

P13

Statistik & Probabilitas Variabel Random

Imam Suharjo & Mutaqin Akbar

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Mercu Buana Yogyakarta



Variabel

- Variabel: adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi fokus di dalam suatu penelitian. Menurut F.N. Kerlinger variabel sebagai sebuah konsep. Variabel merupakan konsep yang mempunyai nilai yang bermacam-macam.
- Kerlinger (1973), Variabel adalah konstruk atau sifat yang akan dipelajari.
- Contoh, Pendidikan, penghasilan, jenis kelamin, produktifitas kerja, tingkat apresiasi, dan sebagainya.
- Variabel juga bisa dikatakan sebagai suatu sifat yang diambil dari suatu nilai yang berbeda.

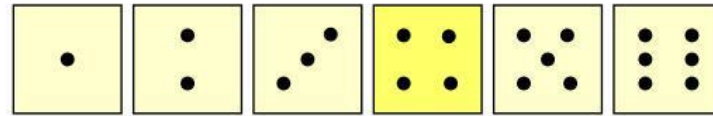
Definisi

- Random variable (variabel acak)
 - suatu fungsi yang didefinisikan pada *sample space*
- Jenis
 - *Discrete random variables*
 - *Continuous random variables*
- Contoh
 - jumlah hari hujan selama 1 tahun -> diskrit
 - jumlah (volume) hujan selama 1 tahun -> kontinu

Discrete Random Variables

- Can only take on a **countable** number of values

Examples:



- Roll a die twice**
Let X be the number of times 4 comes up
(then X could be 0, 1, or 2 times)

- Toss a coin 5 times.**
Let X be the number of heads
(then $X = 0, 1, 2, 3, 4, \text{ or } 5$)



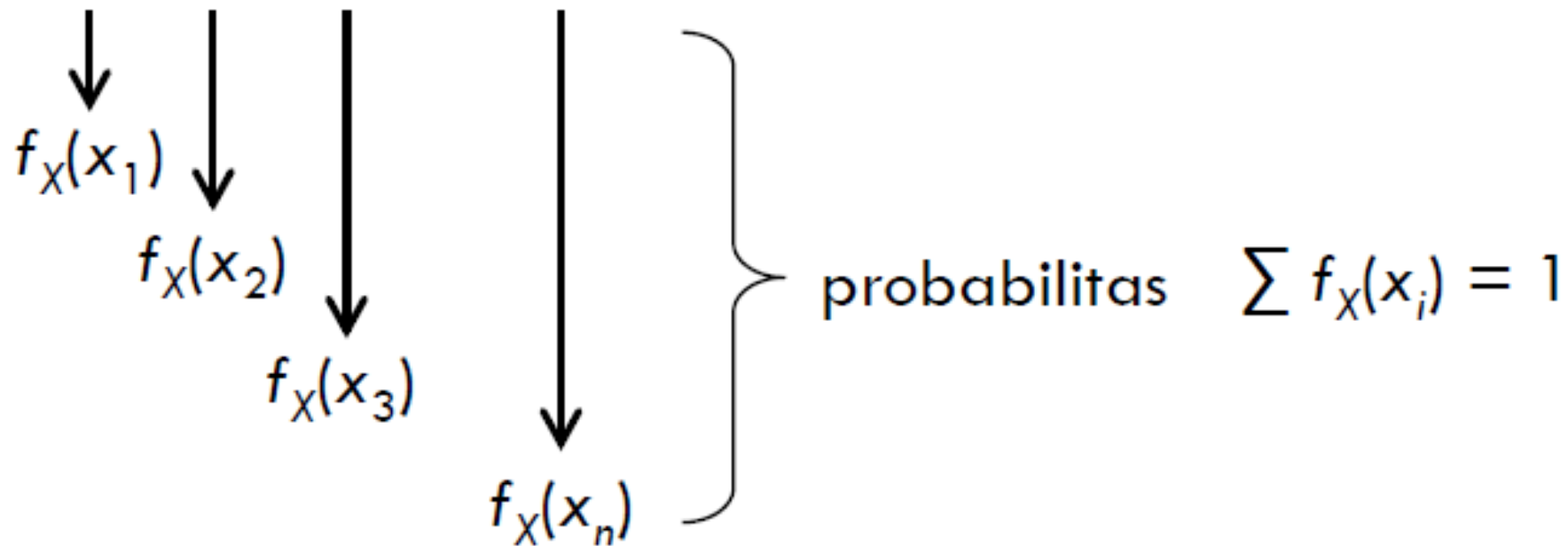
- Notasi
 - $X \rightarrow$ variabel random
 - $x \rightarrow$ nilai variabel random
- Fungsi
 - Suatu fungsi variabel random adalah variabel random pula
 - Jika X adalah variabel random, maka $Z = f(X)$ adalah juga variabel random

