



# Probabilitas Bersyarat

1



## Definisi

- Probabilitas bersyarat dituliskan dengan  $p(A|B)$  yang menyatakan probabilitas A bila diketahui B, dimana A dan B menyatakan kejadian acak.
- Probabilitas bersyarat dapat dihitung menggunakan:

$$p(A|B) = \frac{p(A,B)}{p(B)}$$

Dimana:  $p(A,B)$  adalah probabilitas bersama A dan B  
 $p(B)$  adalah probabilitas B

2



## Contoh 1<sup>(1)</sup>

Dari hasil survey terhadap 100 orang mengenai hobby olah raga sepak bola dan bola volley. Dari 100 responden, 20 orang menyatakan menyukai keduanya, 50 orang menyatakan hanya menyukai sepak bola dan 20 hanya menyukai bola volley dan 10 orang tidak menyukai keduanya.

Bila data tersebut dibuat tabel distribusi, maka diperoleh:

Sepak bola Bola Volley	Ya	Tidak
Ya	20	20
Tidak	50	10

3



## Contoh 1<sup>(2)</sup>

Sepak bola Bola Volley	Ya	Tidak
Ya	20	20
Tidak	50	10



Sepak bola Bola Volley	Ya	Tidak
Ya	0.2	0.2
Tidak	0.5	0.1

Bila A menyatakan menyukai sepak bola  
B menyatakan menyukai bola volley

Sepak bola Bola Volley	Ya	Tidak	p(B)
Ya	0.2	0.2	0.4
Tidak	0.5	0.1	0.6
p(A)	0.7	0.3	1

$A = \{\text{suka, tidak}\}$   
 $p(A) = \{0.7 \ 0.3\}$

$B = \{\text{suka, tidak}\}$   
 $p(B) = \{0.4 \ 0.6\}$

p(A) dan p(B) dinamakan dengan probabilitas marginal 4



## Contoh 1<sup>(3)</sup>

Sepak bola Bola Volley	Ya	Tidak	p(B)
Ya	0.2	0.2	0.4
Tidak	0.5	0.1	0.6
p(A)	0.7	0.3	1

$p(A,B)$  menyatakan probabilitas bersama A dan B, dan dibaca probabilitas A dan B.

Kejadian  $(A,B) = \{(ya,ya), (ya,tidak), (tidak,ya), (tidak,tidak)\}$

$$p(A=ya,B=ya) = 0.2$$

$$p(A=ya,B=tidak) = 0.2$$

$$p(A=tidak,B=ya) = 0.2$$

$$p(A=tidak,B=tidak) = 0.1$$

5



## Contoh 1<sup>(4)</sup>

Sepak bola Bola Volley	Ya	Tidak	p(B)
Ya	0.2	0.2	0.4
Tidak	0.5	0.1	0.6
p(A)	0.7	0.3	1

Probabilitas seseorang menyukai sepak bola bila diketahui dia menyukai bola volley adalah:

$$p(A = ya | B = ya) = \frac{p(A = ya, B = ya)}{p(B = ya)} = \frac{0.2}{0.4} = 0.5$$

Probabilitas seseorang tidak akan menyukai bola volley bila diketahui dia menyukai sepak bola adalah:

$$p(B = tidak | A = ya) = \frac{p(A = ya, B = tidak)}{p(A = ya)} = \frac{0.2}{0.7} = 0.286$$

6



## Contoh 2<sup>(1)</sup>

Survey dilakukan untuk mengetahui hubungan antara merokok dan potensi menderita penyakit paru-paru. Survey ini dilakukan pada 20 orang, yang hasilnya sebagai berikut:

Ubah tabel di atas menjadi tabel distribusi bersama sebagai berikut:

paru-paru	merokok	
	ya	tidak
ya	6	2
tidak	5	7

no.	merokok	paru-paru
1	ya	tidak
2	ya	ya
3	tidak	tidak
4	tidak	tidak
5	ya	tidak
6	ya	ya
7	ya	tidak
8	tidak	tidak
9	ya	ya
10	tidak	ya
11	tidak	tidak
12	tidak	tidak
13	ya	tidak
14	ya	ya
15	tidak	tidak
16	ya	ya
17	tidak	ya
18	tidak	tidak
19	ya	tidak
20	ya	ya



## Contoh 2<sup>(2)</sup>

paru-paru	merokok	
	ya	tidak
ya	6	2
tidak	5	7



paru-paru	merokok		p(A)
	ya	tidak	
ya	0.3	0.1	<b>0.4</b>
tidak	0.25	0.35	<b>0.6</b>
p(B)	<b>0.55</b>	<b>0.45</b>	<b>1</b>

$P(A)$  = Probabilitas seseorang menderita penyakit paru-paru  
= {0.4 0.6}

$P(B)$  = Probabilitas seseorang merokok  
= {0.55 0.45}

Probabilitas seseorang menderita penyakit paru-paru bila diketahui dia merokok adalah:

$$p(A = ya | B = ya) = \frac{P(A = ya, B = ya)}{p(B = ya)} = \frac{0.3}{0.55} = 0.545$$



