Nama : Devlin Manuel
NIM : 232202935
Prodi : IBDA 2023

1. Diambil secara acak 20 mobil dari masing-masing tahun. Emisi hidrokarbon dari mobil-mobil tersebut tercatat sebagai berikut (yang sudah diurutkan):

1980 : 105, 141, 188, 190, 200, (Q_1) 210, 223, 241, 241, 247, (Q_2) 300, 306, 359, 380, 435, (Q_3) 494, 880, 882, 940, 940.

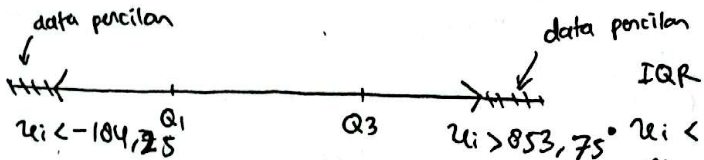
1990 : 20, 20, 20, 58, 60, (Q_1) 65, 70, 85, 95, 140, (Q_2) 160, 175, 200, 217, 220, (Q_3) 223, 235, 360, 380, 400.

a) lengkapi tabel statistik berikut untuk tahun 1980 dan 1990.

Statistik	Tahun 1980	Tahun 1990
Modus	241 dan 940	20
Rata-rata	395,1	160,15
Standar Deviasi	273,9499 ≈ 273,950	116,372
Minimum	105	20
kuartil bawah	205	62,5
kuartil tengah	273,5	150
kuartil atas	464,5	221,5
Maksimum	940	400

b.) periksa keberadaan pencilan dalam kedua data diatas

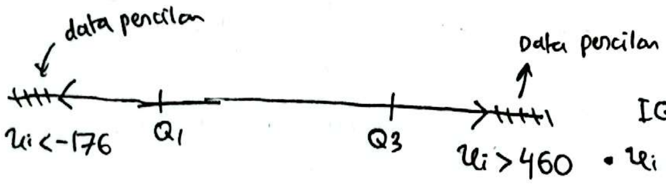
tahun 1980



$IQR = Q3 - Q1 = 259,5$

- $x_i < Q_1 - \frac{3}{2} \cdot IQR$
  $x_i < 205 - \frac{3}{2} \cdot 259,5$
  $x_i < -184,25$
- $x_i > Q3 + \frac{3}{2} \cdot IQR$
  $x_i > 464,5 + \frac{3}{2} \cdot 259$
  $x_i > 853,75$

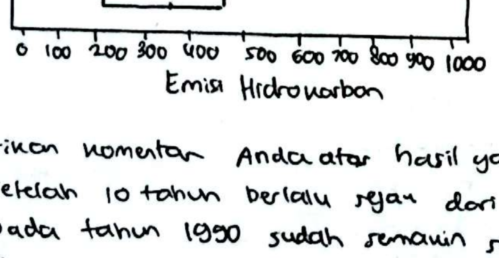
tahun 1990

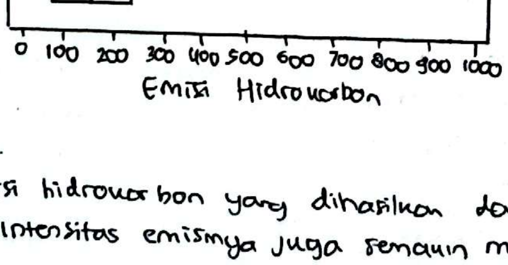


$IQR = Q3 - Q1 = 221,5 - 62,5 = 159$

- $x_i < Q_1 - \frac{3}{2} \cdot IQR$
  $x_i < 62,5 - \frac{3}{2} \cdot 159$
  $x_i < -176$
- $x_i > Q3 + \frac{3}{2} \cdot IQR$
  $x_i > 221,5 + \frac{3}{2} \cdot 159$
  $x_i > 460$

c.) Gambarkan boxplot untuk masing-masing data.





d.) Berikan komentar Anda atas hasil yang diperoleh.

→ setelah 10 tahun berlalu sejak dari 1980, emisi hidrokarbon yang dihasilkan dari mobil-mobil pada tahun 1990 sudah semakin sedikit dan intensitas emisinya juga semakin menurun dari tahun 1980. Hal ini juga dapat dilihat dari rata-rata emisi hidrokarbon tahun 1990 yang berkurang lebih dari 50% daripada rata-rata emisi hidrokarbon pada tahun 1980. maksimal Emisi hidrokarbon yang dihasilkan pada tahun 1990 juga berkurang sebesar 57,4% dari 940 (tahun 1980) menjadi 400.

(2.) Pilihlah teknik pencacahan yang tepat!

a.) Sebuah password berbentuk string dengan panjang 8 karakter akan dibangkitkan secara acak seragam, dimana setiap karakternya dapat diambil dari karakter alfanumerik lowercase (karakter huruf lowercase atau angka). Hitunglah ukuran ruang sampelnya & peluang bahwa password yang dibangkitkan tidak memuat karakter numerik!

