

# Perhitungan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) Berbasis Metode Daftar Jenis Mackinnon Menggunakan Program R

## *Praktik menggunakan library vegan*

Oleh : Defani Arman Alfitriansyan

### Pengertian

Indeks Shannon-Wiener ( $H'$ ) digunakan untuk mengukur keanekaragaman hayati suatu komunitas.

Indeks ini mempertimbangkan jumlah jenis (richness) dan proporsi relatif tiap jenis (evenness).

Semakin tinggi nilai  $H'$ , semakin beragam komunitas tersebut.

---

### Rumus

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

Keterangan:

- $H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
- $S$  = Jumlah total jenis (species richness)
- $p_i$  = Proporsi individu jenis ke- $i$  terhadap total individu
- $\ln$  = Logaritma natural (basis  $e$ )

---

### Interpretasi Umum Nilai $H'$

Nilai $H'$	Kriteria Keanekaragaman
< 1.0	Rendah (komunitas didominasi sedikit jenis)
1.0 – 3.0	Sedang (keanekaragaman cukup stabil)
> 3.0	Tinggi (komunitas beragam dan seimbang)

---

#### 1. Import dan install Library

```
#install
install.packages("dplyr")
install.packages("readxl")
```

```
install.packages("vegan")
install.packages("ggplot2")
```

Installing package into '/usr/local/lib/R/site-library'  
(as 'lib' is unspecified)

```
library(readxl)
library(dplyr)
library(vegan)
library(ggplot2)
```

```
# 2. BACA SEMUA SHEET DARI FILE EXCEL
file <- "data_burung_defani.xlsx"
sheets <- excel_sheets(file)

data_list <- lapply(sheets, function(x) read_excel(file, sheet = x))
```

```
#3. TAMPILKAN DATA PER SHEET (DAFTAR)
for (i in 1:length(sheets)) {
  cat("\n=====\n")
  cat("Daftar:", sheets[i], "\n")
  cat("=====\n")
  print(data_list[[i]])
}
```

```
=====
Daftar: Daftar_1
=====
# A tibble: 10 × 4
  Lokasi      Daftar Nama_Iliah Jumlah
  <chr>      <dbl> <chr>      <dbl>
1 Leuwung Gede      1 Copsychus saularis      11
2 Leuwung Gede      1 Acridotheres javanicus    3
3 Leuwung Gede      1 Nisaetus bartelsii       3
4 Leuwung Gede      1 Acridotheres javanicus    7
5 Leuwung Gede      1 Orthotomus sutorius     12
6 Leuwung Gede      1 Copsychus saularis     10
7 Leuwung Gede      1 Egretta garzetta         2
8 Leuwung Gede      1 Pycnonotus aurigaster     9
9 Leuwung Gede      1 Collocalia esculenta      6
10 Leuwung Gede      1 Gallus gallus           4
```

```
=====
Daftar: Daftar_2
=====
# A tibble: 5 × 4
  Lokasi      Daftar Nama_Iliah Jumlah
  <chr>      <dbl> <chr>      <dbl>
1 Leuwung Gede      2 Collocalia esculenta      8
2 Leuwung Gede      2 Collocalia vulcanorum     1
3 Leuwung Gede      2 Halcyon chloris           3
4 Leuwung Gede      2 Copsychus saularis         3
5 Leuwung Gede      2 Collocalia esculenta      7
```

6	Leuwung Gede	2	Halcyon chloris	5
7	Leuwung Gede	2	Pycnonotus aurigaster	7
8	Leuwung Gede	2	Dicrurus macrocercus	9
9	Leuwung Gede	2	Gallus varius	7
10	Leuwung Gede	2	Orthotomus sutorius	9

=====

Daftar: Daftar\_3

=====

# A tibble: 10 × 4

	Lokasi <chr>	Daftar <dbl>	Nama_Ilmiyah <chr>	Jumlah <dbl>
1	Leuwung Gede	3	Gallus varius	3
2	Leuwung Gede	3	Orthotomus sutorius	4
3	Leuwung Gede	3	Lonchura leucogastroides	8
4	Leuwung Gede	3	Egretta garzetta	7
5	Leuwung Gede	3	Halcyon chloris	12
6	Leuwung Gede	3	Orthotomus sutorius	6
7	Leuwung Gede	3	Dicrurus macrocercus	3
8	Leuwung Gede	3	Copsychus saularis	4
9	Leuwung Gede	3	Halcyon chloris	3
10	Leuwung Gede	3	Egretta garzetta	10

=====

Daftar: Daftar\_4

=====

# A tibble: 10 × 4

	Lokasi <chr>	Daftar <dbl>	Nama_Ilmiyah <chr>	Jumlah <dbl>
--	-----------------	-----------------	-----------------------	-----------------

#### #4. GABUNG SEMUA SHEET JADI SATU DATASET

```
data_all <- bind_rows(data_list)
```

#### # 5. HITUNG JUMLAH INDIVIDU PER JENIS

```
data_sum <- data_all %>%
  group_by>Nama_Ilmiyah) %>%
  summarise(Jumlah = sum(Jumlah, na.rm = TRUE)) %>%
  arrange(desc(Jumlah))
```

```
print(data_sum)
```

