

4

PROBABILITAS

Probabilitas juga sering diterjemahkan kedalam kata peluang. Teori probabilitas sangat luas penggunaannya, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun di kalangan ilmuwan. Sering kita mendengar perkataan mungkin dia sakit; kemungkinan besar hari ini akan hujan; mungkin saya bisa mendapat nilai A dalam pelajaran Statistika, dan sebagainya. Perkataan-perkataan kemungkinan tersebut di dalam teori probabilitas diterjemahkan menjadi angka-angka sehingga untuk selanjutnya dapat diolah dengan menggunakan Matematika. Seorang manager pemasaran terlebih dahulu melihat besarnya peluang produknya untuk merebut pasar, sebelum dia melemparkan produknya. Teori probabilitas ini sering digunakan oleh para pengambil keputusan untuk memutuskan apa yang harus dilakukan selanjutnya atau apa yang harus dipilih. Sebelum mempelajari perhitungan di dalam probabilitas, terlebih dahulu akan dijelaskan beberapa istilah yang sering digunakan.

A. RUANG CONTOH

Dalam statistika kita menggunakan kata percobaan untuk suatu proses yang menghasilkan data, baik data dalam jumlah kecil ataupun besar. Sebelum melakukan percobaan kita sudah dapat menduga/mendata kemungkinan-kemungkinan hasil yang akan keluar jika percobaan telah berlangsung. Jika kita mencabut satu kartu secara acak dari satu set kartu bridge, maka

kita dapat menduga bahwa kemungkinan kartu itu adalah As, King, 10 speed, dan lain-lain. Kita dapat membuat dugaan sebanyak 52 sesuai dengan jumlah kartu dalam satu set kartu bridge. Ke-52 kemungkinan ini disebut ruang contoh untuk percobaan mencabut satu kartu secara acak dari satu set kartu bridge.

Defenisi : Ruang contoh adalah himpunan semua kemungkinan hasil suatu percobaan, dan dilambangkan dengan S.

Untuk memperjelas pengertian ruang contoh di atas, marilah kita bayangkan percobaan melempar mata uang. Kemungkinan hasil yang akan keluar ada dua sisi yaitu sisi muka dan belakang. Maka ruang contoh percobaan melempar mata uang sekali adalah sisi muka dan belakang. Jika kita simbolkan sisi muka dengan M dan sisi belakang dengan B, maka ruang contoh percobaan tersebut dituliskan sebagai berikut :

$$S = \{M, B\}$$

Contoh untuk pelemparan mata uang mempunyai 2 titik contoh yaitu M dan B. Percobaan mencabut satu kartu dari satu set kartu bridge mempunyai 52 titik contoh. Titik contoh yang terhitung dapat didata ke dalam bentuk himpunan seperti contoh di atas, atau ke dalam bentuk tabel.

Teladan 1. Percobaan pelemparan sebuah dadu yang mempunyai sisi 6. Jika yang ingin kita lihat adalah sisi yang muncul, maka ruang contohnya adalah :

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

Jika yang ingin dilihat adalah jenis bilangan yang muncul apakah genap atau ganjil, maka ruang contohnya adalah :

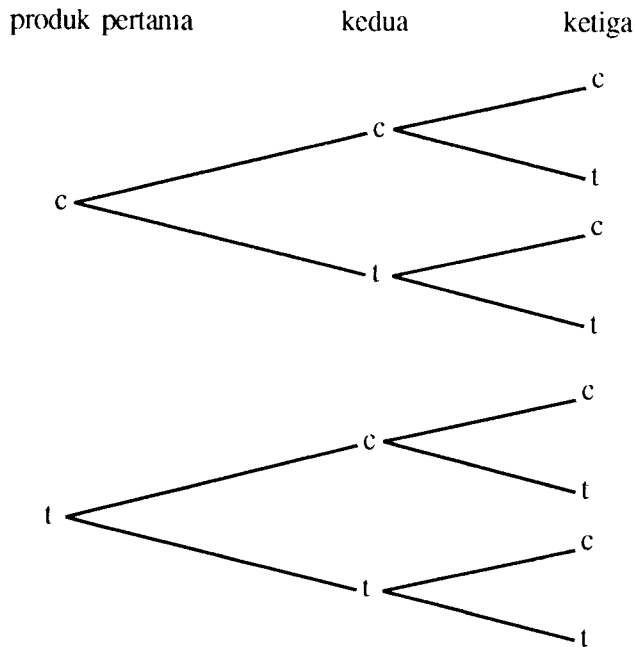
$$S = \{\text{ganjil, genap}\}$$

Kalau kita perhatikan teladan di atas, maka sebuah percobaan bisa mempunyai ruang contoh lebih dari satu, tergantung dari hasil yang ingin dilihat.