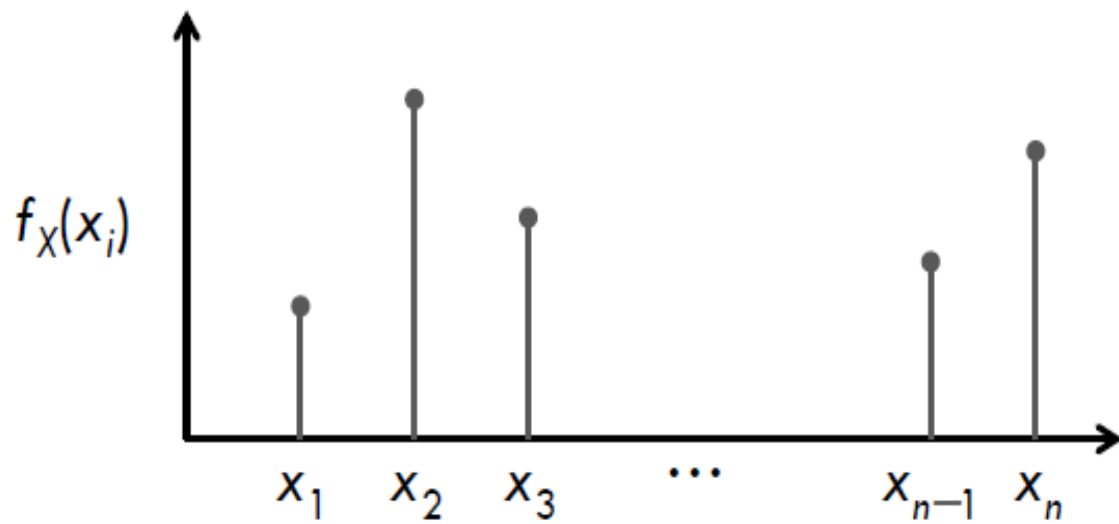
	Discrete	Continuous
Type	Countable	Not countable
Definition	Probability mass function, Cumulative distribution function	Probability density function, Cumulative distribution function
Examples	Binomial distribution, Poisson distribution	Gaussian distribution, Exponential distribution

