

Konsep Dasar Probability & Counting

...

Video #1 dari Seri Video Belajar
Probabilitas Dasar

<https://www.youtube.com/IndonesiaBelajarKomputer>



Apa itu Probability?

Probability adalah pengukuran terhadap suatu kemungkinan atau peluang.

Pemahaman terkait probability merupakan dasar untuk melangkah ke **Statistika Inferensi** (*Inferential Statistics*).



Terminologi

- Hasil dari suatu percobaan (*trial*) dikenal sebagai **outcome**.
- Himpunan dari seluruh kemungkinan outcome pada suatu probability experiment dikenal sebagai **sample space**.
- Bagian dari sample space dikenal sebagai **event**.
- Event bisa terdiri dari satu atau lebih outcomes.



Probability Experiments

Probability Experiments adalah aksi atau percobaan (*trial*) yang menghasilkan suatu perhitungan, pengukuran, atau respon (*counts, measurements, or responses*).



Probability Experiments: contoh

Pelemparan
sebuah dadu
enam sisi



Probability
Experiment

Sample
Space

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

Outcome:
angka 2

$\{2\}$

Event:
mendapatkan angka genap

$\{2, 4, 6\}$



Tree Diagram

Tree Diagram digunakan untuk memberikan gambaran secara visual terkait setiap outcome dari suatu probability experiment.



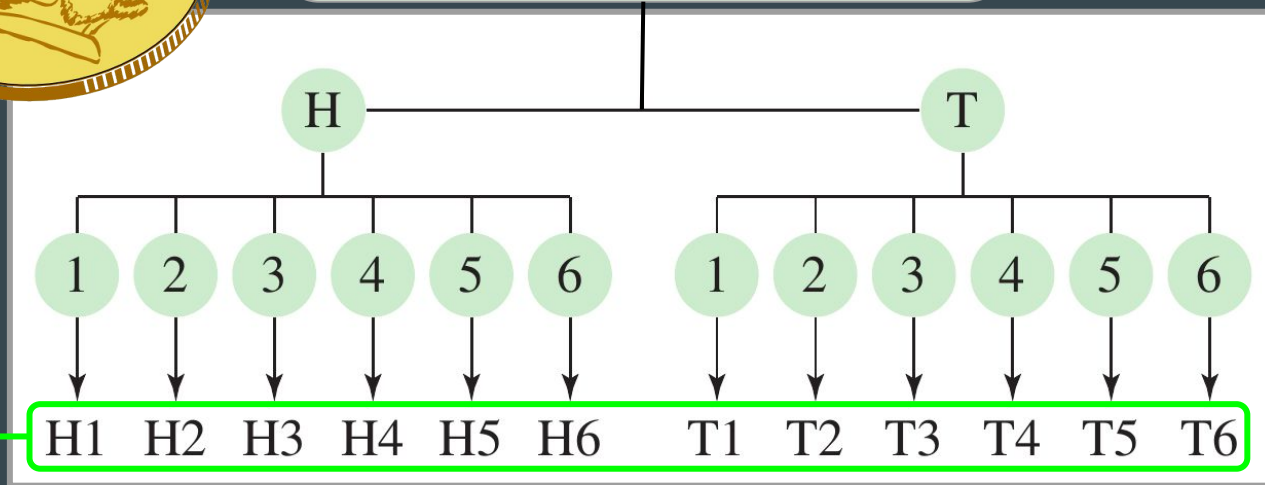
Tree Diagram: contoh



Pelemparan sebuah koin
dan sebuah dadu enam sisi

Probability
Experiment

Sample
Space



Event

- Event umumnya direpresentasikan dengan **huruf kapital** (uppercase letters), seperti A, B, dan C.
- Suatu event yang terdiri dari sebuah outcome dikenal sebagai **simple event**.



Event: contoh

- Event melempar sebuah koin dan dadu enam sisi serta mendapatkan head dan 3 merupakan simple event dan bisa direpresentasikan sebagai $A = \{H3\}$.
- Sedangkan event melempar sebuah koin dan dadu enam sisi serta mendapatkan head dan bilangan genap bukan merupakan simple event karena memiliki 3 kemungkinan outcomes; event ini bisa direpresentasikan sebagai $B = \{H2, H4, H6\}$.



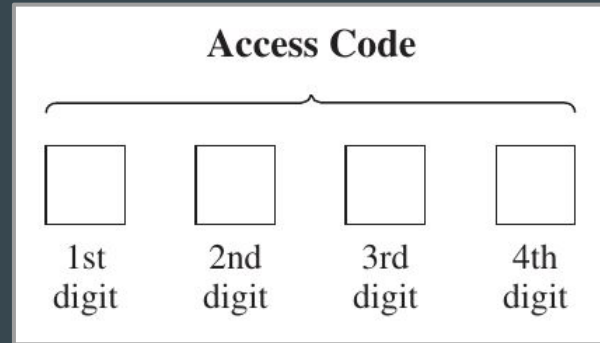
Fundamental Counting Principle

- Pemanfaatan Tree Diagram untuk menghitung banyaknya outcome dari sejumlah event tidaklah praktis.
- Sebagai alternatif, kita bisa memanfaatkan **Fundamental Counting Principle** untuk mengetahui jumlah kemungkinan outcomes dari dua atau lebih event yang muncul secara berurutan.