Pendataan semua anggota ruang contoh dari suatu percobaan akan lebih membantu jika kita membuat diagram pohon dari percobaan tersebut. Penggunaan diagram pohon dapat dilihat pada teladan dibawah ini.

Teladan 2. Misalkan tiga produk diambil secara acak dari suatu proses produksi di pabrik. Kemudian setiap produk tersebut diperiksa apakah cacat (c) atau tidak cacat (t)

Solusi : Untuk mengetahui jumlah titik contoh dari percobaan tersebut, dibuat diagram pohon seperti berikut :



Gambar 1. Diagram pohon percobaan pengambilan dua produk.

Jika kita data semua titik contoh di atas, maka ruang contoh percobaan tersebut adalah :

$$S = \{ccc, cct, ctc, tcc, ctt, tct, ttc, ttt\}.$$

Teladan 2 di atas merupakan percobaan yang mempunyai titik contoh yang terhingga. Jika titik contoh tak terhingga digunakan sebuah pernyataan, atau yang disebut dengan Notasi Pembangun Himpunan.

Contohnya, bila S adalah himpunan semua titik yang melalui persamaan :
 $y = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$, maka ruang contohnya adalah :

$$S = \{(x,y) | y = x^3 + 3x^2 + 3x + 1\}$$

Contoh lain penggunaan notasi pembangun himpunan; jika S merupakan himpunan penduduk dunia yang pernah dan sedang belajar Statistika, maka ruang contohnya adalah :

$$S = \{x | x \text{ adalah himpunan semua orang yang pernah atau sedang belajar Statistika}\}.$$

Contoh yang terakhir ini bukanlah percobaan yang mempunyai titik contoh tak hingga, melainkan titik contoh terhingga dengan jumlah yang sangat besar. karena titik contohnya masih dapat dihitung dengan menggunakan bilangan cacah.

B. KEJADIAN

Percobaan pelemparan dadu mempunyai titik contoh 6. Tujuan percobaan adalah untuk melihat sisi yang muncul. Munculnya salah satu sisi merupakan sebuah kejadian, apakah sisi 1, 2, 3, 4, 5 atau 6.

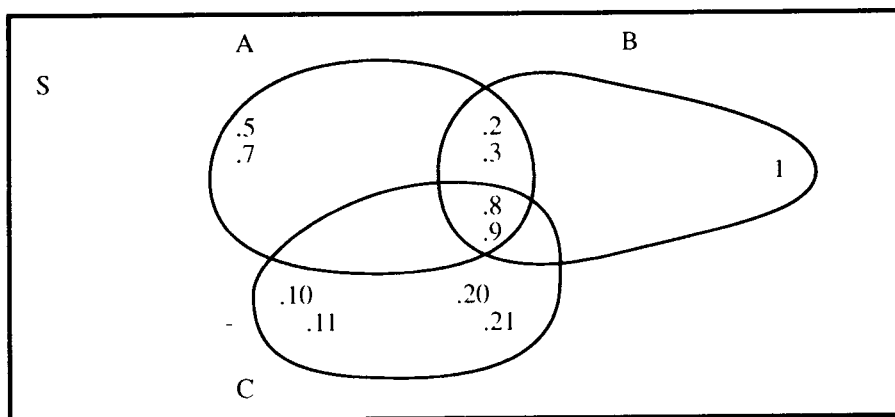
Defenisi : Kejadian adalah kumpulan beberapa atau semua titik dari suatu ruang contoh S.

Jadi sebuah kejadian dapat mengandung sebagian atau seluruh titik contoh dari suatu percobaan. Jika suatu kejadian tidak mengandung satupun titik contoh, maka kejadian itu disebut Kejadian Kosong. Jika A merupakan kejadian yang menunjukkan manusia yang pernah menginjakkan kaki di matahari, maka $A=0$. Kejadian ekstrim lainnya adalah jika suatu kejadian mengandung seluruh anggota suatu ruang contoh, maka kejadian itu mempunyai titik contoh sama dengan S.

