kemungkinan sampelnya.

Ketika kita akan mengumpulkan data untuk menjawab sebuah pertanyaan, seringkali kita menghadapi kesulitan untuk mengumpulkan data populasi. Bahkan, terkadang kita tidak mungkin mengumpulkan data populasinya. Oleh karena itu, kita cukup mengumpulkan data sampelnya. Apakah kalian dapat secara bebas memilih sampel? Mari selidiki pertanyaan ini dengan melakukan aktivitas eksplorasi berikut.

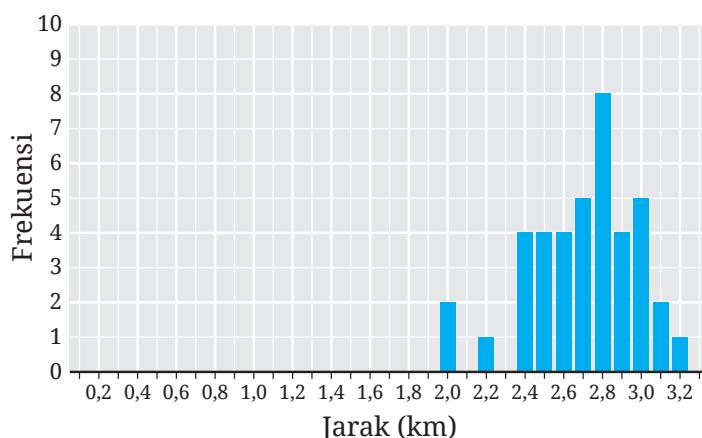
Eksplorasi 4.13 Memilih Sampel

Ahmad, Paulina, dan Sondang ingin mengetahui jarak antara rumah tinggal dengan sekolah siswa-siswa di sekolahnya.

- 1 Tentukan populasi dari masalah yang ingin dijawab Ahmad, Paulina, dan Sondang tersebut.
- 2 Karena Ahmad, Paulina, dan Sondang kesulitan mengumpulkan data populasinya, mereka memutuskan untuk mengambil data

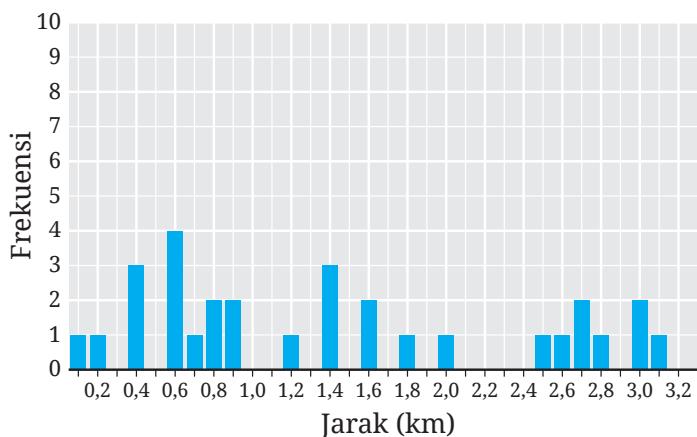
sampelnya saja. Sebelum mereka bertiga memilih siswa-siswa di sekolahnya untuk menjadi sampel mereka, berikan pesan-pesan kepada mereka tentang bagaimana pemilihan sampel yang baik.

- 3 Data sampel yang diperoleh Ahmad disajikan oleh diagram batang pada Gambar 4.29.



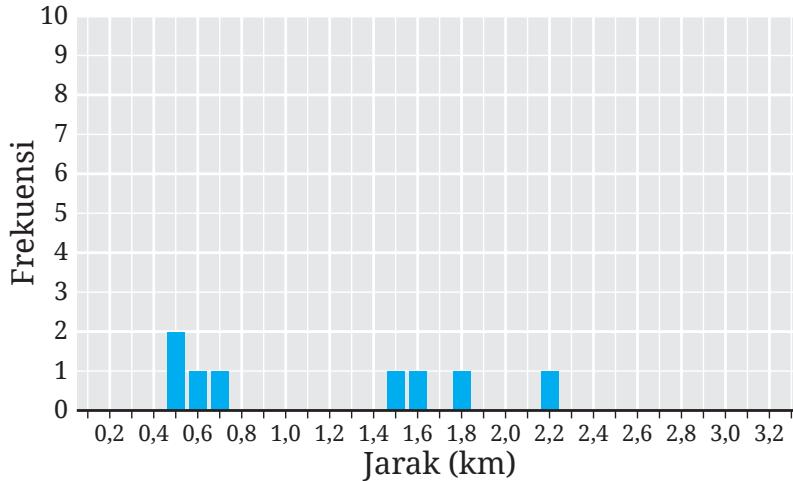
Gambar 4.29 Data Sampel Ahmad

- a Berdasarkan Gambar 4.29, batang yang posisinya di 2,0 tingginya 2. Apa artinya?
 b Ada berapa siswa yang menjadi sampel Ahmad?
 c Berapakah rata-rata data sampel Ahmad? Apa makna nilai rata-rata ini?
- 4 Gambar 4.30 berikut menyajikan data sampel yang didapatkan oleh Paulina.



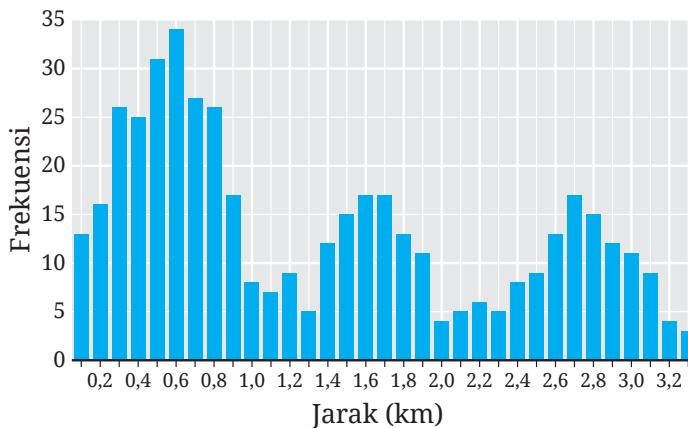
Gambar 4.30 Data Sampel Paulina

- Ⓐ Berapa siswa yang masuk sampel Paulina?
 - Ⓑ Berapa rata-rata data sampel Paulina? Apa maknanya?
- 5 Data sampel yang didapatkan oleh Sondang ditampilkan pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Data Sampel Sondang

- Ⓐ Berapa banyak siswa yang menjadi sampel Sondang?
 - Ⓑ Tentukan rata-rata data sampel Sondang! Apa maknanya?
- 6. Populasi dari sampel-sampelnya Ahmad, Paulina, dan Sondang ditunjukkan pada Gambar 4.32.