Fundamental Counting Principle: contoh

Suatu sistem pengamanan menerapkan 4 digit bilangan (0-9) sebagai kode akses



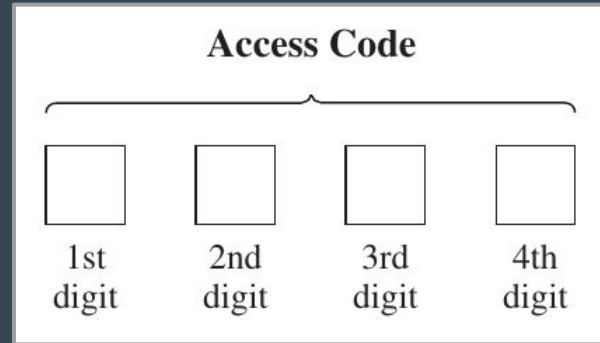
Berapa banyak kemungkinan kode akses yang bisa dibentuk?

$$\begin{aligned} &= 10 \times 10 \times 10 \times 10 \\ &= 10^4 = 10,000 \end{aligned}$$



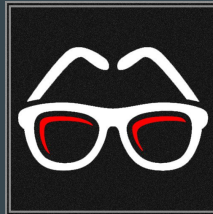
Fundamental Counting Principle: studi kasus

Suatu sistem pengamanan menerapkan 4 digit bilangan (0-9) sebagai kode akses



Berapa banyak kemungkinan dari kode akses yang bisa dibentuk apabila setiap angka hanya bisa digunakan sekali saja?

?



Types of Probability

- Probability dapat dituliskan dalam format pecahan, desimal, atau persentase.
- Probability untuk kemunculan event E dapat dituliskan sebagai $P(E)$.

Terdapat 3 tipe probability:

- Classical (theoretical) Probability
- Empirical (statistical) Probability
- Subjective Probability



Classical (theoretical) Probability

Classical Probability digunakan ketika setiap outcome pada sample space memiliki peluang yang sama untuk muncul.

$$P(E) = \frac{\text{Number of outcomes in event } E}{\text{Total number of outcomes in sample space}}.$$




Classical (theoretical) Probability: contoh

Event A:

Pelemparan sebuah dadu 6 sisi dan mendapatkan angka 3


$$A = \{3\}$$


$$P(A) = \frac{1}{6} \approx 0.167$$

Event B:

Pelemparan sebuah dadu 6 sisi dan mendapatkan angka 7


$$B = \{\}$$


$$P(B) = \frac{0}{6} = 0$$

Event C:

Pelemparan sebuah dadu 6 sisi dan mendapatkan angka lebih kecil dari 5.


$$C = \{1, 2, 3, 4\}$$


$$P(C) = \frac{4}{6} \approx 0.667$$

Empirical (statistical) Probability

Empirical Probability didasarkan pada **observasi** dari **probability experiments**.

$$P(E) = \frac{\text{Frequency of event } E}{\text{Total frequency}}$$



Empirical (statistical) Probability: contoh

Suatu perusahaan melakukan survey online dengan memilih sejumlah responden secara acak untuk dimintai keterangan seberapa sering mereka melakukan recycle. Sejauh ini mereka mendapatkan data dari 2,451 responden.

Response	Number of times, f
Always	1054
Often	613
Sometimes	417
Rarely	196
Never	171
	$\Sigma f = 2451$

Berapa probability untuk orang selanjutnya yang akan disurvey memberikan response “Always”?

$$P(\text{always}) = \frac{1054}{2451} \\ \approx 0.430$$



Law of Large Number

Ketika suatu probability experiment dilakukan secara berulang-ulang, maka nilai empirical probability yang dihasilkan akan mendekati nilai theoretical probability dari event terkait.



Law of Large Number: simulasi



http://digitalfirst.bfwpub.com/stats_applet/stats_applet_10_prob.html

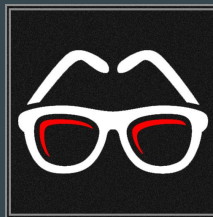


Subjective Probability

Subjective Probability didasarkan pada **intuisi**, **educated guesses**, dan **estimasi**.

Contoh:

- Seorang dokter memberikan estimasi keberhasilan dari proses operasi yang ditanganinya sebesar 90%.
- Seorang mahasiswa merasa yakin bahwa peluangnya untuk lulus di matakuliah statistika adalah 70%.