Hubungan antara kejadian dengan ruang contoh dapat digambarkan dengan menggunakan diagram Venn. Perhatikan contoh di bawah ini :

Teladan : $A=\{2, 3, 5, 7, 8, 9\}$ $B=\{1, 2, 3, 8, 9\}$
 $C=\{8, 9, 10, 11, 20, 21\}$
 $S=\{x|x \text{ adalah himpunan semua bilangan cacah}\}$

Solusi : Hubungan kejadian-kejadian di atas dapat digambarkan dengan diagram Venn berikut :



Gambar 2. Diagram Venn dari kejadian A, B, C dan Ruang contoh S.

Bila kejadian A adalah bagian dari S, maka ada kejadian di luar A yang disebut dengan kejadian bukan A dan dilambangkan dengan A^c atau A^1 (baca : komplement A). Untuk contoh di atas, yang menjadi anggota komplement A adalah anggota ruang contoh dikurangi dengan anggota himpunan A, atau :

$$A^c = \{x | x \text{ adalah himpunan semua bilangan cacah kecuali } 2, 3, 5, 7, 8, 9\}$$

C. PROBABILITAS

Pada awal bab ini sepiantas telah disinggung tentang pengertian probabilitas. Untuk lebih memahami pengertian tersebut, marilah kita lihat contoh berikut.

Seseorang ingin mengambil satu kartu secara acak dari satu set kartu bridge. Kemungkinan terambilnya kartu As scope adalah $1/52$.

Angka 1 menunjukkan jumlah As scope dalam satu set kartu dan 52 menunjukkan jumlah satu set kartu bridge. Di dalam sebaran frekuensi, peluang merupakan frekuensi relatif.

Defenisi : Jika suatu kejadian terjadi di dalam m dari n cara kemungkinan, dimana n kemungkinan itu mempunyai kesempatan yang sama untuk terjadi, maka :

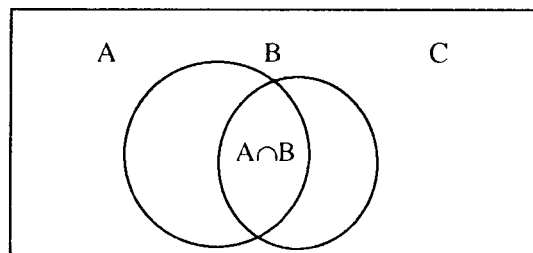
$$P(A) = m/n$$

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

$P(A)=0$ menunjukkan bahwa kejadian A tidak terjadi, dan $P(A)=1$ berarti kejadian A pasti terjadi. Di bawah ini dapat dilihat sifat-sifat probabilitas dari beberapa kejadian .

1. Bila A dan B adalah dua kejadian sembarang, maka :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

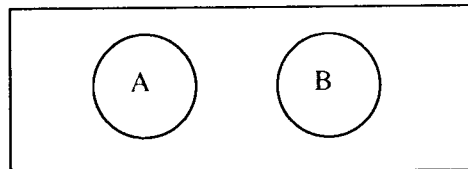


Gambar 3. diagram Venn dari dua kejadian sembarang.

2. Bila kejadian A dan B saling terpisah, maka :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Sifat ini disebut juga dengan "Mutually Exclusive", jika kejadian A dan B bersifat mutually exclusive, maka kejadian A dan B tidak pernah terjadi bersama.



Gambar 4. Diagram Venn dari dua kejadian terpisah.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B), \text{ karena } P(A \cap B) = 0$$

