
Perbandingan *Cluster Sampling* dan *Stratified Sampling* untuk Survei Pendapatan dan Pengeluaran Rutin Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Arifin¹⁾, Ermawati²⁾, Andi Indra Jaya³⁾, Nur Qalbi Tayibu⁴⁾

^{1),3),4)} Prodi Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Patompo, Makassar

²⁾ Prodi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, Makassar

¹⁾email: arifinumpar@gmail.com

²⁾email: ermawati@uin-alauddin.ac.id

³⁾email: andir721@gmail.com

⁴⁾email: nurqalbi.tayibu@unpatompo.ac.id

Abstract

This research aims to compare the survey results using cluster sampling and stratified sampling on the income and routine expenses of Mathematics Study Program Students at Alauddin State Islamic University, Makassar. Cluster sampling has the advantage of time and cost efficiency, while stratified sampling has the advantage of representative results in each stratum. The data surveyed is the income and routine expenses of active students of the Alauddin State Islamic University Makassar Mathematics Study Program in the even semester of the 2023/2024 academic year. The data obtained using the two sampling techniques was compared using the t-test, both for income data and routine monthly expenditure data for students. Based on the research results, it can be concluded that there is a significant difference (for $\alpha=0.05$) between the use of cluster sampling and stratified sampling in collecting sample data, both income and expenditure sample data for UIN Alauddin Makassar students.

Keywords: cluster sampling, stratified sampling, student income and expenses

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil survei penggunaan cluster sampling dan stratified sampling pada pendapatan dan pengeluaran rutin Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Cluster Sampling memiliki keunggulan pada efisiensi waktu dan biaya sedangkan stratified sampling memiliki keunggulan pada hasil yang representatif di setiap strata. Data yang disurvei adalah pendapatan dan pengeluaran rutin mahasiswa aktif Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada semester genap tahun akademik 2023/2024. Data yang diperoleh dengan kedua Teknik sampling tersebut, dibandingkan dengan menggunakan uji t, baik untuk data pendapatan maupun data pengeluaran rutin mahasiswa setiap bulan. Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (untuk $\alpha=0,05$) antara penggunaan cluster sampling dan stratified sampling dalam pengumpulan data sampel, baik data sampel pendapatan maupun pengeluaran mahasiswa UIN Alauddin Makassar.

Kata kunci: cluster sampling, stratified sampling, pendapatan dan pengeluaran mahasiswa

PENDAHULUAN

Penelitian survei umumnya digunakan untuk mempelajari populasi dengan cara mensurvei atau menetapkan sampel untuk mengetahui prevalensi, distribusi dan korelasi variabel yang diteliti. Dalam penelitian survei ada yang menggunakan sensus dan ada pula yang menggunakan sampel. Jika jumlah populasi yang terbatas, maka peneliti dapat menggunakan sensus, tetapi jika populasi yang sangat besar maka memilih sampel akan memberikan efektivitas energi, waktu, dan biayanya. Metode pengambilan sampel dapat dibedakan menjadi pengambilan sampel probabilitas dan pengambilan sampel non-probabilitas.

Pengambilan sampel probabilitas memberikan setiap elemen peluang untuk dipilih, sedangkan pengambilan sampel non-probabilitas tidak memberikan peluang yang sama untuk terpilih. Diantara

metode pengambilan sampel probabilitas adalah cluster sampling dan stratified sampling, yaitu cara pengambilan sampel dengan cara mengelompokkannya. Cluster sampling merupakan teknik sampling dimana peneliti membentuk beberapa cluster dari hasil penyeleksian sebagian individu yang menjadi bagian dari sebuah populasi. Sedangkan stratified sampling atau pengambilan sampel bertingkat adalah teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan membagi populasi menjadi segmen-segmen homogen. Kemudian, sampel acak sederhana dipilih dari setiap segmen.

Setiap teknik sampling memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, pada penelitian ini membandingkan cluster sampling dan stratified sampling dalam mengumpulkan data pendapatan dan pengeluaran rutin bulanan mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar tahun akademik 2023/2024. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil survei penggunaan cluster sampling dan stratified sampling pada pendapatan dan pengeluaran rutin Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

TINJAUAN PUSTAKA

Sampling adalah suatu proses pemilihan subdivisi populasi dalam suatu penelitian [1]. Metode pengambilan sampel memiliki peranan penting dalam melakukan penelitian yang berkualitas sehingga peneliti dapat memilih sampel yang lebih representatif dan menggeneralisasi hasil penelitian. Peneliti tidak mungkin melibatkan seluruh populasi dalam penelitian, tapi bergantung pada subkategori untuk mengumpulkan data. Metode pengambilan sampel memberikan manfaat praktis yang signifikan, termasuk mengurangi biaya dan mempercepat pengumpulan data. Namun, metode pengambilan sampel harus memiliki ketelitian yang maksimum dengan meminimalkan kesalahan[2].

Secara garis besar teknik sampling dapat dibedakan menjadi dua yaitu probability sampling dan non-probability sampling. Probability sampling merupakan pengambilan sampel acak sedangkan non-probability sampling tidak bergantung pada pengacakan. Non-probability sampling adalah teknik pengambilan sampel di mana si peneliti memilih arti sampel berdasarkan penilaian subjektif peneliti dan bukan pemilihan acak, oleh karena itulah pengambilan sampel ini kurang ketat dan sangat bergantung pada keahlian peneliti[3]. Diantara teknik probability sampling adalah cluster sampling dan stratified sampling.

