


# Teorema Bayes

Arna Fariza

1



# Teorema Bayes

Diketahui kejadian  $A_1, A_2, \dots, A_k$  mutually exclusive maka untuk sembarang kejadian  $B$

$$P(A_i | B) = \frac{P(A_i) \cdot P(B | A_i)}{\sum_{j=1}^k P(A_j) \cdot P(B | A_j)}$$

Dimana  $A_i$  satu dari kejadian  $A_1, A_2, \dots, A_k$

2



## Contoh 1 Perokok dan Penyakit Jantung

- Berdasarkan survey, 7.0% dari populasi menderita penyakit jantung. Dari penderita penyakit jantung tersebut, 90.0% adalah perokok dan dari yang tidak menderita penyakit jantung, 25.3% perokok. Tentukan probabilitas secara random terpilih perokok yang menderita penyakit jantung.

3



## Contoh 1 Solusi

- Misalnya satu orang dipilih secara random
  - S = kejadian orang yang terpilih adalah perokok
  - $L_1$  = kejadian orang yang terpilih tidak menderita jantung
  - $L_2$  = kejadian orang yang terpilih menderita jantung
  - $P(L_1) = 0.93$      $P(L_2) = 0.07$      $P(S|L_1)=0.253$      $P(S|L_2)=0.90$

$$P(L_2 | S) = \frac{P(L_2) \cdot P(S | L_2)}{P(L_1) \cdot P(S | L_1) + P(L_2) \cdot P(S | L_2)}$$

$$P(L_2 | S) = \frac{0.07 \cdot 0.90}{0.93 \cdot 0.253 + 0.07 \cdot 0.9} = 0.211$$

4



## Contoh 2 Demografi

- Berdasarkan sensus penduduk didapatkan data persentasi orang tua (65 tahun keatas) dengan tabel berikut

Daerah	Persentasi Populasi	Persentasi orang tua
Utara	19.0	13.8
Tengah	23.1	13.0
Selatan	35.5	12.8
Barat	22.4	11.1
	100.0	

Misalnya 19.0% penduduk tinggal di utara dan 13.8% penduduk yang tinggal di utara adalah orang tua.

- Berapa persentasi orang tua terpilih adalah penduduk utara?
- Berapa persentasi orang tua terpilih adalah penduduk selatan ?

5



## Contoh 2 Solusi

- Misalnya:
    - S=kejadian penduduk terpilih adalah orang tua
    - $R_1$ =kejadian penduduk terpilih tinggal di utara
    - $R_2$ =kejadian penduduk terpilih tinggal di tengah
    - $R_3$ =kejadian penduduk terpilih tinggal di selatan
    - $R_4$ =kejadian penduduk terpilih tinggal di barat
- a) Maka persentasi orang tua terpilih tinggal di utara :

$$P(R_1 | S) = \frac{P(R_1) \cdot P(S | R_1)}{\sum_{j=1}^4 P(R_j) \cdot P(S | R_j)}$$

$$P(R_1 | S) = \frac{0.19 \cdot 0.138}{0.19 \cdot 0.138 + 0.231 \cdot 0.13 + 0.355 \cdot 0.128 + 0.224 \cdot 0.111} = 0.207$$

6



## Contoh 2 Solusi

b) Maka persentasi orang tua terpilih tinggal di utara :

$$P(R_3 | S) = \frac{P(R_3) \cdot P(S | R_3)}{\sum_{j=1}^4 P(R_j) \cdot P(S | R_j)}$$

$$P(R_3 | S) = \frac{0.355 \cdot 0.128}{0.19 \cdot 0.138 + 0.231 \cdot 0.13 + 0.355 \cdot 0.128 + 0.224 \cdot 0.111}$$

7



## Latihan 1

- Asosiasi olahraga golf mempublikasikan data partisipan. Partisipan yang berumur 7 tahun atau lebih, jumlahnya 17.4% dari penduduk laki-laki dan 4.5% dari penduduk perempuan. Berdasarkan sensus penduduk, penduduk yang berumur 7 tahun atau lebih, 48.6% laki-laki dan 51.4% perempuan.
  - a. Berapa probabilitas pemain golf terpilih adalah laki-laki?
  - b. Berapa probabilitas pemain golf terpilih adalah perempuan?

8



## Latihan 2

- Berdasarkan survey diketahui 54% penduduk laki-laki dan 33% penduduk perempuan percaya pada Alien. Apabila jumlah penduduk laki-laki 48% dan penduduk perempuan 52%.
  - a. Berapa persen dari penduduk terpilih yang percaya pada Alien adalah laki-laki?
  - b. Berapa persen dari penduduk terpilih yang percaya pada Alien adalah wanita?