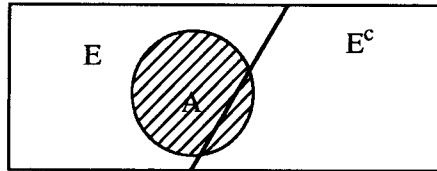
3. Bila kejadian $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ saling terpisah, maka :
 $P(A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup \dots \cup A_n) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + \dots + P(A_n)$
4. Bila A^c adalah komplement dari kejadian A, maka :
 $P(A) + P(A^c) = 1$
5. Bila kejadian A dan B bersifat independent (bebas), maka :
 $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$
 $P(A \cdot B)$ juga ditulis dalam bentuk $P(A \cap B)$
6. Bila kejadian A dan B bersifat tidak bebas (dependent), maka
 $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B/A)$
 Sifat ini disebut juga dengan probabilitas bersyarat.
 $P(B/A)$ dibaca : probabilitas B syarat A atau probabilitas B setelah A terjadi.
7. Bila kejadian A_1, A_2, \dots, A_n bersifat tidak bebas, maka :
 $P(A_1 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1)P(A_2/A_1)P(A_3/A_2 \cap A_1) \dots P(A_n/A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_{n-1})$

Teladan : Kejadian penduduk yang sudah dewasa di sebuah kota kecil yang dikategorikan berdasarkan jenis kelamin dan status pekerjaan adalah sebagai berikut :

	bekerja	menganggur	total
laki-laki	460	40	500
perempuan	140	260	400
total	600	300	900

36 diantara yang bekerja dan 12 diantara yang menganggur menjadi anggota "rotary club". Seorang diambil secara acak untuk mempublikasikan perlunya didirikan industri baru di kota tersebut. Berapa probabilitas kejadian orang tersebut bekerja dan sekaligus menjadi anggota rotary club ?

Solusi : $P(E)$ = probabilitas kejadian orang bekerja, $P(A/E)$ = probabilitas kejadian orang yang bekerja dan $P(A/E^c)$ = probabilitas kejadian orang yang tidak bekerja
 diagram Venn dari teladan di atas adalah :



Gambar. Diagram Venn dari kejadian A, E dan E.

$$P(E) = \frac{600}{900} = \frac{2}{3}$$

$$P(E^c) = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$P(A/E) = \frac{36}{600} = \frac{3}{50}$$

$$P(A/E^c) = \frac{12}{360} = \frac{1}{25}$$

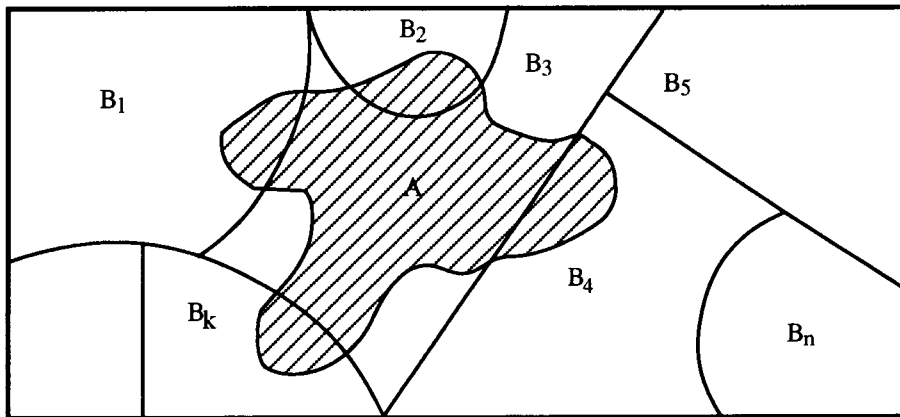
$$P(A) = 2/3(3/50) + 1/3(1/25) = 4/75$$

Teladan di atas merupakan contoh dari peluang total.

Dalil Peluang Total : Bila kejadian $B_i = 0$ untuk $i = 1, 2, \dots, k$, maka untuk sembarang kejadian A yang merupakan himpunan bagian S berlaku :

$$P(A) = P(B_1)P(A/B_1) + \dots + P(B_n)P(A/B_n)$$

Bukti : Perhatikan diagram Venn berikut ini.



Gambar. Diagram Venn dari k kejadian

Kejadian A merupakan paduan dari kejadian-kejadian $B_1 \cap A$, $B_2 \cap A$, ..., $B_k \cap A$, yang saling terpisah satu sama lain; atau :

$$A = (B_1 \cap A) \cup (B_2 \cap A) \cup \dots \cup (B_k \cap A)$$

Berdasarkan sifat-sifat yang sudah dipelajari sebelumnya, maka dapat dituliskan :

$$\begin{aligned} P(A) &= P((B_1 \cap A) \cup (B_2 \cap A) \cup \dots \cup (B_k \cap A)) \\ &= P(B_1 \cap A) + P(B_2 \cap A) + \dots + P(B_k \cap A) \\ &= P(B_1)P(A/B_1) + P(B_2)P(A/B_2) + \dots + P(B_k)P(A/B_k) \end{aligned}$$

Kaidah di atas disebut dengan kaidah eliminasi. Ada satu kaidah lagi yang dianggap sering dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang menyangkut probabilitas. Kaidah ini dikenal dengan kaidah Bayes.