Gambar 4.32 Data Populasi

Ternyata, berdasarkan Gambar 4.32 tersebut, banyaknya siswa di sekolah tersebut adalah 450 dan rata-rata jarak rumah tinggalnya ke sekolah adalah sekitar 1,36 km. (Ayo buktikan!)

Berdasarkan informasi tersebut, menurutmu sampel siapakah yang paling baik? Mengapa?

Di aktivitas Eksplorasi 4.13, kalian telah mendapatkan ide tentang sampel yang baik. Sampel yang baik adalah **sampel yang representatif**. Apa itu sampel yang representatif? Cermati Definisi 4.6 berikut ini.

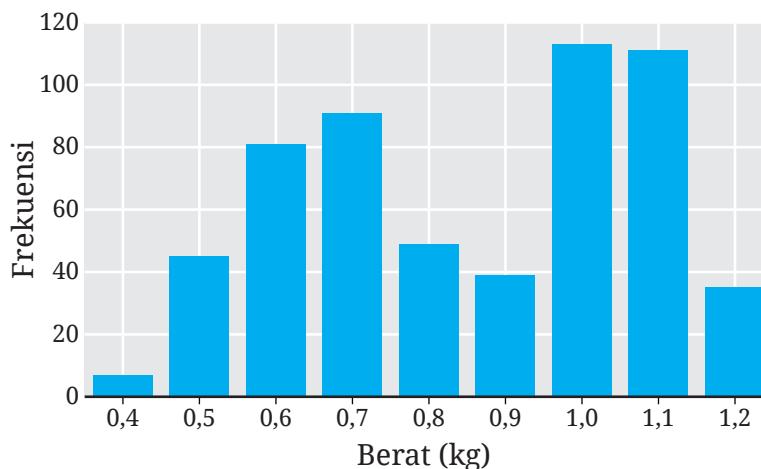
Definisi 4.6 Sampel Representatif

Suatu sampel dikatakan representatif terhadap populasinya jika distribusi sampel tersebut menyerupai sifat populasinya dalam hal bentuk, pusat, dan sebarannya.

Masih penasaran dengan sampel yang representatif? Ayo cermati contoh soal berikut ini!

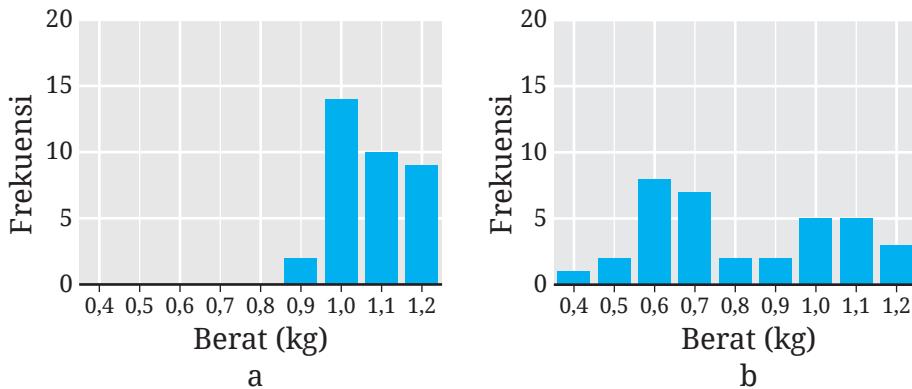
Contoh 4.9 Memilih Sampel Representatif

Berat semua buah mangga yang berhasil dipanen oleh seorang petani ditunjukkan pada Gambar 4.33.



Gambar 4.33 Berat Setiap Buah Mangga yang Dipanen

Sampel mangga-mangga tersebut akan dikirim ke distributor untuk diperkirakan harganya. Dari sampel a dan b pada Gambar 4.34, manakah sampel yang representatif?



Gambar 4.34 Sampel-Sampel Buah Mangga

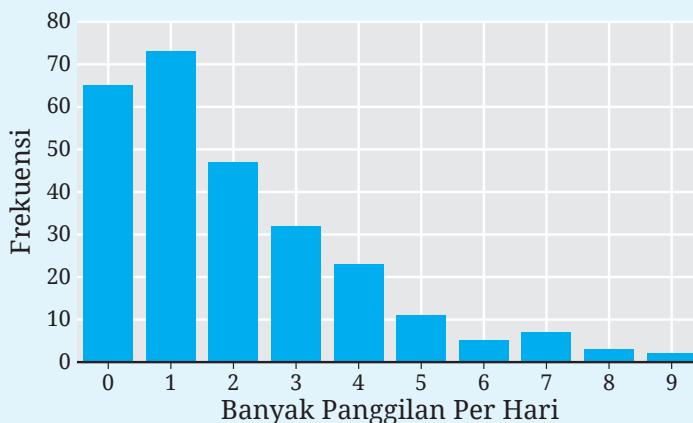
Alternatif Penyelesaian

Bentuk, pusat, dan sebaran sampel a tidak menyerupai populasinya. Sampel ini bukanlah sampel yang representatif. Sampel b memiliki bentuk, pusat, dan sebaran yang menyerupai populasinya. Dengan demikian, sampel b ini merupakan sampel yang representatif.



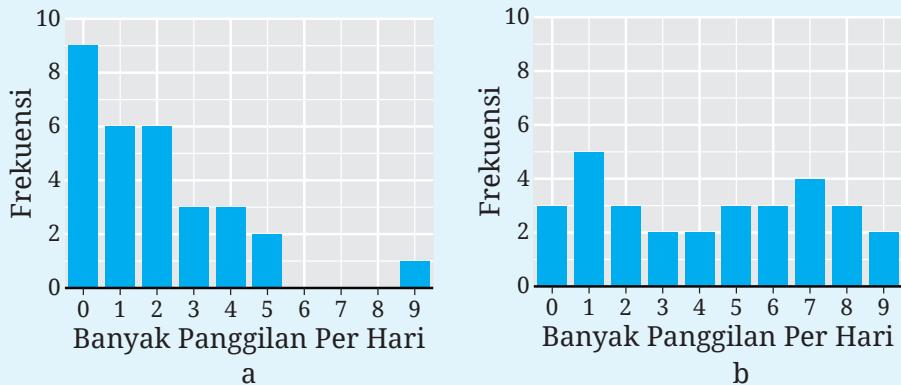
Ayo Mencoba

Gambar 4.35 berikut menyajikan banyaknya panggilan telepon per hari yang dilakukan oleh para siswa di suatu sekolah.



