

STAT503 Metode Statistik

Latihan-Latihan Landasan Inferensi

Yosep Dwi Kristanto



1 Latihan 1.2

Calon pendidik Matematika. Misalkan Anda ingin mengetahui berapa persen mahasiswa di program studi Pendidikan Matematika yang benar-benar bercita-cita menjadi pendidik Matematika. Untuk itu, Anda menyebarkan sebuah survei yang salah satu pertanyaannya seperti ini.

Apakah kamu berkeinginan untuk menjadi pendidik atau guru Matematika?

Dari 20 mahasiswa di program studi tersebut yang Anda survei secara acak, 14 di antaranya menjawab “Ya”. Buatlah sebuah selang untuk mengestimasi persentase seluruh mahasiswa di program studi tersebut yang ingin menjadi pendidik Matematika!

Permasalahan yang diberikan akan diselesaikan dengan menggunakan beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dipaparkan sebagai berikut.

1.1 Mengklarifikasi Pertanyaan

Pertanyaan utama yang akan dijawab dalam pemecahan masalah statistik ini adalah sebagai berikut.

Berapakah persentase seluruh mahasiswa program studi Pendidikan Matematika yang berkeinginan menjadi pendidik Matematika?

Pertanyaan tersebut mengarah pada proporsi populasi, yaitu p , yang dapat dijawab dengan menggunakan selang kepercayaan. Di dalam laporan ini, selang kepercayaan tersebut akan dibuat dengan menggunakan metode bootstrap.

1.2 Mempersiapkan dan Mengeksplorasi Data

Untuk menjawab pertanyaan yang diberikan, informasi dari soal tentang data survei akan digunakan. Informasi tersebut menyatakan bahwa terdapat 20 mahasiswa yang disurvei secara acak dan 14 di antaranya menjawab “Ya”, yaitu berkeinginan menjadi pendidik Matematika.

Kode berikut ini digunakan untuk membuat sebuah data frame yang merefleksikan informasi tersebut.

```
df_mhswPMat <- data.frame(  
  id = 1:20,  
  ingin_pendidikMat = c(rep("Ya", 14),  
                        rep("Tidak", 6))  
)
```

Tabel 1 menyajikan jawaban keduapuluh mahasiswa tersebut apakah mereka berkeinginan menjadi pendidik Matematika di masa mendatang.

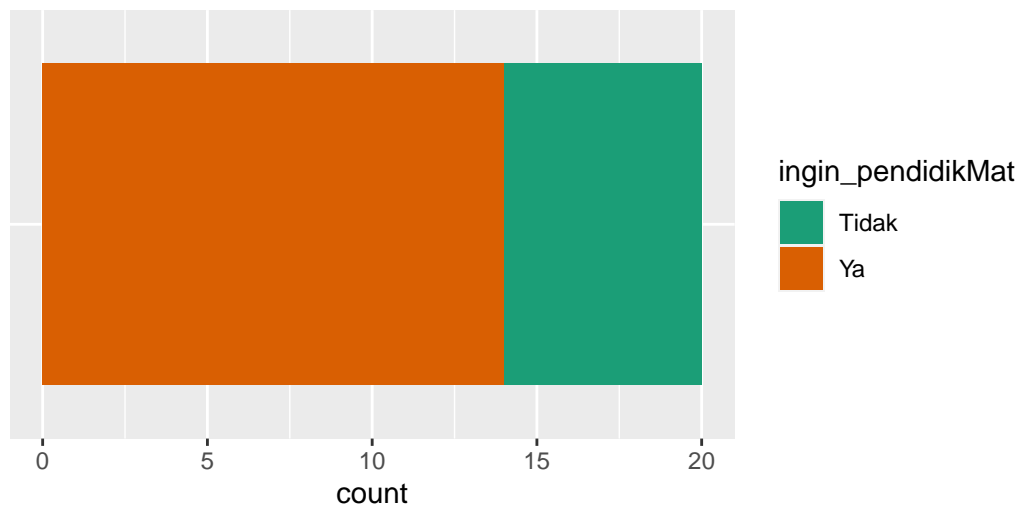
```
kable(df_mhswPMat)
```

Tabel 1: Jawaban 20 mahasiswa apakah mereka ingin menjadi pendidik Matematika.