Kaidah Bayes. Jika kejadian-kejadian B_1, B_2, \dots, B_k merupakan sekatan dari ruang contoh S dengan $P(B_i) \neq 0$, untuk $i = 1, 2, \dots, k$, maka untuk sembarang kejadian A yang bersifat $P(A) \neq 0$,

$$P(B_i/A) = \frac{P(B_i)P(A/B_i)}{P(B_1)P(A/B_1) + P(B_2)P(A/B_2) + \dots + P(B_k)P(A/B_k)}$$

Bukti :

$$P(B_i/A) = \frac{P(B_i \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B_i)P(A/B_i)}{P(A)}$$

Menurut kaidah peluang total :

$$P(A) = P(B_1)P(A/B_1) + P(B_2)P(A/B_2) + \dots + P(A/B_k)$$

sehingga,

$$P(B_i/A) = \frac{P(B_i)P(A/B_i)}{P(B_1)P(A/B_1)+P(B_2)P(A/B_2)+\dots+P(B_k)P(A/B_k)}$$

Teladan : Tuan Adams, Brown dan Ny. Cooper dicalonkan menjadi ketua sebuah organisasi. Peluang ketiga kandidat tersebut untuk memenangkan pemilihan secara berturut-turut adalah 0.3, 0.5 dan 0.2. Jika Tuan Adams yang terpilih, peluang terjadinya kenaikan iuran telah dinaikkan. Berapa peluang Ny. Cooper yang terpilih ?

Solusi : Kaidah Bayes :

$$P(B_3/A) = \frac{P(B_3)P(A/B_3)}{P(B_1)P(A/B_1)+P(B_2)P(A/B_2)+P(B_3)P(A/B_3)}$$

$$P(B_1)P(A/B_1) = 0.3 \times 0.8 = 0.24$$

$$P(B_2)P(A/B_2) = 0.5 \times 0.1 = 0.05$$

$$P(B_3)P(A/B_3) = 0.2 \times 0.4 = 0.08$$

$$P(B_3/A) = \frac{0.08}{0.24+0.05+0.08} = 8/37$$

D. MENCACAH TITIK CONTOH

Mencacah titik contoh dari suatu percobaan sering menjadi suatu hal yang penting sebelum menentukan probabilitas suatu kejadian. Prinsip dasar mencacah titik contoh menggunakan kaidah penggandaan.

Kaidah penggandaan : Bila suatu operasi dapat dilakukan di dalam n_1 cara, dan bila untuk setiap cara tersebut operasi kedua dapat di lakukan di dalam n_2 cara, maka kedua operasi itu secara bersama-sama dapat dilakukan di dalam $n_1 \times n_2$ cara.

Teladan : 1. Bila dua mata uang dilemparkan sekaligus, berapa banyak titik contohnya ?

Solusi : Mata uang pertama dapat mendarat dalam 2 cara; untuk masing-masing kedua cara ini, mata uang kedua dapat mendarat dalam 2 cara. Dengan demikian kedua mata uang tersebut dapat mendarat dalam 2×2 (cara) = 4 cara

2. Berapa macam menu makan siang yang dapat dibentuk dari 4 macam sup, 3 jenis sandwich, 5 desert dan 4 jenis minuman, dimana setiap menu terdiri atas sup, sandwich, desert dan minuman.

Solusi : Banyaknya macam menu makan siang = $4 \times 3 \times 5 \times 4 = 240$

Contoh yang kedua merupakan kejadian yang terdiri dari 4 operasi. Secara umum untuk kejadian yang terdiri dari k operasi, perhitungan jumlah titik contohnya dapat dilakukan dengan menggunakan kaidah penggandaan umum berikut.