Gambar 4.35 Banyak Panggilan Telepon Per Hari

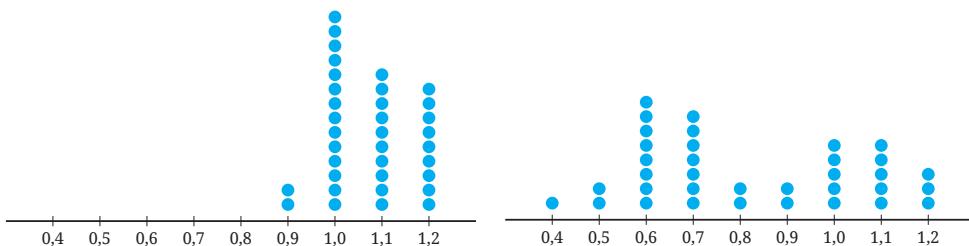
Dari sampel-sampel a dan b pada Gambar 4.36, pilihlah sampel yang representatif dan jelaskan alasannya.



Gambar 4.36 Sampel-Sampel Banyaknya Panggilan Telepon Per Hari

Mulai dari awal Subbab D sampai dengan Contoh 4.9 kalian telah melihat penggunaan diagram batang untuk menyajikan sebuah data. Diagram-diagram batang tersebut menunjukkan berapa banyak (frekuensi) nilai pada tiap-tiap kategorinya. Selain diagram batang, data seperti itu dapat disajikan dengan menggunakan diagram titik.

Sebagai ilustrasi, data yang disajikan dengan diagram-diagram batang pada Gambar 4.34 a dan b juga dapat disajikan dengan menggunakan diagram titik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.37.



Gambar 4.37 Diagram Titik Sampel-Sampel Buah Mangga

Banyaknya titik di setiap kategori pada diagram titik tersebut menunjukkan frekuensi data di kategori tersebut. Misalnya, diagram titik Gambar 4.37 (a), kategori 0,9 memiliki dua titik. Artinya, ada dua buah mangga yang beratnya 0,9 kg.

Sampai di sini kalian telah memahami sampel-sampel yang representatif dan juga diagram titik. Bagaimana cara mendapatkan sampel-sampel seperti itu? Ayo ikuti aktivitas eksplorasi berikut!

Eksplorasi 4.14 Membandingkan Cara Pemilihan Sampel

Guru kalian membariskan semua siswanya. Siswa yang paling pendek berbaris paling depan dan demikian seterusnya sampai yang paling tinggi berbaris paling belakang. Setelah itu, siswa paling depan diberi kartu nomor 1, di belakangnya diberi kartu nomor 2, dan seterusnya sampai semua siswa mendapatkan nomor yang berurutan.

- 1 Kalian akan mengambil sampel teman-teman kalian tersebut untuk diukur tinggi badannya. Berikut ini adalah beberapa kemungkinan caranya.
 - a Kalian memilih 5 orang teman kalian yang berbaris paling depan.
 - b Semua kartu teman-teman kalian dikumpulkan di dalam kotak tertutup kemudian kotak tersebut dikocok berkali-kali. Setelah itu, kalian mengambil 5 kartu sekaligus. Teman-teman kalian yang memiliki urutan seperti kartu yang terpilih kemudian dipilih sebagai sampel.
 - c Caranya seperti bagian b, tetapi hanya satu kartu yang diambil dari kotak. Empat nomor lainnya adalah empat nomor terurut setelah nomor yang terambil. Misalnya, jika terambil nomor 11, maka empat nomor berikutnya adalah 12, 13, 14, dan 15.

Dari ketiga cara pemilihan sampel tersebut, cara manakah yang berpeluang besar mendapatkan sampel yang representatif?

- 2 Guru kalian memiliki cara lain untuk memilih sampel. Caranya adalah dengan menggunakan sebuah roda putar yang banyak juringnya sejumlah siswa yang berbaris. Untuk memilih sampel, roda tersebut diputar sebanyak 5 kali.
 - a Apakah sampel yang akan terpilih oleh guru kalian ini menjadi sampel yang representatif?
 - b Apakah cara guru kalian tersebut serupa dengan cara kalian di bagian 1b? Mengapa?

Dari aktivitas Eksplorasi 4.14, kalian mendapatkan dua hal. Pertama, pemilihan sampel secara acak berpeluang besar akan menghasilkan sampel yang representatif. Kedua, pemilihan sampel dapat dilakukan dengan pengembalian atau tanpa pengembalian.

Definisi 4.7 Sampel Acak

Suatu sampel dipilih secara acak jika terpilihnya sampel tersebut memiliki peluang yang sama dengan semua kemungkinan sampel lain yang berukuran sama (banyak anggotanya sama).

Ingin tahu lebih lanjut tentang cara pemilihan sampel? Cermati contoh soal berikut.

Contoh 4.10 Membaca Kritis

Silakan baca berita pada Gambar 4.38.

Koran Sekolah

4 dari 5 teman kita memilih pembelajaran daring!

Sampel diperoleh dari 120 orang yang mengikuti survei Twitter sekolah kita, 97 di antaranya lebih memilih pembelajaran daring daripada tatap muka.

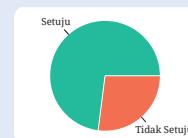


Hal. 2

Koran Sekolah

73% teman kita setuju rapot diambil orang tua/wali!

Dari 54 yang siswa dipilih secara acak oleh komputer TU, 39 setuju bahwa pengambilan rapot perlu dilakukan oleh orang tua/wali siswa.



Hal. 6

Gambar 4.38 Berita di Koran Sekolah

Dari dua berita tersebut, manakah yang lebih dapat dipercaya?

Alternatif Penyelesaian

Berita pertama sampelnya diperoleh melalui *Twitter* sekolah. Sampel seperti itu kemungkinan besar tidak mewakili opini populasi siswa sekolah tersebut. (Mengapa?) Berita kedua sampelnya adalah sampel acak. Dengan demikian, meskipun ukuran sampelnya lebih kecil, sampel ini kemungkinan besar merepresentasikan populasi siswa di sekolah tersebut. Jadi, berita kedua yang lebih dapat dipercaya.



Ayo Mencoba

Berikut ini beberapa kemungkinan cara pemilihan sampel untuk mengetahui rata-rata tinggi badan teman-teman di sekolahmu.

- Ⓐ Bertanya kepada semua pemain bola basket sekolahmu.
- Ⓑ Bertanya kepada 20 temanmu di kelas IX yang dipilih secara acak.
- Ⓒ Bertanya kepada 25 adik kelasmu di kelas VIII yang dipilih secara acak.

Urutkan dari yang paling representatif ke yang paling tidak representatif.

Ayo lakukan Aktivitas Interaktif berikut ini untuk melakukan simulasi pemilihan sampel secara acak.

Aktivitas Interaktif

Ayo pindai kode QR di samping atau kunjungi tautan <http://ringkas.kemdikbud.go.id/SampelAcak> untuk melakukan simulasi pemilihan sampel acak dari populasi ikan trout coklat.



Di kegiatan Ayo Mengomunikasikan 4.1 kalian akan diajak untuk berlatih mengumpulkan dan mengolah data serta mengomunikasikan hasil pengolahan data tersebut.