id	ingin_pendidikMat
1	Ya
2	Ya
3	Ya
4	Ya
5	Ya
6	Ya
7	Ya
8	Ya
9	Ya
10	Ya
11	Ya
12	Ya
13	Ya

id	ingin_pendidikMat
14	Ya
15	Tidak
16	Tidak
17	Tidak
18	Tidak
19	Tidak
20	Tidak

Visualisasi data tersebut disajikan oleh Gambar 1.



Gambar 1: Visualisasi mahasiswa yang berkeinginan untuk menjadi pendidik Matematika dibandingkan keseluruhan.

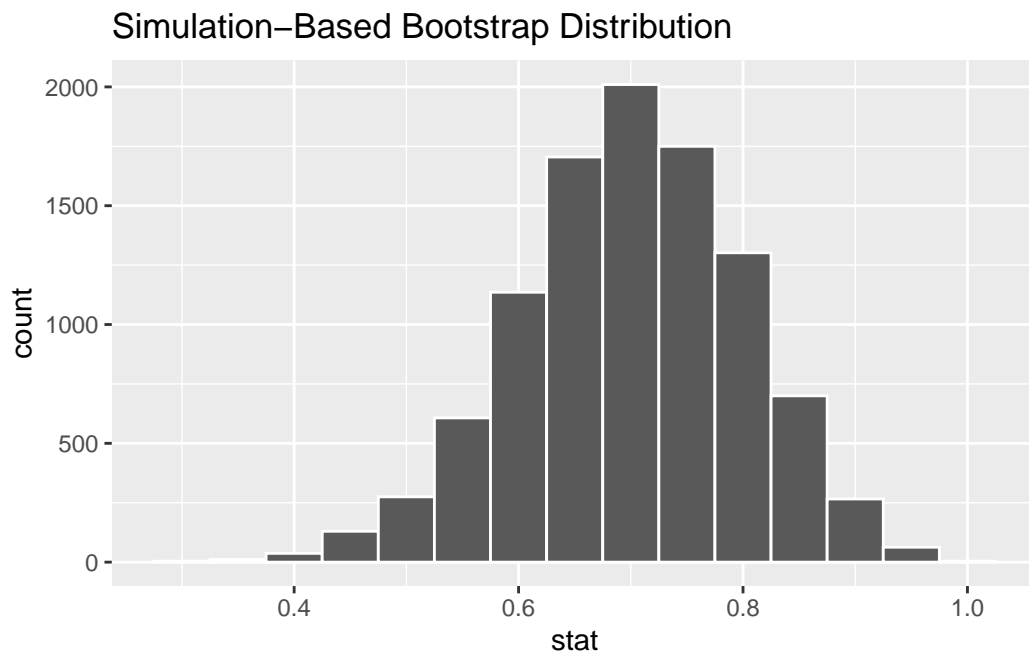
1.3 Memodelkan Variabilitas Statistik

Metode bootstrap memungkinkan untuk melihat variabilitas proporsi dari satu sampel ke sampel lainnya. Berikut ini kode untuk membuat distribusi proporsi dari 10.000 sampel.

```
dist_boot_pendMat <- df_mhswPMat %>%
  specify(response = ingin_pendidikMat,
           success = "Ya") %>%
  generate(reps = 10000, type = "bootstrap") %>%
  calculate(stat = "prop")
```

Distribusi proporsi 10.000 sampel bootstrap tersebut divisualisasikan oleh Gambar 2.

```
visualise(dist_boot_pendMat)
```



Gambar 2: Distribusi proporsi 10.000 sampel bootstrap.