Kaidah Penggandaan Umum : Bila suatu kejadian terdiri dari k operasi, dimana operasi pertama dapat terjadi dalam n_1 cara; untuk setiap n_1 cara tersebut operasi kedua dapat terjadi di dalam n_2 cara, dan untuk masing-masing pasangan $n_1 n_2$ cara tersebut operasi ketiga dapat terjadi dalam n_3 cara, dan seterusnya sampai operasi ke-k, maka jumlah titik contoh untuk kejadian tersebut adalah :

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$$

Adakalanya titik contoh terdiri dari kemungkinan susunan benda. Susunan yang berbeda memberikan titik contoh yang berbeda, meskipun semua unsurnya sama. Misalnya jumlah titik contoh yang dapat dibentuk bila 6 orang duduk mengelilingi meja bundar. Untuk mencacah semua titik contoh yang mungkin terjadi digunakan prinsip permutasi.

Dalil : Banyaknya permutasi n benda yang berbeda = $n!$

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$$

$$1! = 1 \text{ dan } 0! = 1$$

Teladan : 1. Banyaknya permutasi 6 bilangan pertama pada bilangan cacah adalah $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$

Maka keenam bilangan yang berbeda itu dapat disusun dalam 720 cara.

2. Banyaknya permutasi bila ke-6 bilangan tersebut disusun dua-dua.

Solusi : Susunan yang dapat dibentuk adalah : 12, 13, 14, 15, 16, 21, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 45, 46, 51, 52, 53, 54, 56, 61, 62, 63, 64, dan 65.

Secara umum bila kita mengambil r benda dari n benda yang berbeda, maka banyak permutasi adalah $n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times (n-r+1)$.

Perkalian ini dilambangkan dengan :

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Dalil : Banyaknya permutasi akibat pengambilan r benda dari n benda yang berbeda adalah :

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Permutasi yang berasal dari penyusunan benda dalam bentuk lingkaran disebut Permutasi Melingkar. Dua permutasi melingkar tidak dianggap berbeda, kecuali jika ada benda yang berpadanan dalam kedua susunan itu diawali atau diikuti dengan benda yang berbeda seraya kita bergerak searah jarum jam. Misalnya bila 4 orang bermain bridge, kita tidak memperoleh permutasi yang berbeda bila semuanya berpindah satu posisi searah jarum jam. Dengan memandang 1 pemain dalam posisi yang tetap dan 3 lainnya menyusun dalam 3! cara, kita memperoleh 6 susunan yang berbeda.

Dalil : Banyaknya permutasi n benda yang berbeda yang disusun dalam satu lingkaran adalah : $(n-1)!$.

Teladan : Berapa banyaknya susunan yang berbeda dari 3 lampu merah, 4 kuning dan 2 biru untuk membentuk sebuah rangkaian lampu hias pada pohon natal ?

Solusi : Banyaknya susunan yang berbeda = $\frac{9!}{3!4!2!} = 1260$

Dalil : Banyaknya permutasi yang berbeda dari n benda, dimana n_1 berjenis pertama, n_2 berjenis kedua, ..., n_k berjenis ke- k , adalah :

$$\frac{n!}{n_1!n_2!\dots n_k!}$$

Sering kita ingin mengetahui banyaknya cara menyekat atau membagi n benda kedalam r kumpulan, yang disebut sel. Suatu pembagian demikian ini disebut sekatan bila kumpulan-kumpulan yang dihasilkan tidak ada yang bertumpang tindih, dan paduan atau gabungan semuanya menghasilkan himpunan asalnya.

Teladan : Berapa banyak cara 7 orang dapat menginap dalam 1 kamar triplek dan 2 kamar doublek

Solusi : Banyaknya kemungkinan sekatan ada :

$$\binom{7}{3,2,2} = \frac{7!}{3!2!2!} = 210$$

Satu lagi cara yang sering digunakan untuk mendata titik contoh adalah yang disebut dengan Kombinasi. Kombinasi merupakan penyekatan benda kedalam 2 sel, satu sel berisi n benda yang terpilih, dan satu sel lagi berisi n-r benda. Dengan menggunakan prinsip dalil penyekatan di atas, maka kombinasi n benda dengan r terpilih (dituliskan :

$\binom{n}{r, n-r}$ atau biasanya disingkat $\binom{n}{r}$) adalah

$$\frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Teladan : Dari 4 orang anggota partai republik dan 3 orang partai demokrat, hitung banyaknya komisi yang terdiri atas 3 orang dengan 2 orang dari partai republik dan 1 orang dari partai demokrat yang dapat dibentuk.