Ayo Mengomunikasikan 4.1

Di tugas ini, kalian akan menjadi seorang jurnalis! Kumpulkan data sampel dari lingkungan sekitar kalian yang menurut kalian menarik bagi orang lain. Setelah itu, analisislah data tersebut dan laporkan hasilnya ke dalam berbagai macam media. Media yang dapat kalian gunakan antara lain poster (cetak ataupun elektronik), video pendek, koran sekolah, dan lain-lain.

Di dalam laporan tersebut, kalian perlu mencantumkan apa berita utamanya dan bagaimana kalian mendapatkan sampelnya. Kalian juga dapat menambahkan informasi lain yang berkaitan. Selamat berburu berita!

Latihan

D

Pemilihan Sampel

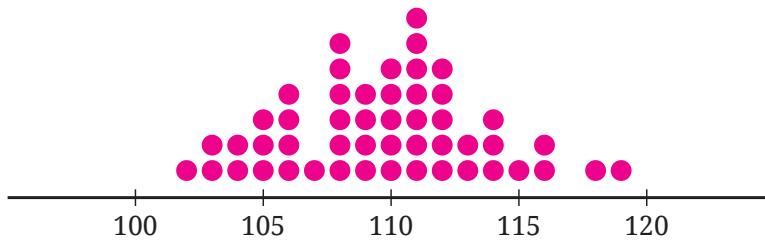
Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat dan jelas!

Pemahaman Konsep

- 1 Himpunan bagian dari populasi disebut dengan _____.
- 2 Distribusi suatu sampel memiliki bentuk, pusat, dan sebaran yang menyerupai distribusi populasinya. Sampel tersebut merupakan sampel yang _____.
- 3 *Benar atau Salah.* Jika pemilihan sampel dilakukan secara acak, pasti diperoleh sampel yang representatif.

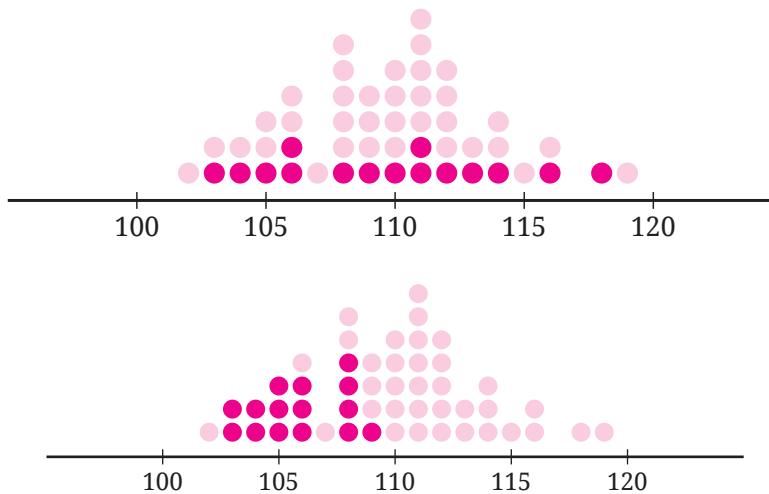
Penerapan Konsep

- 4 Seorang peneliti ingin mengetahui persentase penduduk Indonesia usia 12 tahun ke atas yang masih buta huruf. Tentukan populasi dan kemungkinan sampelnya.
- 5 Gambar 4.39 menyajikan data populasi tekanan darah 50 orang remaja.



Gambar 4.39 Tekanan Darah 50 Orang Remaja

Gambar 4.40 menunjukkan dua data sampel yang diperoleh dari populasi remaja tersebut (digambar sehingga menimpa populasinya). Manakah sampel yang representatif? Mengapa?



Gambar 4.40 Dua Data Sampel dari Populasi Remaja

- 6 Dhien adalah calon ketua OSIS. Dia ingin mengetahui persentase teman-teman di sekolahnya yang akan memilihnya. Dari tiga kemungkinan cara pemilihan sampel berikut, mana yang seharusnya dipilih Dhien? Mengapa?
 - a Dia bertanya kepada semua teman sekelasnya.
 - b Dia menyurvei anak yang menempati urutan ke-3, 6, dan 9 di setiap barisan ketika upacara bendera.
 - c Dia melakukan survei melalui media sosial terhadap teman-teman sekolahnya.
- 7 Ahmad memiliki 10 buku teks pelajaran. Berat setiap buku yang dibawa Ahmad pada hari Senin, Selasa, dan Rabu ditunjukkan oleh Gambar 4.41.



Gambar 4.41 Berat Buku Ahmad di hari Senin, Selasa, dan Rabu

Dari ketiga sampel tersebut, perkirakan populasinya seperti apa! Jelaskan juga alasannya!

- 8 Putu memiliki roda putar yang terbagi menjadi lima juring yang sama besar, masing-masing ditulis angka 1, 2, 3, 4, dan 5. Dia akan memilih sampel dengan memutar roda tersebut sebanyak tiga kali. Tentukan peluang dia mendapatkan sampel yang rata-ratanya kurang dari 2.

Ringkasan

- 1 Terdapat beberapa istilah penting dalam menentukan peluang. **Percobaan** adalah kegiatan yang memiliki satu atau lebih hasil. **Hasil percobaan** adalah luaran yang dapat terjadi di dalam suatu percobaan. **Ruang sampel** adalah himpunan yang memuat semua kemungkinan hasil percobaan. **Titik sampel** adalah anggota ruang sampel. **Kejadian** adalah himpunan bagian dari ruang sampel.
- 2 Ruang sampel suatu percobaan dapat ditentukan dengan cara mendaftar, menggunakan tabel, dan menggunakan diagram pohon.
- 3 Peluang suatu kejadian ditentukan dengan membagi banyaknya semua anggota kejadian tersebut dengan banyaknya anggota ruang sampelnya, yaitu:

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

Peluang seperti ini disebut dengan peluang teoretis atau peluang klasik.

