LECTURE NOTES TOPIK 5

PROBABILITAS (Bag 2)

PROBABILITAS DAN STATISTIKA/III1A2
Dita Pramesti, S.Si., M.Si. (DTP)

PROBABILITAS BERSYARAT

- Permasalahan kebebasan (independence) dan peluang bersyarat (conditional probability) memainkan peran yang penting dalam teori probabilitas (peluang).
- Peluang bersyarat merupakan pengetahuan bagaimana suatu informasi tambahan dapat mengubah pola pikir kita mengenai suatu *event* dapat terjadi.
- Theorema Bayes merupakan aplikasi dari permasalahan peluang bersyarat untuk memecahkan permasalahan yang biasanya dinyatakan dalam *complicated statements*.
- Peluang Bersyarat adalah peluang suatu event terjadi, jika diketahui event yang lain terjadi lebih dulu.

$$\boxed{P(A\,|\,B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}} \rightarrow$$ Probabilitas Event A terjadi jika diketahui (given) Event B terjadi lebih dulu

$$\boxed{P(B\,|\,A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}} \rightarrow$$ Probabilitas Event B terjadi jika diketahui (given) Event A terjadi lebih dulu

dimana P(A dan B) = $P(A \cap B)$ adalah joint probability dari A dan B

P(A) = peluang marginal dari A

P(B) = peluang marginal dari B

<u>Sifat-sifat peluang bersayarat :</u>

1. $P(B|A) \geq 0$
2. $P(\Omega|A) = 1$
3. Jika $B_1 \cap B_2 = \varnothing$, maka

   $P(B_1 \cup B_2|A) = P(B_1|A) + P(B_2|A)$
4. Hukum Komplemen

$$P(\bar{B}|A) = 1 - P(B|A)$$

5. Hukum Perkalian

$$P(A \cap B) = P(A)\ P(B|A) = P(B)\ P(A|B)$$

INDEPENDENT EVENTS

Jika 2 events tidak berhubungan, dimana muncul (atau tidak munculnya) salah satu event tidak akan mempengaruhi kemungkinan event lainnya, maka events tersebut dinamakan ***independent***. Secara matematis, event A dan B dikatakan *independent*, jika dan hanya jika

$$\boxed{P(A \cap B) = P(A)\ P(B)}$$

Jika dikombinasikan dengan hukum perkalian (*multiplicative rule*), maka peluang bersyarat :

$$\boxed{P(A \cap B) = P(B)\ P(A|B)}$$

atau

$$\boxed{P(A \cap B) = P(A)\ P(B|A)}$$

Jika Jika event A dan B *independent*, maka

$\boxed{P(B|A) = P(B)}$ dan $\boxed{P(A|B) = P(A)}$

dengan cara yang sama, diperoleh :

$$\boxed{P(A \cap B) = P(A)\ P(B)}$$

Catatan :

- Terdapat kecenderungan untuk menyamakan makna "*mutually exclusive*" dan "*probabilistically independent*"
- Mutually exclusive tidak akan pernah menjadi probabilistically independent, atau sebaliknya
- Sebagai ilustrasi, misalkan A dan B adalah events dengan P(A) = 0.3 dan P(B) = 0.4
- Jika A dan B mutually exclusive, maka A ∩ B = *Φ* dan P(A ∩ B) = P(*Φ*) = 0
- Dilain pihak, jika A dan B probabilistically independent, maka P(A ∩ B) = P(A) P(B) = (0.3) (0.4) ≠ 0

REFERENSI

1. Ross, Sheldon.(2010), A first course in probability, 8th ed., Pearson Prentice Hall, United States of America.
2. Walpole, Ronald E., Myers, Raymond H., Myers, Sharon L. (2013), Essentials of Probability & Statistics for Engineers & Scientists, Pearson Education, United States of America.