Solusi : Banyaknya cara memilih 2 orang dari 4 orang partai republik adalah :

$$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2!2!} = 6 \text{ cara.}$$

Banyaknya cara memilih 1 orang dari 3 orang anggota partai demokrat adalah:

$$\binom{3}{1} = \frac{3!}{1!2!} = 3 \text{ cara.}$$

Dengan menggunakan kaidah penggandaan, maka banyaknya kombinasi yang dapat dibentuk adalah : $6 \cdot 3 = 18$.

Kalau kita perhatikan kembali permutasi dan kombinasi, ada satu hubungan yang dapat ditarik dari kedua cara tersebut. Hubungan itu adalah sebagai berikut :

$${}_n P_r = \binom{n}{r} r!$$

SOAL-SOAL LATIHAN

1. Sebuah percobaan berupa melemparkan dua dadu, 1 hijau dan 1 merah, dan yang dicatat adalah kedua bilangan yang muncul. Bila x adalah hasil dari dadu hijau dan y adalah hasil dari dadu merah, tuliskan ruang contoh S :
 - a. dengan mendaftarkan semua unsurnya dalam bentuk (x,y) ;
 - b. dengan menggunakan catatan pembangun himpunan.
2. Tentukanlah ruang contoh dari pelemparan satu mata uang sebanyak 4 kali berturut-turut. Bandingkan dengan pelemparan 4 buah mata uang sebanyak satu kali.
3. Misalkan bahwa A , B dan C adalah tiga buah peristiwa dengan titik-titik contoh sebagai berikut :
$$A=\{1, 2, 3, \dots, 11\}$$
$$B=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$
$$C=\{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

Datalah titik contoh peristiwa-peristiwa berikut :

- | | |
|-------------------|----------------|
| a. A atau B . | d. A dan B |
| b. A atau C | e. A dan C |
| c. B atau C | f. B dan C |
4. Sebuah percobaan berupa pelemparan sebuah dadu, diikuti dengan pelemparan sekeping uang logam sekali bila bilangan genap yang muncul; dan dua kali bila bilangan ganjil yang muncul. Gunakan notasi $4G$ untuk menunjukkan bahwa pelemparan dadu menghasilkan bilangan 4 dan pelemparan uang menghasilkan sisi gambar, $5GA$ untuk menyatakan kejadian sederhana bahwa pelemparan dadu menghasilkan angka 5 dan pelemparan uang logam dua kali berturut-turut menghasilkan sisi gambar dan angka. Daftarkan semua titik contoh dari ruang contoh tersebut dengan menggunakan notasi yang sama dengan yang diberikan pada contoh di atas.
 5. Daftarkan semua titik contoh ruang contoh S yang terdiri atas semua titik (x,y) yang berada di dalam maupun pada lingkaran yang berpusat di titik asal dan berjari-jari 7.
 6. Jika probabilitas turunnya hujan adalah 0.5 dan probabilitas munculnya angka 6 dari pemutaran sebuah dadu adalah $1/6$, berapakah probabilitas munculnya mata enam dari pemutaran sebuah dadu pada waktu hujan ?
 7. Sebuah kotak berisi 4 buah kelereng berwarna putih dan 2 buah kelereng berwarna

merah. Dua buah kelereng diambil dari dalam kotak tersebut dengan menarik satu-persatu dengan tidak mengembalikan setiap kelereng yang ditarik ke dalam kotak tersebut. Berapakah probabilitas bahwa :