- 4 Nilai peluang suatu kejadian merentang dari 0 sampai dengan 1, yaitu $0 \leq P(A) \leq 1$. Kejadian yang memiliki peluang nol disebut dengan kejadian yang mustahil, sedangkan kejadian yang memiliki peluang sama dengan satu disebut dengan kejadian pasti.
- 5 Selain menggunakan peluang teoretis, peluang suatu kejadian dapat ditentukan dengan frekuensi relatif. Frekuensi relatif suatu kejadian adalah proporsi banyaknya hasil yang memenuhi kejadian tersebut terhadap total banyaknya percobaan. Frekuensi relatif ini disebut juga dengan peluang empiris.
- 6 Frekuensi relatif suatu kejadian memiliki hubungan dengan peluang teoretisnya, yaitu jika banyaknya percobaan yang dilakukan secara acak semakin besar, frekuensi relatif kejadian tersebut nilainya mendekati peluang teoretis kejadian tersebut.
- 7 Frekuensi harapan suatu kejadian adalah harapan berapa kali terjadinya kejadian tersebut dalam beberapa kali percobaan.
- 8 Sebuah masalah biasanya melibatkan populasi dan sampel. Populasi adalah kumpulan semua orang atau objek yang akan dipelajari atau diteliti. Sampel adalah kumpulan orang atau objek yang merupakan bagian dari suatu populasi. Banyaknya anggota populasi atau sampel menunjukkan ukuran populasi atau sampel tersebut.
- 9 Suatu sampel dikatakan representatif terhadap populasinya jika distribusi sampel tersebut menyerupai distribusi populasinya dalam hal bentuk, pusat, dan sebarannya.
- 10 Cara yang digunakan untuk mendapatkan sampel yang representatif adalah dengan menggunakan pemilihan secara acak. Suatu sampel dipilih secara acak jika terpilihnya sampel tersebut memiliki peluang yang sama dengan semua kemungkinan sampel lain yang berukuran sama (banyak anggotanya sama).

Uji Kompetensi

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat dan jelas!

Uji Pemahaman

Benar atau Salah. Untuk soal nomor 1–3, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah.

- 1 Ada kejadian yang tidak memiliki anggota.
- 2 Tidak ada kejadian yang pasti.
- 3 Jika sebuah dadu dilempar undi sebanyak 60 kali, kita pasti mendapatkan mata dadu 6 sebanyak 10 kali.

Isian Singkat. Isilah bagian yang kosong di soal nomor 4–6.

- 4 Jika $n(A)$ adalah banyaknya anggota kejadian A dan $n(S)$ adalah banyaknya anggota ruang sampel, maka $n(A)$ _____ $n(S)$.
- 5 A adalah suatu kejadian dengan banyak anggota $n(A)$ dan banyak anggota ruang sampelnya $n(S)$, maka $P(A) =$ _____.
- 6 Kejadian B peluangnya $P(B)$. Peluang komplemen B adalah _____.

7–9 Ruang Sampel, Kejadian, dan Peluang. Daftarkan semua anggota ruang sampel dan kejadian yang diberikan, kemudian tentukan nilai peluangnya.

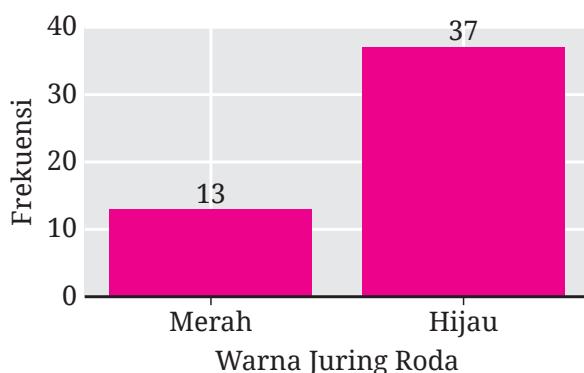
- 7 Dalam lempar undi sebuah dadu, diperoleh mata dadu kurang dari 7.
- 8 Dalam pelemparan tiga koin, diperoleh maksimal satu sisi gambar.
- 9 Sebuah tas berisi lima kartu bernomor 1–5. Dua kartu diambil secara acak sekaligus dari tas tersebut dan diperoleh kartu yang nomornya berjumlah 6.

10–12 Kejadian Pasti dan Mustahil. Dari kejadian-kejadian berikut, tentukan apakah kejadian pasti atau mustahil.

- 10 Dalam lempar undi dua dadu, diperoleh mata dadu-mata dadu yang jumlahnya 1.
- 11 Sebuah kotak berisi 25 bola warna merah. Satu bola diambil secara acak dan diperoleh bola warna merah.
- 12 Dalam pengambilan satu kartu dari seperangkat kartu remi secara acak, didapatkan kartu yang bukan kartu King.

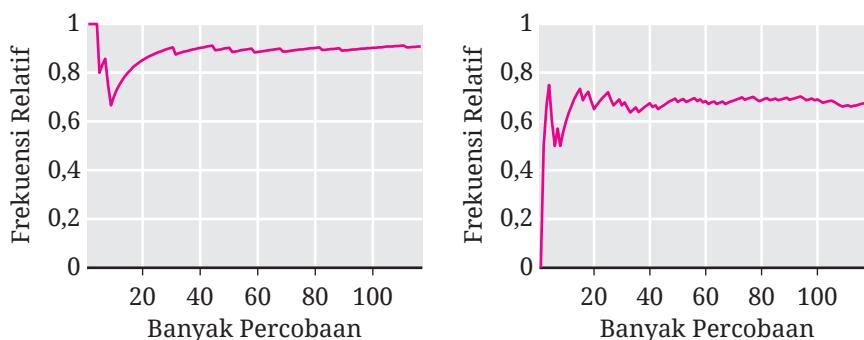
13–14 Frekuensi Relatif. Tentukan frekuensi relatif setiap kejadian berikut.

- ⑬ Ketika melempar sebuah koin berkali-kali, hasilnya seperti berikut. Kejadiannya adalah kejadian muncul sisi gambar (G).
G, A, G, A, A, A, G, G, A, G, G, G
- ⑭ Gambar 4.42 menunjukkan hasil pemutaran roda yang dilakukan berulang-ulang. Kejadian yang dimaksud adalah diperolehnya warna hijau.



Gambar 4.42 Frekuensi Diperoleh Juring Warna Merah dan Hijau

15–16 Frekuensi Relatif dan Peluang Teoretis. Pasangkan diagram garis a dan b pada Gambar 4.43 dengan kejadian yang sesuai di nomor 15 dan 16. Jelaskan juga alasannya!

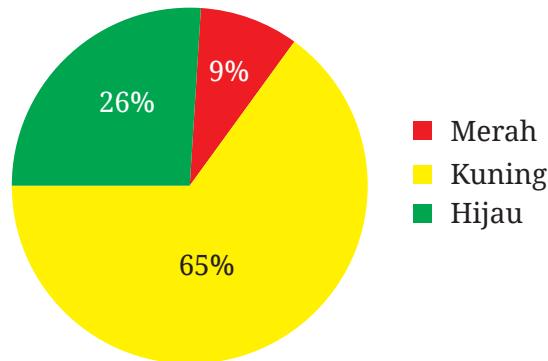


Gambar 4.43 Frekuensi Relatif Kejadian pada Percobaan Berulang

- ⑮ Dalam pemilihan satu huruf dari A sampai J, diperoleh huruf konsonan.
- ⑯ Ketika komputer diprogram untuk memilih satu bilangan mulai dari 1 sampai dengan 10, diperoleh bilangan yang tidak habis dibagi enam.