Variabel Random Diskrit

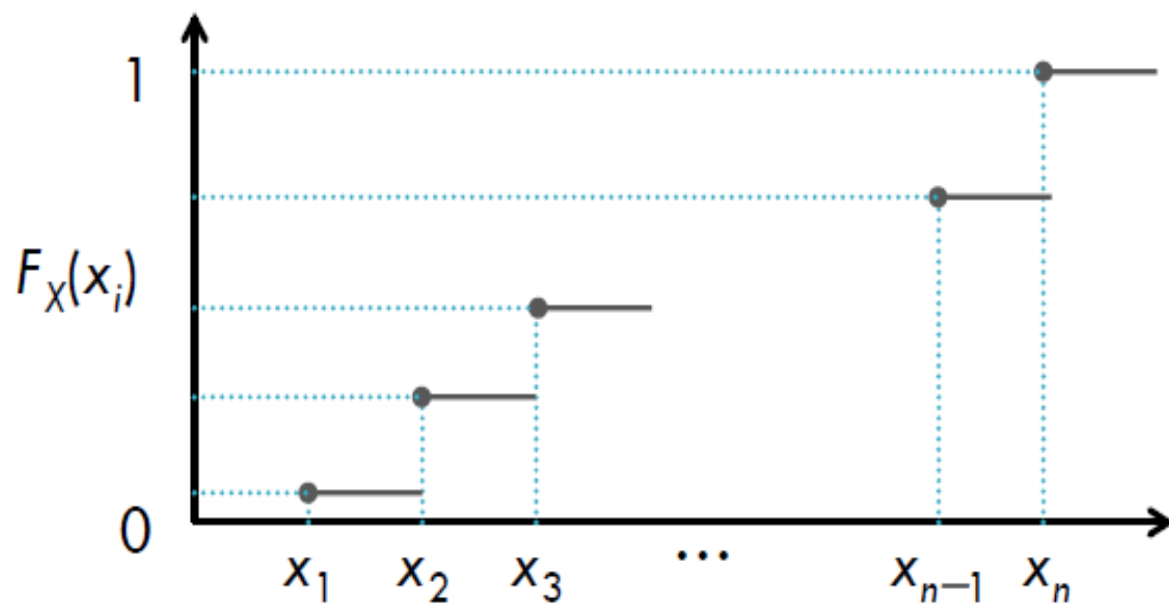
□ X = discrete random variables

□ = $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$





distribusi probabilitas diskrit



distribusi probabilitas kumulatif diskrit



probabilitas
 $x \leq x_i$

Contoh

Jumlah eskrim (x)	Jumlah customer	$P(X=x)$
1	225	0.45
2	170	0.34
3	55	0.11
4	20	0.04
5	20	0.04
6	10	0.02
Total	500	1