## Contoh 3<sup>(1)</sup>

Masalah multivariate  
pada probabilitas bersyarat

Dari hasil survey terhadap 20  
orang mengenai pengaruh usia,  
berat badan terhadap  
kemungkinan terkena hipertensi  
terlihat pada tabel berikut:

A = usia = {muda,tua}  
B = berat badan = {over,rata-rata,kurang}  
C = Hipertensi = {ya, tidak}

no.	usia	berat badan	hipertensi
1	muda	over	tidak
2	muda	rata-rata	tidak
3	tua	kurang	ya
4	muda	kurang	tidak
5	tua	rata-rata	ya
6	tua	kurang	tidak
7	tua	over	ya
8	muda	rata-rata	tidak
9	tua	over	ya
10	muda	kurang	ya
11	muda	rata-rata	tidak
12	muda	rata-rata	tidak
13	tua	over	ya
14	muda	over	tidak
15	tua	kurang	tidak
16	tua	rata-rata	tidak
17	muda	rata-rata	tidak
18	muda	rata-rata	ya
19	muda	over	ya
20	tua	kurang	tidak

9



## Contoh 3<sup>(2)</sup>

Masalah multivariate  
pada probabilitas bersyarat

A = usia = {muda,tua}  
B = berat badan = {over,rata-rata,kurang}  
C = Hipertensi = {ya, tidak}

Usia dan berat badan	Hipertensi		p(A,B)
	ya	tidak	
(muda,over)	1	2	3
(muda,rata-rata)	1	5	6
(muda, kurang)	1	1	2
(tua,over)	3	0	3
(tua,rata-rata)	1	1	2
(tua, kurang)	1	3	4
<b>p(C)</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>20</b>

no.	usia	berat badan	hipertensi
1	muda	over	tidak
2	muda	rata-rata	tidak
3	tua	kurang	ya
4	muda	kurang	tidak
5	tua	rata-rata	ya
6	tua	kurang	tidak
7	tua	over	ya
8	muda	rata-rata	tidak
9	tua	over	ya
10	muda	kurang	ya
11	muda	rata-rata	tidak
12	muda	rata-rata	tidak
13	tua	over	ya
14	muda	over	tidak
15	tua	kurang	tidak
16	tua	rata-rata	tidak
17	muda	rata-rata	tidak
18	muda	rata-rata	ya
19	muda	over	ya
20	tua	kurang	tidak

10



## Contoh 3<sup>(3)</sup>

A = usia = {muda,tua}

B = berat badan = {over,rata-rata,kurang}

C = Hipertensi = {ya, tidak}

Masalah multivariate  
pada probabilitas bersyarat

Fungsi distribusi bersama

Usia dan berat badan	Hipertensi		p(A,B)
	ya	tidak	
(muda,over)	1	2	3
(muda,rata-rata)	1	5	6
(muda,kurang)	1	1	2
(tua,over)	3	0	3
(tua,rata-rata)	1	1	2
(tua,kurang)	1	3	4
<b>p(C)</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>20</b>

Usia dan berat badan	Hipertensi		p(A,B)
	ya	tidak	
(muda,over)	0,05	0,1	<b>0,15</b>
(muda,rata-rata)	0,05	0,25	<b>0,3</b>
(muda,kurang)	0,05	0,05	<b>0,1</b>
(tua,over)	0,15	0	<b>0,15</b>
(tua,rata-rata)	0,05	0,05	<b>0,1</b>
(tua,kurang)	0,05	0,15	<b>0,2</b>
<b>p(C)</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>1</b>

Probabilitas seseorang akan menderita hipertensi bila diketahui dia tua dan over adalah:

$$p(C = ya \mid A = tua, B = over) = \frac{p(A = tua, B = over, C = ya)}{p(A = tua, B = over)} = \frac{0,15}{0,15} = 1$$

11



## Latihan (1)

	Single	Married	Widowed	Divorced
Male	0.129	0.297	0.014	0.042
Female	0.106	0.300	0.056	0.056

- Berapa probabilitas seseorang bercerai ('divorced') bila dia laki-laki ?
- Berapa probabilitas seseorang itu laki-laki bila diketahui dia bercerai ('divorced')

12



## Latihan (2)

Hasil survey jumlah ruangan di rumah (dalam ribuan)

- a. Berapa kemungkinan rumah yang mempunyai tepat 4 ruangan ?
- b. Berapa kemungkinan rumah mempunyai tepat 4 ruangan dari rumah yang paling sedikit mempunyai 2 ruangan ?

#Ruangan	#Unit
1	471
2	1.470
3	11.715
4	23.468
5	24.476
6	21.327
7	13.782
8+	15.647