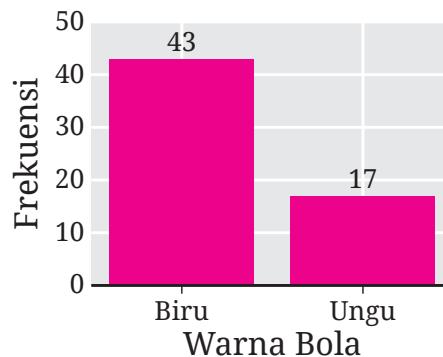
17–18 Prediksi Ruang Sampel. Sebuah kotak terdiri dari 20 bola, setiap bola memiliki satu warna. Dugalah banyaknya bola untuk setiap warnanya. Jelaskan alasannya.

- 17 Setelah dilakukan percobaan yang sangat banyak, diperoleh hasil yang disajikan pada Gambar 4.44.



Gambar 4.44 Persentase Kemunculan Bola Merah, Kuning, dan Hijau

- 18 Gambar 4.45 menyajikan hasil percobaan beberapa kali.



Gambar 4.45 Frekuensi Diperoleh Bola Biru dan Ungu

19–20 Frekuensi Harapan. Tentukan frekuensi harapan setiap kejadian yang diberikan.

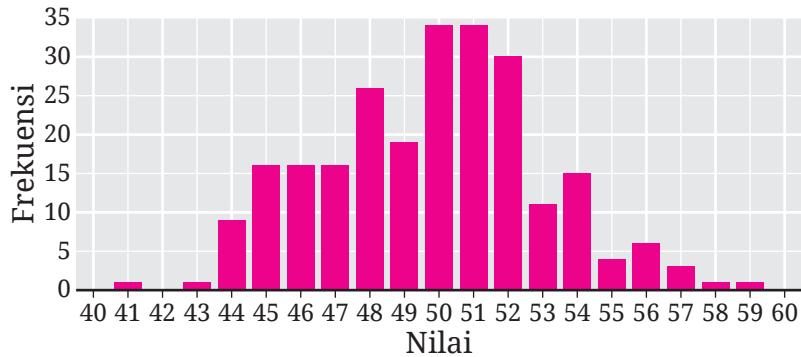
- 19 Dalam pelemparan sebuah dadu sebanyak 60 kali, diperoleh mata dadu yang kurang dari 5.
- 20 Sebuah roda putar terbagi menjadi delapan juring yang sama, diberi nomor 1–8. Roda tersebut diputar sebanyak 100 kali, didapatkan bilangan prima.

21–22 Populasi dan Sampel. Tentukan populasi dan sampel yang mungkin untuk menjawab pertanyaan berikut.

- 21 Berapa persenkah penduduk Indonesia yang tinggal di perkotaan?
- 22 Pada tahun 2022, berapakah rata-rata volume sampah yang berhasil diolah oleh Bu Lestari setiap harinya?

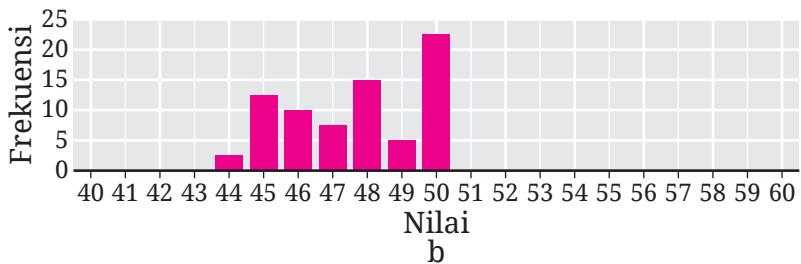
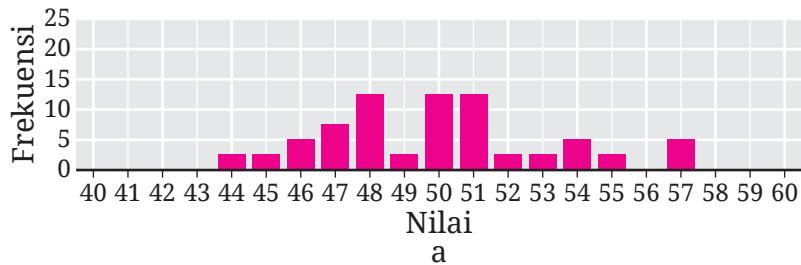
23–24 Sampel Representatif. Untuk nomor 23 dan 24, pilihlah sampel yang representatif terhadap populasinya.

- 23 Gambar 4.46 menyajikan distribusi suatu populasi.



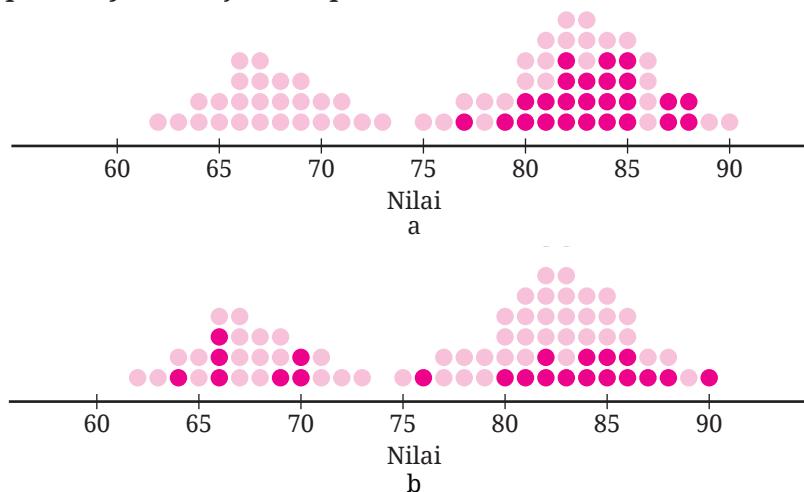
Gambar 4.46 Distribusi Populasi untuk Soal Nomor 23

Dua sampel yang mungkin untuk populasi tersebut ditunjukkan oleh Gambar 4.47.



Gambar 4.47 Distribusi Dua Data Sampel Soal Nomor 23

- 24 Distribusi dua sampel yang digambar bersamaan dengan distribusi populasinya ditunjukkan pada Gambar 4.48.



Gambar 4.48 Distribusi Dua Sampel dan Populasinya untuk Soal Nomor 24

25–26 Sampel Acak. Untuk masalah-masalah di nomor 25 dan 26, carilah cara bagaimana pemilihan sampelnya agar acak.

- 25 Dari 27 orang siswa, seorang guru akan memilih tiga orang untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
- 26 Karuna melakukan survei di situs jual beli ponsel bekas untuk menentukan rata-rata harganya. Dalam laman pencariannya, dia mendapatkan 23 halaman yang masing-masing memuat 20 ponsel. Dia akan mencari sampel yang ukurannya 40.

