

Worksheet – Double Sigma Notations

Matematika Dasar Untuk Biologi

Nikenasih B

Notasi Sigma :

$$\sum_{i=1}^N a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_N$$

$$\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M a_{ij} = (a_{11} + a_{21} + \dots + a_{M1}) + (a_{12} + a_{22} + \dots + a_{M2}) + \dots + (a_{1N} + a_{2N} + \dots + a_{MN})$$

Latihan Soal :

- Berikut adalah hasil penyelidikan laju fotosintesis pada kolam rumput Elodea. Banyaknya gelembung dilepaskan dalam satu menit dihitung pada intensitas cahaya yang berbeda-beda, dan setiap pengukuran diulang sebanyak 5 kali.

Intensitas cahaya	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4	Percobaan 5
0	5	2	0	2	1
500	12	4	5	8	7
1000	7	20	18	14	24
2000	42	25	31	14	38
3500	45	40	36	50	28

Dimisalkan x_{ij} adalah banyaknya gelembung yang dilepaskan pada intensitas cahaya ke-i dan percobaan ke-j serta \bar{x} adalah rata-rata dari banyaknya gelembung yang dilepaskan. Tentukan nilai dari

- $\sum_{i=1}^5 x_{i2}$
- $\sum_{j=1}^5 x_{3j}$
- $\sum_{j=1}^5 \sum_{i=1}^5 x_{ij}$
- \bar{x}
- $\sum_{j=1}^5 \sum_{i=1}^5 (x_{ij} - \bar{x})$

- Ekologis menggunakan siklus kehidupan pada tanaman seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Siklus tersebut menjelaskan bahwa dalam satu periode waktu, P_1 proporsi biji tetap menjadi biji tidak aktif (terlalu muda atau terlalu tua), P_2 proporsi tanaman tetap menjadi tanaman dewasa dan P_3 proporsi tanaman tetap menjadi tanaman tua.

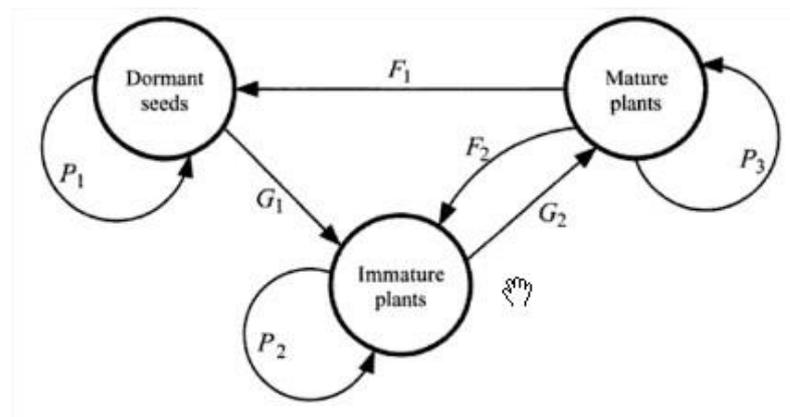
Secara lengkap, informasi proporsi dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

dari

	Dormant seeds	Immature plants	Mature plants
Dormant seeds	P_1	0	F_1
Immature plants	G_1	P_2	F_2
Mature plants	0	G_2	P_3

ke

Tabel 2. Tabel Proporsi



Gambar 1. Siklus kehidupan tanaman

Misalkan $x_d(n)$, $x_i(n)$, $x_m(n)$ berturut-turut adalah banyaknya biji dormant, tanaman immature, dan tanaman mature berturut-turut pada saat periode n . Darisini diperoleh bahwa total banyaknya biji dormant pada periode $n + 1$ dapat dicapai dari tiga cara yaitu dari biji dorman periode n dan penambahan dari biji mature periode n ,

$$x_d(n+1) = P_1 \cdot x_d(n) + 0 \cdot x_i(n) + F_1 \cdot x_m(n)$$

- a. Tentukan total banyaknya tanaman immature pada periode $n + 1$?
 - b. Tentukan total banyaknya tanaman mature pada periode $n + 1$?
3. (Generalisasi) Misalkan p_{ij} adalah peluang perpindahan dari state- i ke state- j pada satu periode waktu. Matriks P , yang entri-entrinya merupakan p_{ij} kemudian disebut sebagai matriks probabilitas transisi.

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \cdots & P_{1N} \\ P_{21} & P_{22} & \cdots & P_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{N1} & P_{N2} & \cdots & P_{NN} \end{bmatrix}$$

Misalkan pula $x_i(n)$ adalah banyaknya populasi pada state- i periode n . Tentukan formula untuk banyaknya populasi pada state- i periode $n + 1$.

Referensi :

Dick Neal. Introduction to population biology. Cambridge.

www.mpsaz.org/mesa/staff/.../files/statisticsworksheets.doc