$n = 26$ huruf lowercase + 10 angka
$\{a, b, c, \dots, y, z\}$ $\{0, 1, 2, \dots, 9\}$
$= 36$

$r = 8$

→ urutan penting? ya! = permutasi
→ berulang/tidak? bisa berulang
→ Cth: aaaaaaaa

→ ukuran ruang sampel: $|\Omega| = 36^8$

→ A: kejadian password yang dibangkitkan tidak memuat karakter numerik (26 pilihan)

$|A| = \cancel{26}\ n^r = 26^8$

→ $P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} = \frac{26^8}{36^8} = \left(\frac{26}{36}\right)^8 = 0{,}0738$
$= 0{,}74$

b.) Sebuah tim pengurus kelas terdiri dari seorang ketua kelas, wakil ketua kelas, sekretaris, dan bendahara. Dari kelas berisi 20 mahasiswa, akan dibuat sebuah tim pengurus kelas secara acak seragam. Hitunglah ukuran ruang sampelnya. Aldo adalah salah satu peserta kelas tersebut. Berapa peluang Aldo terpilih sebagai bagian dari tim pengurus kelas?

→ urutan penting? ya! (permutasi)
→ berulang? tidak, jabatan tidak bisa rangkap. (1 orang tidak bisa memiliki 2 jabatan) sekaligus

→ semua kemungkinan pemilihan jabatan/pengurus (banyak ruang sampel) ukuran: $|\Omega| = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{20!}{(20-4)!} = \frac{20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot \cancel{16!}}{\cancel{16!}} = 116.280$

→ A: kejadian terpilihnya Aldo sebagai tim pengurus.

→ $\$AP = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{4!}{(4-1)!} = \frac{4 \cdot \cancel{3!}}{\cancel{3!}} = 4$ (Aldo mengisi salah satu jabatan)

$|A| = 4 \times \frac{19!}{(19-3)!} = 4 \times \frac{19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot \cancel{16!}}{\cancel{16!}} = 23.256$

→ $P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} = \frac{23.256}{116.280} = 0{,}2$

c.) Sebuah toko kue memiliki 3 varian kue: blackforest, cheese cake, dan kue lapis. Rudi akan membeli 3 buah kue dari toko tersebut untuk menjadi oleh-oleh. Ia dapat memilih varian yang sama dalam 3 kue yang ia akan beli. Karena Rudi bingung untuk memilih, ia memutuskan untuk mengambil pilihan secara acak seragam. Hitunglah ukuran ruang sampel. Berapa peluang tiga pilihan acak kue Rudi semuanya adalah kue lapis?

→ 3 pilihan varian (b = black forest, c = cheese cake, L = kue lapis)

3 kue

→ urutan penting? tidak (kombinasi) : [bcb = bbc]
→ berulang? ya ⇒ kombinasi berulang

→ ukuran ruang sampel: $|\Omega| = \binom{n+r-1}{r} = \binom{3+3-1}{3} = \binom{5}{3} = \frac{5!}{3!\,2!} = \frac{5 \cdot 4^2 \cdot \cancel{3!}}{\cancel{3!}\,\cancel{2!}} = 10$

→ A: kejadian muncul semuanya kue lapis pada 3 pilihan acak.

→ $|A| = 1$ (lapis, lapis, lapis)
↳ $A = \{$lapis, lapis, lapis$\}$

→ $P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} = \frac{1}{10} = 0{,}1$

d.) Sebuah kantong berisi 3 bola merah dan 4 bola biru. Dari kantong tersebut, 2 bola akan diambil secara acak seragam. Hitung ukuran ruang sampelnya. Kemudian, tentukan berapa peluang bahwa kedua bola yang terpilih adalah bola merah. (Merah = M, Biru = B)

→ urutan penting? tidak (kombinasi)
→ berulang? tidak: (M_1, M_2), tidak mungkin M_1 & M_1

→ ukuran ruang sampel: $|\Omega| = \binom{n}{r} = \binom{7}{2} = \frac{7!}{2!\,5!} = \frac{7 \cdot \overset{3}{\cancel{6}} \cdot \cancel{5!}}{\cancel{2!}\,\cancel{5!}} = 21$

→ A: kejadian terambil kedua bola berwarna merah

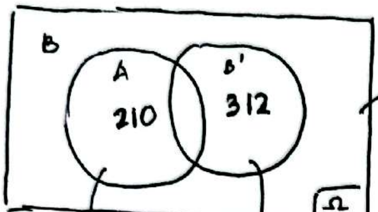
→ $|A| = \binom{n}{r} = \binom{3}{2} = \frac{3!}{2!\,1!} = \frac{3 \cdot \cancel{2!}}{\cancel{2!}\,1!} = 3$

→ $P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} = \frac{3}{21} = \frac{1}{7} = 0{,}1428 = 0{,}143$

(3.) → data medis : 937 pria meninggal pada tahun 1999 (210 meninggal karena penyakit jantung).
↳ 312 dari 937 pria : memiliki paling sedikit 1 orang tua yang diketahui menderita penyakit jantung.
↳ dari 312 pria, 102 diantaranya meninggal karena penyakit jantung.