Penerapan

- 27 **Geografi.** Pada tahun 2021, Provinsi Kepulauan Riau memiliki 364 desa/kelurahan yang letaknya di tepi laut dan 64 desa/kelurahan bukan tepi laut. Jika kalian memilih satu desa/kelurahan di provinsi tersebut secara acak untuk dikunjungi, berapa persenkah peluang kalian mendapatkan desa/kelurahan di tepi laut?
- 28 **Bahan bakar.** Pada tahun 2021, bahan bakar utama memasak sebagian besar rumah tangga di Nusa Tenggara Timur adalah kayu. Perbandingan banyaknya rumah tangga yang bahan bakar memasaknya kayu dengan yang bukan kayu adalah 7 : 3. Jika kalian berkunjung ke satu rumah tangga di provinsi tersebut secara acak, tentukan peluang kalian memperoleh rumah tangga yang bahan bakar utama memasaknya bukan kayu.

- 29 **Transportasi udara.** Tabel 4.8 menyajikan data banyaknya penerbangan kelas ekonomi dari Medan ke Palembang pada tanggal tertentu.

Tabel 4.8 Banyaknya Penerbangan Medan-Palembang

		Transit		
		Tidak Transit	Transit di Batam	Transit di Jakarta
Perlu Lapor Masuk Ulang?	Perlu	0	6	28
	Tidak Perlu	1	1	18

- a) Pada sel perpotongan antara baris “Perlu” dan kolom “Transit di Batam” berisi bilangan 6. Apa makna bilangan tersebut?
- b) Jika kalian memilih satu penerbangan dari Medan ke Palembang secara acak, berapakah peluang memperoleh penerbangan yang transit di Batam?
- c) Dari Medan ke Palembang, Sondang ingin transit ke Jakarta. Jika dia memilih satu penerbangan secara acak yang sesuai dengan keinginannya tersebut, berapakah peluang dia perlu lapor masuk ulang?
- 30 **Transportasi darat.** Banyaknya jenis tiket kereta api dari Bandung ke Surabaya pada tanggal tertentu ditunjukkan oleh Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Banyak Jenis Tiket Kereta Api Bandung-Surabaya

		Waktu Perjalanan	
		Siang	Malam
Kelas	Eksekutif	5	10
	Ekonomi	0	5

- a) Jika kalian memilih satu jenis tiket secara acak, tentukan peluang kalian mendapatkan tiket kereta malam.

ⓐ Carilah peluang kalian memperoleh satu jenis tiket kereta api siang kelas eksekutif jika pemilihannya secara acak.

31 **Survei harga.** Abel akan membeli sebuah laptop yang harganya maksimal lima juta rupiah. Untuk itu, dia melakukan percobaan pencarian informasi harga laptop di sebuah situs web secara acak dan berulang-ulang sebanyak 20 kali. Hasilnya (dalam juta rupiah) adalah sebagai berikut.

4,699	9,499	2,899	2,1	8,85
8,299	5,99	4,449	2,98	2,375
4,529	4,6	10,64	8,199	11,199
4,199	3,15	15,699	3,825	8,699

ⓐ Tentukan rata-rata harga laptop tersebut.

ⓑ Tentukan frekuensi relatif Abel mendapatkan laptop yang harganya sesuai dengan rencananya.

32 **Golongan darah.** Cermati berita dari situs resmi Ditjen Dukcapil Kementerian Dalam Negeri yang ditunjukkan Gambar 4.49.

Dirjen Dukcapil: Indonesia Miliki Bank Data 37,9 Juta Golongan Darah

2021-04-15 15:25 31 4225 kali FPD2K

Jakarta - Ditjen Dukcapil Kementerian Dalam Negeri merilis data statistik terbaru terkait jumlah penduduk yang sudah melaporkan golongan darahnya. Tercatat sebanyak 37.903.423 penduduk telah melaporkan golongan darah mereka.

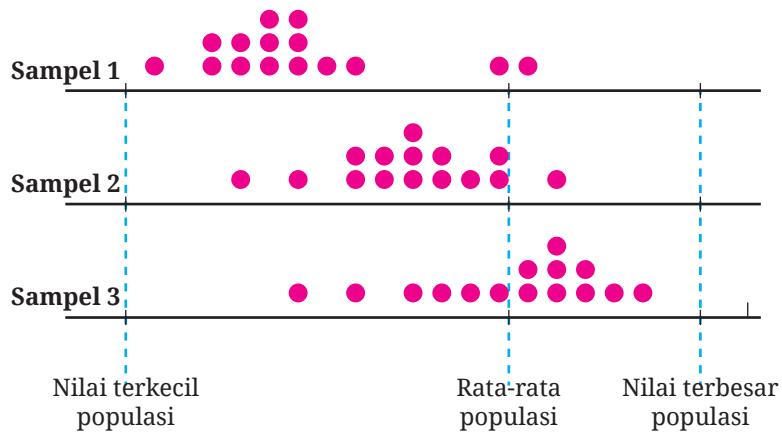
Lebih rinci, tercatat sebanyak 7.926.326 jiwa memiliki golongan darah A; 8.036.227 bergolongan darah B; sebanyak 3.175.187 bergolongan darah AB. Selanjutnya sebanyak 16.878.049 penduduk memiliki golongan darah O; 640.844 jiwa bergolongan darah A-; 37.898 jiwa golongan darahnya A+; 358.837 golongan darah B+; 25.290 jiwa golongan darahnya B-; 113.962 jiwa golongan darahnya AB+; 44.090 jiwa bergolongan darah AB-; 328.149 jiwa bergolongan darah O+; dan 338.564 penduduk bergolongan darah O-.

Gambar 4.49 Tangkapan Layar Berita dari Situs Resmi Ditjen Dukcapil

Berdasarkan berita tersebut, tentukan frekuensi relatif penduduk yang melaporkan golongan darahnya AB.

Penalaran

- 33 Empat anak memiliki tinggi badan 155 cm, 140 cm, 161 cm, dan 144 cm. Jika dari empat anak tersebut dipilih tiga anak sekaligus secara acak, tentukan peluang diperoleh anak-anak dengan rata-rata tinggi badannya lebih dari 152 cm. Jelaskan alasannya!
- 34 Teman kalian melempar undi sebuah dadu sebanyak 5 kali. Di setiap pelemparannya, dia selalu mendapatkan mata dadu dua. Di lemparan keenam, kemungkinan besar dia akan mendapatkan mata dadu yang mana? Mengapa?
- 35 Kalian mengikuti sebuah kuis berhadiah. Aturan kuis tersebut adalah sebagai berikut.
- Kalian diminta oleh pewara (pembawa acara) untuk memilih satu dari tiga tirai tertutup. Salah satu tirai tersebut berisi hadiah, lainnya kosong.
 - Setelah kalian memilih, pewara akan membuka satu tirai kosong yang tidak kalian pilih. Dengan demikian, tinggal dua tirai tertutup.
 - Setelah itu, pewara akan memberi penawaran kepada kalian untuk berganti pilihan tirai atau tetap.
- Menanggapi tawaran pewara tersebut, keputusan apa yang akan kalian pilih? Mengapa?
- 36 Putu adalah calon ketua kelas. Untuk mengetahui dukungan yang dia terima, dia bertanya kepada teman-teman sekelasnya sebelum hari pemilihan. Dia berpikir bahwa dia akan mendapatkan sampel yang representatif jika dia bertanya kepada 50% lebih temannya. Apakah kalian setuju? Mengapa?
- 37 Gambar 4.50 menyajikan distribusi tiga sampel serta posisi nilai terkecil, rata-rata, dan nilai terbesar populasinya.