1.4 Membuat Selang Kepercayaan

Distribusi proporsi 10.000 sampel bootstrap seperti yang disajikan pada Gambar 2 selanjutnya digunakan untuk membuat selang kepercayaan 95%. Untuk itu, tahapan berikutnya perlu menentukan proporsi sampel-sampel bootstrap yang berada di persentil 2,5 dan 97,5. Proporsi yang menjadi persentil-persentil ini ditunjukkan oleh Tabel 2.

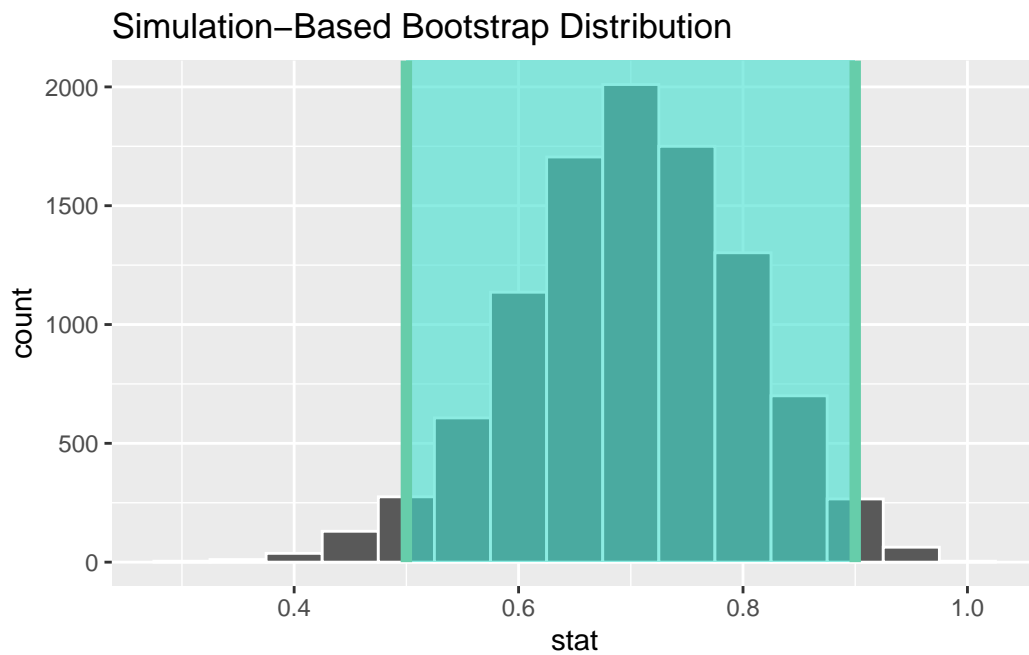
```
sk_pendMat <- get_ci(dist_boot_pendMat,
                     level = 0.95)
kable(sk_pendMat)
```

Tabel 2: Nilai persentil 2,5 dan 97,5 sebagai ujung-ujung selang kepercayaan.

lower_ci	upper_ci
0.5	0.9

Berdasarkan distribusi bootstrap pada Gambar 2 dan persentilnya yang ke-2,5 dan 97,5 (lihat Tabel 2), proporsi sampel-sampel bootstrap yang terletak di antara kedua persentil tersebut disajikan pada Gambar 3.

```
visualise(dist_boot_pendMat) +
  shade_confidence_interval(endpoints = sk_pendMat)
```



Gambar 3: Proporsi sampel-sampel bootstrap yang terletak di antara persentil ke-2,5 dan 97,5.

1.5 Membuat Kesimpulan

Gambar 3 menunjukkan bahwa proporsi dari 95% sampel-sampel bootstrap terletak di antara 0.5 dan 0.9. Jadi, kita cukup yakin bahwa persentase semua mahasiswa program studi Pendidikan Matematika yang berkeinginan menjadi pendidik Matematika nilainya berada di antara 50% dan 90%.