



Universitas Gadjah Mada  
Fakultas Teknik  
Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan  
Prodi Magister Teknik Sipil

**Statistika Teknik**

# Probabilitas

# Probabilitas

- Probabilitas – Peluang – Kemungkinan
- Mengapa probabilitas ?
  - Orang tidak dapat memastikan nilai suatu proses (misal debit aliran) berdasarkan data debit aliran selama waktu yang lalu sampai saat ini.
  - Sifat stokastik ataupun ketidak-pastian merupakan sifat yang melekat pada proses (yang melibatkan) alam.

# Probabilitas, Peluang Kejadian

No urut	Jumlah hari terjadinya kemacetan pasokan air per bulan	Frekuensi
1	10	2
2	9	1
3	8	0
4	7	2
5	6	3
6	5	5
7	4	4
8	3	7
9	2	3
10	1	2
11	0	1
	Jumlah	30

Jumlah hari saat terjadi kemacetan pasokan air PDAM selama 30 bulan terakhir.

Dapatkah Saudara memastikan berapa kali (jumlah hari) akan terjadi kemacetan pasokan air PDAM pada bulan depan?

# Probabilitas, Peluang Kejadian, Risiko

Year	Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Year	Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Year	Discharge (m <sup>3</sup> /s)
1	473	23	1110	45	843
2	544	24	717	46	450
3	872	25	961	47	284
4	657	26	925	48	460
5	915	27	341	49	804
6	535	28	690	50	550
7	678	29	734	51	729
8	700	30	991	52	712
9	669	31	792	53	468
10	347	32	626	54	841
11	580	33	937	55	613
12	470	34	687	56	871
13	663	35	801	57	705
14	809	36	323	58	777
15	800	37	431	59	442
16	523	38	770	60	206
17	580	39	536	61	850
18	672	40	708	62	829
19	115	41	894	63	887
20	461	42	626	64	602
21	524	43	1120	65	403
22	943	44	440	66	505

Dapatkan  
Saudara  
memastikan  
debit maksimum  
pada tahun ke-  
67?

# Probabilitas

## ■ Definisi #1

- Andaikata suatu peristiwa random dapat terjadi dalam  $n$  cara yang masing-masing memiliki kemungkinan yang sama, dan apabila sejumlah  $n_a$  cara memberikan hasil  $A$ , maka probabilitas terjadinya peristiwa dengan hasil  $A$  adalah  $n_a/n$

$$\text{prob}(A) = n_a/n$$

- Dalam definisi di atas,  $n$  adalah himpunan semua yang mungkin terjadi.
- Definisi di atas berasumsi bahwa  $n$  diketahui, padahal himpunan semua cara yang mungkin pada kenyataannya tidak selalu diketahui atau tidak terjadi atau tidak diamati atau tidak dihitung.

# Probabilitas

## ■ Definisi #2

- Andaikata suatu peristiwa random terjadi berkali-kali dalam jumlah yang sangat besar,  $n$  kali, dan sejumlah  $n_a$  kali memiliki hasil  $A$ , maka probabilitas peristiwa dengan hasil  $A$  adalah

$$\text{prob}(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} n_a/n$$

- Definisi di atas berbeda dengan definisi #1 dalam hal-hal berikut:
  - Probabilitas suatu kejadian “diperkirakan” (*can be estimated*) berdasarkan observasi sejumlah  $n$  kali.
  - $n$  di sini tidak/bukan merupakan himpunan semua kejadian yang mungkin; dalam hal ini, tidak diperlukan untuk mengetahui atau melakukan observasi terhadap semua kemungkinan
  - Setiap cara yang mungkin terjadi (dalam  $n$  tersebut) tidak harus memiliki kemungkinan yang sama untuk terjadi.

# Probabilitas

## ■ Definisi 2: butuh berapa $n$ ?

- Contoh
  - Pada 2 set pengamatan (sampel) yang tidak saling terkait/tergantung, perkiraan probabilitas kejadian  $A$  dapat ditetapkan berdasarkan masing-masing sampel tersebut.
  - Kedua nilai probabilitas tidak selalu sama satu dengan yang lain.
  - Kedua nilai probabilitas tidak selalu sama dengan perkiraan probabilitas  $A$  yang ditetapkan dengan pengamatan sejumlah tak-berhingga kali.
- Problem: berapa jumlah pengamatan  $n$  yang diperlukan untuk mendapatkan estimasi probabilitas  $A$  yang dapat diterima?

# Probabilitas

- Kisaran (*range*) probabilitas
  - Dari kedua definisi, kisaran probabilitas adalah 0 s.d. 1.
  - $\text{prob}(A) = 0$                       “hampir” tidak mungkin terjadi  
(*nearly impossible*)
  - $\text{prob}(A) = 1$                       “hampir” pasti terjadi  
(*almost certain*)



# Probabilitas

- Misal suatu eksperimen (proses) menghasilkan sejumlah output yang berupa variabel random
  - Himpunan semua hasil yang mungkin didapat disebut ***sample space***.
  - Setiap elemen di dalam *sample space* disebut ***sample points (element)***
  - Setiap elemen di dalam *sample space* memiliki faktor/bobot/*weight* (positif) sedemikian hingga jumlah *weight* seluruh elemen bernilai 1.
  - Nilai bobot berbanding lurus dengan kemungkinan eksperimen akan memberikan hasil elemen tersebut.
  - Bobot tidak lain adalah probabilitas.

Terima kasih