Gambar 4.50 Distribusi Tiga Data Sampel dan Parameter Populasinya

Dari ketiga sampel tersebut, manakah sampel yang representatif? Mengapa?

Proyek

Seberapa Akurat Ketapelmu?

Sekarang kalian akan belajar menjadi seorang insinyur! Di aktivitas ini, kalian akan membuat ketapel yang akurat. Untuk itu, siapkan alat dan bahan seperti berikut.

- 20 stik es krim
- 20 gelang karet
- 1 sendok plastik
- 1 bola pingpong

Setelah alat dan bahannya tersedia, lakukan langkah-langkah berikut bersama dengan 2–3 teman kalian.

- ① Buatlah sebuah ketapel dengan hanya menggunakan alat dan bahan yang tersedia. Sebagai inspirasi, ketapel tersebut mungkin seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.51.



Gambar 4.51 Contoh Ketapel dari Stik Es Krim

Apakah hanya boleh seperti itu ketapelnya? Jelas tidak! Ayo kembangkan kreativitas kalian!

- 2 Ketapel kalian bagus atau tidak? Untuk menjawab ini, kalian perlu menentukan kriteria. Salah satu kriterianya adalah akurasi ketapel tersebut. Silakan kalian membuat kriteria keakuratan ketapel tersebut!

Berikut contoh cara untuk mengetahui akurasi ketapel kalian.

- a Buatlah sebuah target berupa lingkaran berjari-jari 5 cm.
 - b Posisikan ketapel kalian 3 meter dari pusat target tersebut.
 - c Luncurkan bola pingpong dari ketapel kalian ke arah target tersebut berkali-kali dan catatlah persentase lemparan yang masuk atau mengenai daerah target.
 - d Ketapel kalian dikatakan akurat jika peluang mengenai targetnya lebih dari 80%.
- 3 Apakah ketapel kalian sudah akurat? Jika belum akurat, silakan perbaiki lagi ketapel tersebut dan lakukan percobaan lagi! Jika sudah akurat, kalian dapat mengubah desain ketapelnya sehingga tampak lebih indah, tetapi tetap akurat.
 - 4 Karuna dan Paulina telah menyelesaikan pembuatan ketapelnya. Setelah diujicoba dengan 54 pelemparan bola, ketapel Karuna berhasil tepat sasaran 44 kali. Paulina melakukan 18 pelemparan dan 15 di antaranya tepat sasaran. Menurutmu, ketapelnya siapa yang lebih baik? Jelaskan!

Pengayaan

Pemecahan Masalah

Karuna mempunyai stan sebuah gim di pasar malam. Dia menyediakan ember berisi air dan 10 boneka bebek dari karet. Tiga dari 10 bebek itu diberi tanda warna merah di bawahnya. Aturan main gimnya adalah sebagai berikut.

- Bagi orang yang ingin memainkan gim itu, dia harus membayar Rp10.000,00.
- Karuna kemudian mengacak posisi bebek-bebek karetinya di dalam ember, kemudian mempersilakan pemain memilih tiga bebek sekaligus.
- Untuk setiap bebek bertanda merah yang terpilih, pemain tersebut mendapatkan hadiah Rp10.000,00. Misal, jika seorang pemain mendapatkan dua bebek yang bertanda merah, dia akan mendapatkan hadiah sebesar Rp20.000,00.

Dengan permainan seperti itu, apakah Karuna bisa untung? Mengapa? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, kerjakan soal-soal berikut.

- ⓑ Tentukan ruang sampel gim itu. Dari ruang sampel tersebut, tentukan apakah Karuna untung atau tidak.
- ⓒ Dengan menggunakan CODAP di tautan <http://ringkas.kemdikbud.go.id/GimPasarMalam>, simulasikan permainan itu sampai 50 pemain. Dari simulasi tersebut, apakah Karuna untung?
- ⓓ Berdasarkan hasil tersebut, apakah kalian punya saran kepada Karuna?

Sumber Belajar Lanjutan

Berikut ini adalah beberapa sumber belajar lain yang dapat kalian gunakan untuk memperdalam atau memperluas pengetahuan kalian mengenai peluang.



Sumber belajar ini berupa buku teks pelajaran alternatif. Untuk mempelajari peluang, silakan baca bab keenam.



Sumber belajar ini berupa video yang menjelaskan tentang bagaimana menentukan ruang sampel suatu percobaan, yaitu dengan mendaftar, menggunakan tabel, dan diagram pohon.



Sumber belajar berbasis situs web ini berisi materi tentang pengertian ruang sampel dan bagaimana menentukan ruang sampel suatu percobaan.



Video pembelajaran ini menjelaskan bagaimana menentukan peluang empiris suatu percobaan.



Sumber belajar ini merupakan sebuah video yang menjelaskan bagaimana menentukan peluang empiris suatu percobaan dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan peluang empiris.



Sumber belajar ini merupakan sebuah situs web yang menyediakan materi tentang peluang empiris dan teoretis.

Refleksi

Kalian telah menyelesaikan pembelajaran Bab 4 Peluang. Untuk itu, ayo berefleksi dengan menanggapi pertanyaan atau pernyataan berikut!

- 1 Manfaat apa saja yang kalian rasakan dan pikirkan mengenai peluang?
- 2 Bagaimana cara belajar kalian selama mempelajari peluang? Apakah sudah berhasil atau belum?
- 3 Sekarang, nilailah diri kalian sendiri dengan mencentang gambar ekspresi yang sesuai dengan yang kalian rasakan pada tabel berikut.

No.	TARGET PEMBELAJARAN			
Peluang				
1.	Aku dapat menentukan ruang sampel suatu kejadian, baik dengan mendaftar, tabel, ataupun diagram pohon.			
2.	Aku dapat menentukan nilai peluang suatu kejadian.			
3.	Aku mengetahui rentang nilai peluang, kejadian pasti, dan kejadian yang mustahil.			
Peluang Empiris				
4.	Aku dapat menentukan frekuensi relatif suatu kejadian.			