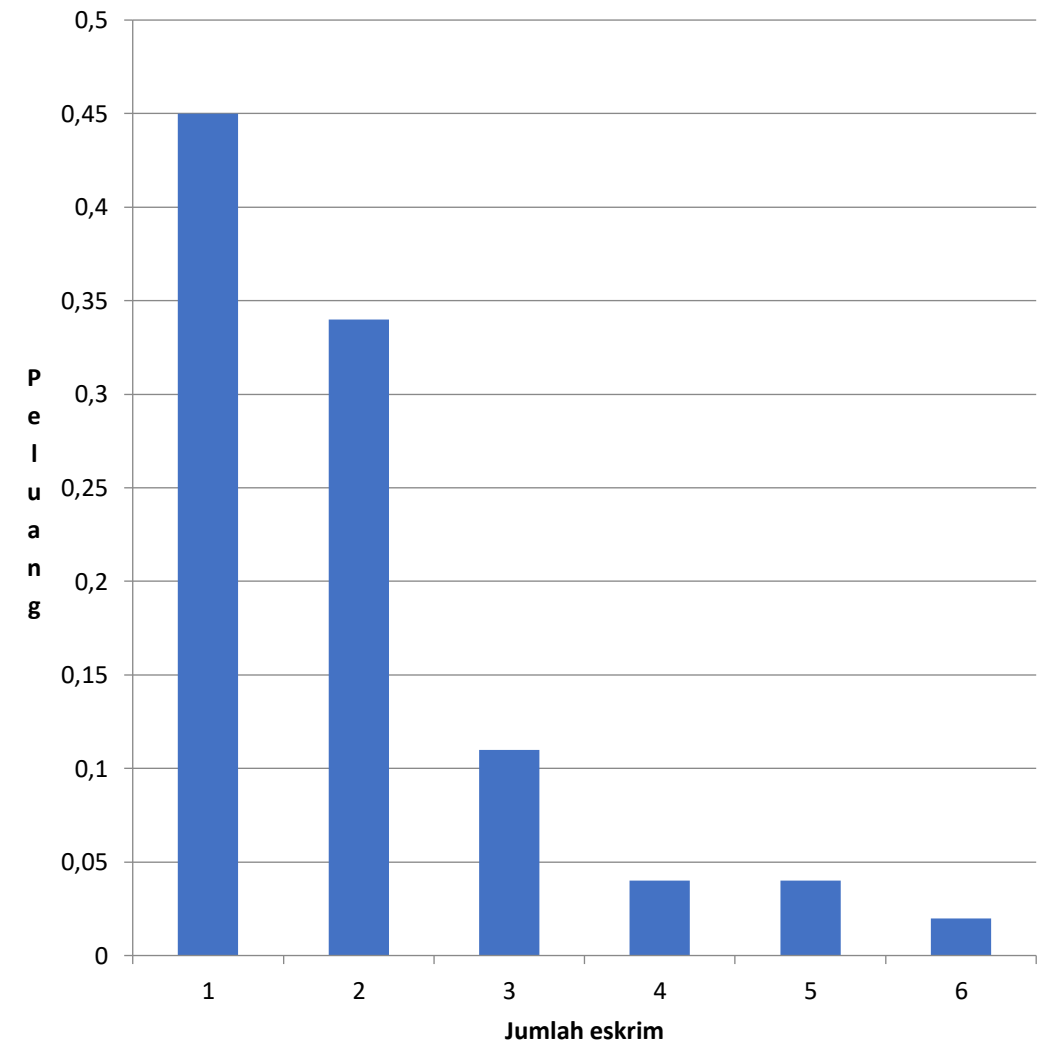
$$P(X=1) = 0.45$$

$$P(X>3) = P(X=4) + P(X=5) + P(X=6)$$

$$= 0.04 + 0.04 + 0.02$$

$$= 0.1$$

Distribusi Jumlah Eskrim per Kustomer



Variabel Random Kontinu

- Probabilitas

$$\text{prob}(A) = \frac{n_i}{n} = f_{x_i}$$

$n_i =$ jumlah data di klas ke- i
 $n =$ jumlah seluruh data

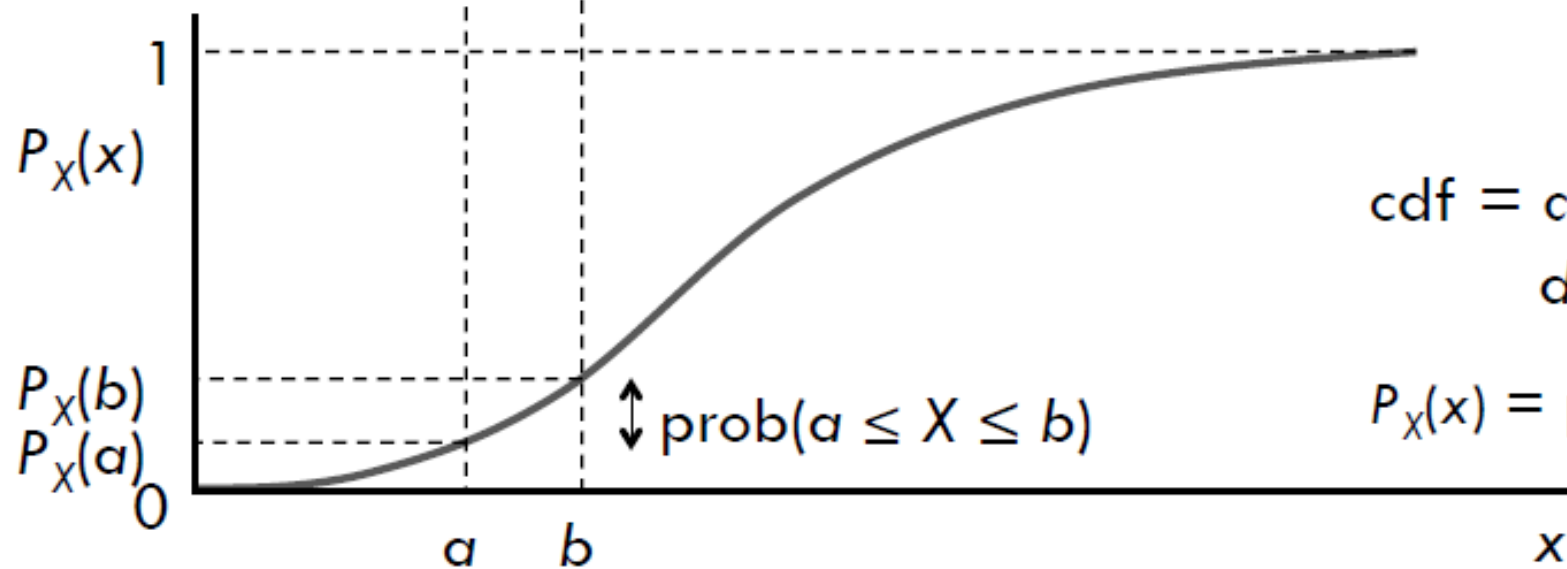
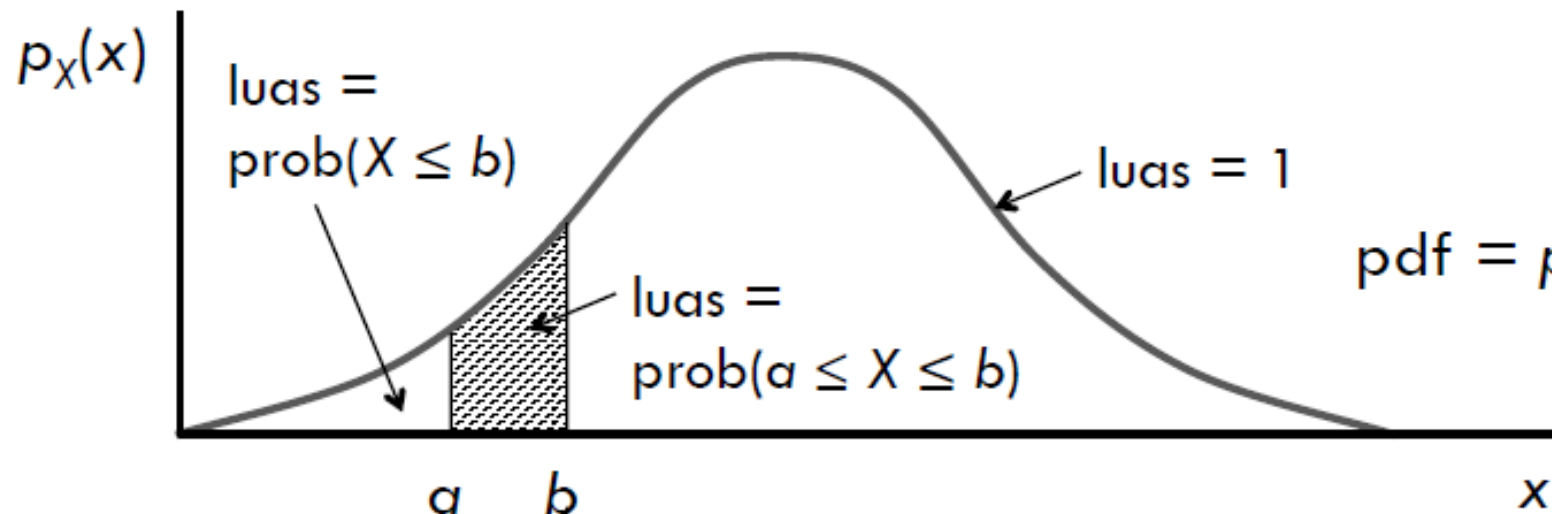
- Dengan demikian f_{x_i} dapat dipandang sebagai nilai estimasi probabilitas