- a. kedua kelereng itu berwarna merah.
 - b. kedua kelereng itu berwarna sama.
 - c. setidaknya-tidaknya satu kelereng berwarna putih.
8. Gunakan soal no.7, jika pada pengambilan pertama kelereng dikembalikan ke dalam kotak, hitunglah probabilitas dari ;
- a. kedua kelereng berwarna putih.
 - b. minimal satu merah.
 - c. tidak ada merah.
9. Ada 4 pelamar, dua laki-laki dan dua perempuan untuk jabatan dosen statistik. Ada dua jabatan yang tersedia yaitu pertama, asisten profesor akan diisi dengan mengambil seorang diantara 4 pelamar tersebut secara acak. Jabatan kedua, sebagai instruktur diisi dengan mengambil secara acak satu diantara ketiga pelamar sisanya. Dengan menggunakan notasi L_2P_1 misalnya untuk menyatakan kejadian sederhana bahwa jabatan pertama diisi oleh pelamar laki-laki kedua dan jabatan kedua diisi oleh pelamar perempuan pertama, daftarkanlah :
- a. semua unsur ruang contohnya.
 - b. semua unsur kejadian A bahwa jabatan asisten professor diisi oleh pelamar laki-laki.
 - c. semua unsur kejadian B bahwa tepat satu jabatan diisi oleh pelamar laki-laki.
 - d. semua unsur kejadian C bahwa tidak satupun diantara kedua jabatan itu diisi oleh pelamar laki-laki.
10. a. Berapa banyak bilangan yang tersusun atas tiga angka dapat dibuat dari angka-angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bila setiap angka hanya boleh digunakan sekali ?
- b. Berapa banyak diantara bilangan-bilangan itu ganjil ?
- c. Berapa banyak yang lebih besar dari 330 ?
11. Berapa banyak susunan yang berbeda yang dapat dibentuk dari abjad, jika huruf disusun empat-empat dimana posisi pertama tidak dapat diisi oleh huruf x dan keempat huruf tersebut tidak boleh sama ?
12. Seorang kontraktor bermaksud membangun 9 rumah yang semuanya berbeda bentuknya. Berapa banyak cara 9 rumah itu dapat dibangun sepanjang sebuah jalan, bila 6 rumah harus berada di salah satu sisi, sedang 3 lainnya di sisi lain ?
13. Sembilan orang pergi dengan menggunakan 3 mobil, yang masing-masing berkapasitas 2, 4 dan 5 orang. Ada berapa cara mengangkut kesembilan orang dengan menggunakan ketiga mobil tersebut ?

14. Dari 4 apel merah, 5 hijau dan 6 kuning, berapa banyak kemungkinan pilihan yang terdiri atas 9 apel bila setiap warna harus diambil ?
15. Empat pasang suami-istri membeli 8 karcis yang sebaris untuk suatu pertunjukan konser musik. Berapa banyak susunan duduk yang dapat terjadi, jika :
 - a. tidak ada pembatasan apa-apa.
 - b. setiap pasang suami-istri harus duduk berdampingan.
 - c. kelompok suami duduk di sebelah kanan kelompok istri.
16. Berapa banyak susunan yang dapat dibuat bila 5 pohon yang berbeda ditanam membentuk sebuah lingkaran ?
17. Bila kode dalam suatu katalog barang dimulai dengan tiga huruf yang berbeda dan diikuti dengan empat angka bukan nol yang berbeda, hitunglah peluang diperoleh kode yang diawali dengan huruf hidup dan keempat angkanya membentuk bilangan genap, bila pengambilannya secara acak.
18. Sebuah dadu bersisi lima dinomori 1, 2, 3, 4 dan 5. Dadu tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga 1 dan 5 muncul dua kali lebih sering daripada 2 dan 4, sedangkan dua nomor terakhir muncul tiga kali lebih sering daripada 3. tentukan peluang munculnya bilangan kuadrat mumi bila dadu itu dilemparkan sekali.
19. Peluang sebuah mobil yang diisi bensin juga memerlukan penggantian oli adalah 0.25; peluang bahwa mobil itu memerlukan penyaring oli yang baru adalah 0.40; dan peluang bahwa mobil itu memerlukan oli dan penyaring oli yang baru adalah 0.14.
 - a. Bila oli harus diganti, berapa peluang penyaring baru juga diperlukan ?
 - b. Bila penyaring baru diperlukan, berapa peluang olinya juga harus diganti ?
20. Peluang seorang dokter mendiagnosis suatu penyakit secara benar adalah 0.7. Bila diketahui dokter tersebut salah mendiagnosis, pasien akan menuntut ke pengadilan adalah 0.9. Berapa peluang dokter tersebut salah mendiagnosis dan pasien menuntutnya ?