Range of Probability

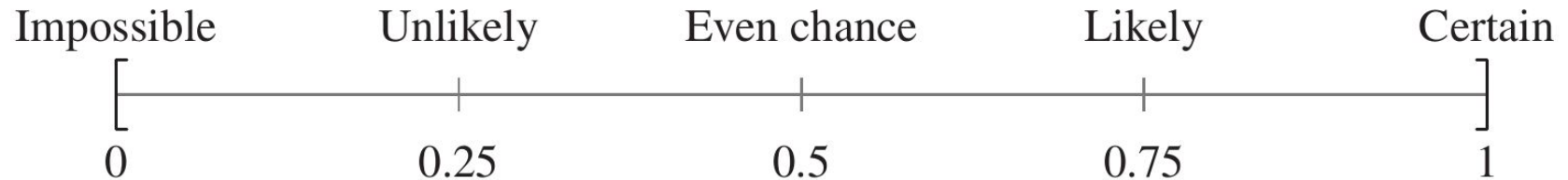
Probability dari suatu event **E** akan memiliki jangkauan antara **0** sampai dengan **1**.

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

Event E dengan

$$P(E) \leq 0.05$$

dikategorikan sebagai **unusual** event.



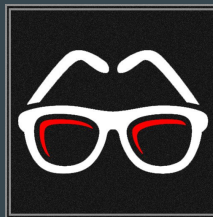
Complementary Events

Complement dari event E adalah semua outcomes pada sample space yang tidak disertakan pada event E ; Complement dari event E direpresentasikan sebagai E'

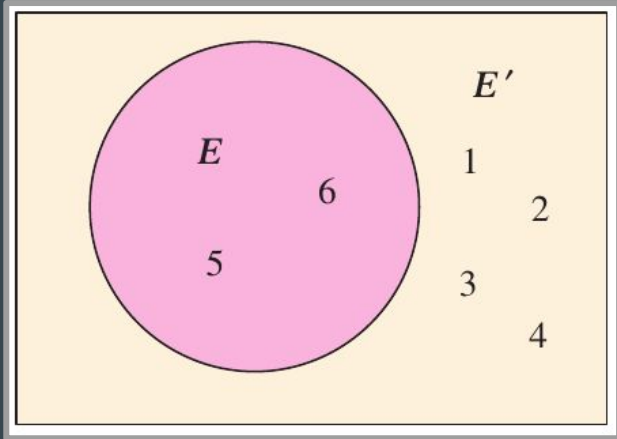
$$P(E) + P(E') = 1$$

$$P(E) = 1 - P(E')$$

$$P(E') = 1 - P(E)$$



Complementary Events: contoh



Pada pelemparan sebuah dadu enam sisi, E adalah event mendapatkan angka setidaknya 5.

$$E = \{5, 6\}$$

$$E' = \{1, 2, 3, 4\}$$



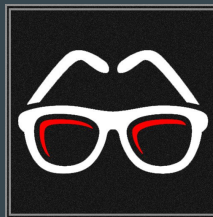
Complementary Events: studi kasus

Response	Number of times, f
Always	1054
Often	613
Sometimes	417
Rarely	196
Never	171
	$\Sigma f = 2451$

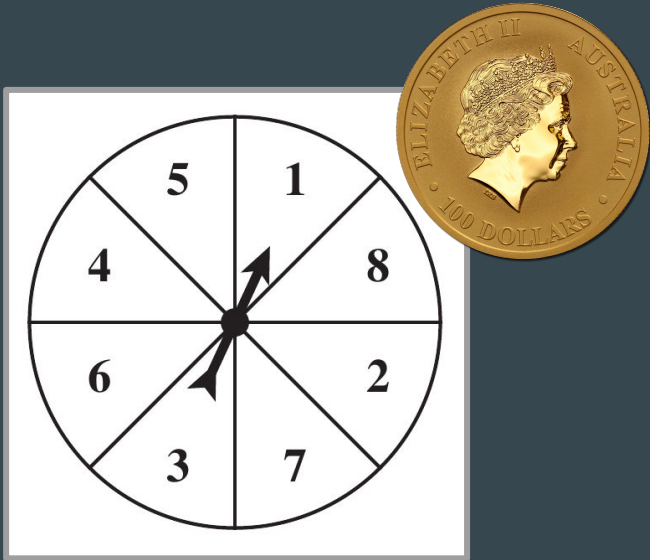
Berapa probability untuk orang selanjutnya yang akan disurvei memberikan response **bukan** “Always”?

$$P(\text{always}) = \frac{1054}{2451} \approx 0.430$$

$$P(\text{always}') = 1 - 0.43 = 0.57$$



Probability: studi kasus



Suatu probability experiment melibatkan pelemparan koin dan pemutaran spinner (yang terbagi dalam 8 bagian). Berapakah probability untuk kedua event berikut:

- Event A: Mendapatkan Tail dan angka ganjil
- Event B: Mendapatkan head atau angka > 3

Indonesia Belajar

<https://www.youtube.com/IndonesiaBelajarKomputer>

**Banyak Belajar
Biar Bisa
Bantu Banyak Orang**