$f_{x_i} \rightarrow$ estimasi prob (A)

histogram frekuensi \rightarrow pendekatan distribusi probabilitas

frekuensi kumulatif \rightarrow pendekatan distribusi probabilitas kumulatif

variabel random
kontinu diperlakukan
seolah-olah variabel
random diskrit



$p_X(x)$ = probability density function of a continuous random variable

$P_X(x)$ = cumulative probability distribution function

$$\Rightarrow P_X(x) = \text{prob}(X \leq x) \Rightarrow dP_X(x) = p_X(x) dx \Rightarrow P_X(x) = \int_{-\infty}^x p_X(t) dt$$

Beberapa Sifat Probabilitas

$$(1) \quad p_X(x) \geq 0, \quad \forall x$$

$$(2) \quad \int_{-\infty}^{+\infty} p_X(x) dx = 1$$

$$(3) \quad P_X(-\infty) = 0$$

$$(4) \quad P_X(+\infty) = 1$$

$$(5) \quad \text{prob}(a \leq X \leq b) = \int_a^b p_X(t) dt = P_X(b) - P_X(a)$$

$$(6) \quad \text{prob}(X = c) = \int_c^c p_X(t) dt = P_X(c) - P_X(c) = 0$$



$$\text{prob}(a \leq X \leq b) = \text{prob}(a < X \leq b) = \text{prob}(a \leq X < b) = \text{prob}(a < X < b)$$

Contoh #1

- Diketahui suatu variabel random X memiliki fungsi kerapatan probabilitas (pdf) sbb.

$$p_X(x) = \begin{cases} x/2 & \text{untuk } 0 < x < 2 \\ 0 & \text{untuk nilai } x \text{ yang lain} \end{cases}$$

- Gambarlah pdf tersebut
- Tunjukkan bahwa $\text{prob}(0 < X < 2) = 1$
- Hitunglah $\text{prob}(X < 1.5) = P_X(1.5)$
- Hitunglah $\text{prob}(0.5 < X < 1.5)$



Bahan Bacaan

- https://saylordotorg.github.io/text_introductory-statistics/s09-continuous-random-variables.html
- <https://www.slideserve.com/brigit/chapter-5-discrete-random-variables-and-probability-distributions>
- https://www.researchgate.net/figure/Discrete-and-continuous-random-variables_tbl1_337071456