Hitung peluang seorang pria yang secara acak dipilih meninggal karena penyakit jantung, diberikan bahwa tidak ada satupun dari kedua orang tua menderita penyakit jantung.

→ ilustrasi :



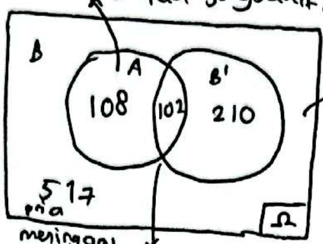
937 pria meninggal

kejadian 210 pria meninggal karena sakit jantung

kejadian pria yang paling sedikit memiliki 1 orang tua yang sakit jantung.

⟹

kejadian pria yg meninggal sakit jantung dan tidak memiliki orang tua yang sakit.



517 pria meninggal.

kejadian pria meninggal sakit jantung dan memiliki 1 orang tua yang sakit jantung.

→ A : kejadian pria yang meninggal karena penyakit jantung

→ B : kejadian pria yang tidak memiliki satupun dari kedua orang tua yang menderita penyakit jantung

→ $|B| = 937 - 312 = 625$

→ $A \cap B$: kejadian pria yang meninggal karena penyakit jantung namun tidak memiliki satupun orang tua yang sakit jantung

→ $\mathbb{P}(B) = \frac{|B|}{|\Omega|} = \frac{625}{937}$

⇒ $\mathbb{P}(A \cap B) = \frac{108}{937}$

→ $\mathbb{P}(A|B) := \frac{\mathbb{P}(A \cap B)}{\mathbb{P}(B)} = \frac{\frac{108}{937}}{\frac{625}{937}}$

$= \frac{108}{\cancel{937}} \times \frac{\cancel{937}}{625} = \frac{108}{625}$

$= 0{,}1728$ atau $17{,}28\%$ //

(4.) → Peluang harga minyak meningkat (jika terjadi peningkatan investasi) : $\mathbb{P}(M \mid I) = \frac{9}{10}$

→ peluang harga minyak meningkat (jika tidak terjadi peningkatan investasi) : $\mathbb{P}(M \mid \bar{I}) = \frac{4}{10}$

→ peluang investasi di bidang infrastruktur akan meningkat : $\mathbb{P}(I) = \frac{6}{10}$ → maka $\mathbb{P}(\bar{I}) = 1 - \frac{6}{10} = \frac{4}{10}$

a.) misal M kejadian harga minyak meningkat di tahun depan, dan I kejadian terjadi peningkatan investasi di bidang infrastruktur pada tahun depan. Jelaskan mengapa berlaku :

$$\mathbb{P}(M) = \underbrace{\mathbb{P}(M \cap \bar{I})}_{\text{harga minyak meningkat tapi tidak terjadi peningkatan investasi}} + \underbrace{\mathbb{P}(M \cap I)}_{\text{harga minyak meningkat tapi terjadi peningkatan investasi}}$$

→ $\mathbb{P}(M)$ adalah peluang total harga minyak meningkat.

→ berdasarkan hukum probabilitas & aturan dasar peluang, karena kedua kejadian peningkatan harga minyak tersebut saling lepas maka digunakan "aturan penjumlahan" :

→ $\mathbb{P}(M) = \mathbb{P}(M \cap \bar{I}) + \mathbb{P}(M \cap I)$

$= \underbrace{\mathbb{P}(M|\bar{I}) \times \mathbb{P}(\bar{I})}_{} + \underbrace{\mathbb{P}(M|I) \times \mathbb{P}(I)}_{}$

digunakan aturan perkalian karena peningkatan harga minyak dan peningkatan investasi merupakan kejadian saling bebas.

∴ Jadi, terbukti pernyataan dan formula terbukti benar. //

b.) Tentukan peluang peningkatan harga minyak pada tahun depan :

→ melanjutkan formula sebelumnya ;

$\mathbb{P}(M) = \mathbb{P}(M \cap \bar{I}) + \mathbb{P}(M \cap I)$

$= \mathbb{P}(M|\bar{I}) \times \mathbb{P}(\bar{I}) + \mathbb{P}(M|I) \times \mathbb{P}(I)$

$= \left(\frac{4}{10} \times \frac{4}{10}\right) + \left(\frac{9}{10} \times \frac{6}{10}\right) = \frac{16}{100} + \frac{54}{100} = \frac{70}{100} = 0{,}7$ atau 70% //

∴ Jadi, peluang peningkatan harga minyak 0,7 atau 70% //

c.) Tentukan besar peluang terdapat peningkatan investasi di bidang infrastruktur pada tahun depan (I) dengan syarat harga minyak pada tahun depan mengalami peningkatan (M)

→ kedua kejadian I dan M diatas saling bebas, oleh karena itu berlaku $\mathbb{P}(I|M) = \mathbb{P}(I)$ (peluang I terjadi tidak dipengaruhi oleh kejadian M)

→ $\mathbb{P}(I|M) = \mathbb{P}(I) = \frac{6}{10} = 0{,}6$ atau 60% //