# A tibble: 15 × 2

	Nama_Ilmiyah <chr>	Jumlah <dbl>
1	Copsychus saularis	126
2	Acridotheres javanicus	99
3	Orthotomus sutorius	92
4	Collocalia esculenta	82
5	Egretta garzetta	81
6	Pycnonotus aurigaster	65
7	Nisaetus bartelsii	38
8	Gallus gallus	36
9	Halcyon chloris	23
10	Lonchura leucogastroides	13
11	Dicrurus macrocercus	12
12	Gallus varius	10
13	Otus sp	5
14	Collocalia vulcanorum	1
15	Lonchura maja	1

```
# 6. HITUNG JUMLAH JENIS PER DAFTAR
jenis_per_daftar <- data_all %>%
  group_by(Daftar) %>%
  summarise(Jumlah_Jenis = n_distinct>Nama_Ilmiah))

print(jenis_per_daftar)
```

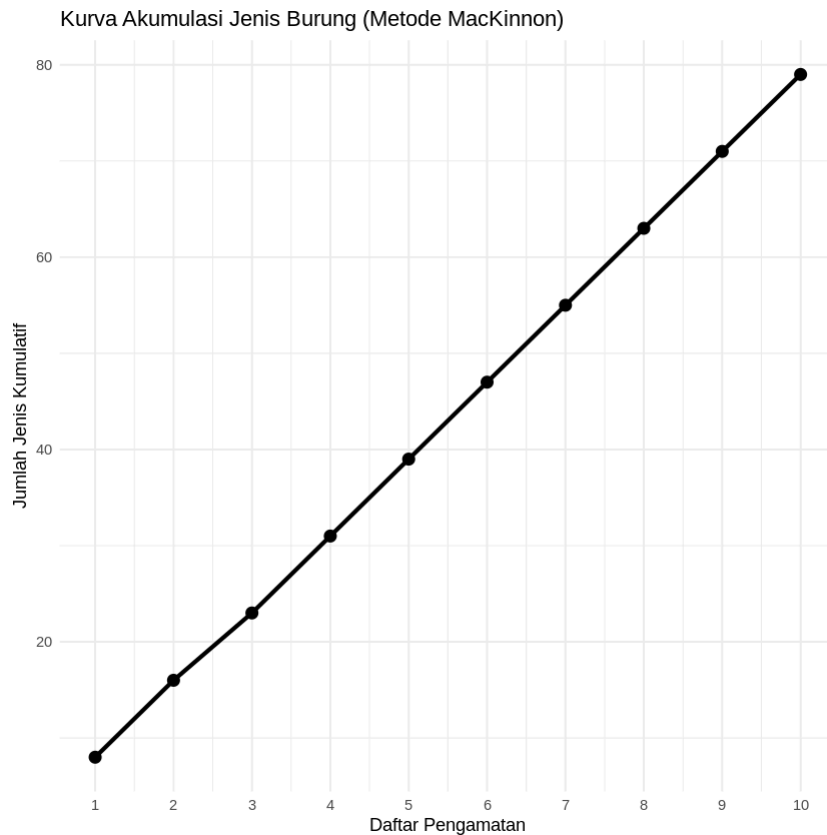
```
# A tibble: 10 × 2
  Daftar Jumlah_Jenis
  <dbl>         <int>
1     1             8
2     2             8
3     3             7
4     4             8
5     5             8
6     6             8
7     7             8
8     8             8
9     9             8
10    10             8
```

```
#7. HITUNG KUMULATIF JENIS UNTUK SETIAP DAFTAR
jenis_kumulatif <- jenis_per_daftar %>%
  mutate(Kumulatif_Jenis = cumsum(Jumlah_Jenis))

print(jenis_kumulatif)
```

```
# A tibble: 10 × 3
  Daftar Jumlah_Jenis Kumulatif_Jenis
  <dbl>         <int>         <int>
1     1             8             8
2     2             8            16
3     3             7            23
4     4             8            31
5     5             8            39
6     6             8            47
7     7             8            55
8     8             8            63
9     9             8            71
10    10             8            79
```

```
# 8. PLOT KURVA AKUMULASI JENIS (METODE MACKINNON)
ggplot(jenis_kumulatif, aes(x = Daftar, y = Kumulatif_Jenis)) +
  geom_line(linewidth = 1.2) +
  geom_point(size = 3) +
  scale_x_continuous(breaks = 1:10) +
  theme_minimal() +
  labs(
    title = "Kurva Akumulasi Jenis Burung (Metode MacKinnon)",
    x = "Daftar Pengamatan",
    y = "Jumlah Jenis Kumulatif"
  )
```



```
# 9. HITUNG INDEKS KEANEKARAGAMAN SHANNON-WIENER (H')
p_i <- data_sum$Jumlah / sum(data_sum$Jumlah)
H <- -sum(p_i * log(p_i))

cat("\nIndeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') =", H, "\n")
```

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') = 2.284512

```
# KLASIFIKASI TINGKAT KEANEKARAGAMAN
kategori <- ifelse(
  H < 1, "Rendah",
  ifelse(H < 3, "Sedang", "Tinggi")
)

cat("Kategori Keanekaragaman:", kategori, "\n")

Kategori Keanekaragaman: Sedang
```

## Referensi

1. Krebs, C. J. (1999). Ecological Methodology (2nd ed.). Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings.
2. Magurran, A. E. (2004). Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing.
3. Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2005). Fundamentals of Ecology (5th ed.). Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole.

4. Oksanen, F.J., et al. (2017) Vegan: Community Ecology Package. R package Version 2.4-3. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
5. Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The Mathematical Theory of Communication. Urbana, IL: University of Illinois Press.
6. Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2–3), 213–251. <https://doi.org/10.2307/1218190>