

## PERMUTASI DAN KOMBINASI

Sebuah permutasi dari sebuah himpunan obyek-obyek berbeda adalah penyusunan berurutan dari obyek-obyek tersebut.

### Contoh 1

Misalkan  $S = \{1, 2, 3\}$ . Susunan 3 1 2 adalah sebuah permutasi dari  $S$ . Susunan 3 2 adalah sebuah permutasi-2 (*2-permutation*) dari  $S$ .

Banyak permutasi- $r$  dari himpunan dengan  $n$  obyek berbeda dinyatakan sebagai  $P(n,r)$  dimana

$$P(n,r) = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (n - 3) \dots \cdot (n - r + 1).$$

Jika  $r = n$ , maka

$$\begin{aligned} P(n,n) &= n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (n - 3) \dots \cdot (n - n + 1). \\ &= n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (n - 3) \dots \cdot 1 \\ &= n! \end{aligned}$$

atau ditulis  $P_n = n!$

### Contoh 2

$$\begin{aligned} P(8,3) &= 8 \cdot 7 \cdot 6 = 336 \\ &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{8!}{(8-3)!} \end{aligned}$$

Rumus umum:

$$\begin{aligned} n \cdot (n-1) \cdot (n-2) &= \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot (n-4) \dots \cdot 2 \cdot 1}{(n-3) \cdot (n-4) \dots \cdot 2 \cdot 1} \\ P(n,r) &= \frac{n!}{(n-r)!} \end{aligned}$$

Sebuah kombinasi- $r$  elemen-elemen dari sebuah himpunan adalah pemilihan tak berurutan (tanpa memperhatikan urutan)  $r$  elemen dari himpunan tersebut.

### Contoh 3

Jika  $S = \{1, 2, 3, 4\}$ , susunan  $\{1, 3, 4\}$  adalah sebuah kombinasi-3 dari  $S$ .

Banyaknya kombinasi- $r$  ( $r$ -combinations) dari sebuah himpunan dengan  $n$  obyek berbeda dinyatakan sebagai  $C(n,r)$  atau  $C_n^r$  atau  $\binom{n}{r}$ .

Rumus umum:  $C_n^r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

Jika  $r = n$ , maka  $C_n^n = \frac{n!}{n!(n-n)!} = 1$

### Contoh 4

Misalkan  $S = \{1, 2, 3, 4\}$ .

Kombinasi-4 dari  $S$  adalah  $\{1, 2, 3, 4\}$ ,  $C_4^4 = 1$ .

Kombinasi-3 dari  $S$  adalah  $\{1, 2, 3\}$ ,  $\{1, 2, 4\}$ ,  $\{2, 3, 4\}$ ,  $\{1, 3, 4\}$ ,

$C_4^3 = 4$ .

## KOMBINASI PADA HIMPUNAN DENGAN PENGULANGAN

Sebuah himpunan disebut himpunan ganda (himpunan dengan pengulangan) jika setiap anggotanya berulang.

### Contoh 5

- 1).  $A = \{ 3.a, 2.b, 5.c \}$  adalah sebuah himpunan dari 3 elemen berbeda dengan pengulangan hingga.
- 2).  $B = \{ \sim.3, \sim.5, \sim.7, \sim.9 \}$  adalah sebuah himpunan dari empat elemen berbeda dengan pengulangan tak hingga.
- 3).  $C = \{ \sim.p, 10.q, 3.r, \sim.s \}$  adalah sebuah himpunan dari empat elemen berbeda dengan pengulangan.

Misalkan A sebuah himpunan ganda berpengulang tak hingga dengan  $k$  anggota berbeda. Banyaknya kombinasi- $r$  pada A dinyatakan sebagai :

$$\binom{k+r-1}{r} = \frac{(k+r-1)!}{r!(k-1)!}$$

### Contoh 6

Diketahui  $S = \{ \sim.a \}$ . Banyaknya kombinasi-5 pada S adalah :

$$\binom{1+5-1}{5} = \frac{(1+5-1)!}{5!(1-1)!} = \frac{5!}{5!(0)!} = 1$$