1. Cluster Sampling

Cluster sampling adalah teknik sampling dimana peneliti membentuk beberapa cluster dari hasil penyeleksian sebagian individu yang menjadi bagian dari sebuah populasi. Teknik cluster sampling dapat dilakukan dengan mengikuti Langkah-langkah berikut ini: (1) Tentukan sampel: tentukan target audiens dan ukuran sampelnya; (2) Ciptakan dan evaluasi sumber sampling: ciptakan sumber sampling dengan cara menggunakan sumber yang sudah ada atau menciptakannya sendiri sesuai dengan audiens; Lakukan evaluasi sumber sampling berdasarkan cakupan dan pengelompokan; (3) Tentukan kelompok: tentukan jumlah kelompok dengan cara memasukkan anggota yang sama secara merata ke dalam setiap kelompok. Pastikan setiap kelompok ini berbeda dari satu sama lain; (4) Memilih cluster: pilih cluster secara acak untuk sampling; dan (5) Membuat subtype: data dibagi menjadi subtype dua tahap dan multi tahap berdasarkan jumlah langkah yang diikuti oleh peneliti untuk membentuk cluster.

Keuntungan pengambilan Cluster sampling adalah (1) Membutuhkan lebih sedikit waktu dan biaya; (2) Akses yang mudah; (3) Keakuratan data; dan (4) Kemudahan implementasi. Sedangkan kekurangan pengambilan cluster sampling adalah sampel yang bias dan kesalahan pengambilan sampel yang tinggi. Estimasi rata-rata populasi:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{y}_i$$
$$E[\bar{y}] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E[\bar{y}_i]$$

$$E[\bar{y}] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{Y}_i$$

$$E[\bar{y}] = \bar{Y}$$

Sedangkan estimasi variansinya adalah

$$Var[\bar{y}] = E[\bar{y} - \bar{Y}]^2$$

$$Var[\bar{y}] = \frac{N-n}{Nn} S_b^2$$

Dimana:

$$S_b^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (\bar{y}_i - \bar{Y})^2$$

2. Stratified Sampling

Penarikan sampling acak berstrata adalah suatu metode pengambilan sampel, dimana populasi berukuran N distratifikasi menjadi beberapa stratum. Setiap stratum berukuran N_h , dengan $h = 1, 2, 3, \dots, k$. Kemudian sampel diambil secara acak sederhana tanpa pengembalian dari setiap stratum. Ukuran sampel di dalam setiap stratum ke-h dinotasikan dengan n_h . Langkah-langkah melakukan stratified sampling adalah (1) Tentukan target audiens; (2) Kenali variabel atau variabel stratifikasi dan cari tahu jumlah strata yang akan digunakan. Variabel stratifikasi ini harus sejalan dengan tujuan penelitian. Setiap informasi tambahan menentukan variabel stratifikasi; (3) Gunakan kerangka pengambilan sampel yang sudah ada atau buat kerangka yang mencakup semua informasi variabel stratifikasi untuk semua elemen dalam target audiens; (4) Lakukan perubahan setelah mengevaluasi kerangka sampel berdasarkan kurangnya cakupan, cakupan yang berlebihan, atau pengelompokan; (5) Mengingat keseluruhan populasi, setiap strata harus bersifat unik dan mencakup setiap anggota populasi. Di dalam strata, perbedaannya harus diminimalkan, sedangkan setiap strata harus sangat berbeda satu sama lain. Setiap elemen populasi harus tergabung dalam satu strata saja; (6) Tetapkan nomor acak dan unik untuk setiap elemen; (7) Cari tahu ukuran setiap strata sesuai dengan kebutuhan Anda. Distribusi numerik di antara seluruh elemen di semua strata akan menentukan jenis pengambilan sampel yang akan dilaksanakan. Pengambilan sampel ini bisa berupa pengambilan sampel bertingkat proporsional atau tidak proporsional; (8) Peneliti dapat memilih elemen acak dari setiap strata untuk membentuk sampel. Minimal satu bagian harus dipilih dari setiap strata agar ada keterwakilan dari setiap strata, tetapi jika dua elemen dari setiap strata dipilih, segera hitung margin kesalahan dari penghitungan data yang dikumpulkan [5].

Keuntungan pengambilan sampel dengan stratified sampling yaitu: (1) Representativitas yang lebih baik; (2) Akurasi yang lebih tinggi; (3) Efisiensi dalam pengumpulan data; dan (4) Analisis sub kelompok. Sedangkan kekurangan stratified sampling yaitu: (1) Identifikasi dan pembagian strata yang sulit; (2) Kompleksitas; (3) Pengumpulan data yang memakan waktu; dan (4) Ketidaksihinggaan dengan tujuan penelitian [4].

Estimasi rata-rata populasi:

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k N_i \bar{y}_i$$

$$E[\bar{y}] = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k N_i E[\bar{y}_i]$$

$$E[\bar{y}] = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k N_i \bar{Y}_i$$

$$E[\bar{y}] = \bar{Y}$$

Sedangkan estimasi variansinya (SRSWOR) adalah

$$E[S_i^2] = S_i^2$$

Dimana:

$$S_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (\bar{y}_{ij} - \bar{Y}_i)^2$$

$$Var[\bar{y}_i] = \left(\frac{N_i - n_i}{N_i n_i} \right) S_i^2$$

$$Var[\bar{y}_{st}] = \sum_{i=1}^k W_i^2 Var[\bar{y}_i]$$

$$Var[\bar{y}_{st}] = \sum_{i=1}^k W_i^2 \left(\frac{N_i - n_i}{N_i n_i} \right) S_i^2$$

3. Perbandingan Dua Rata-rata Sampel Independen

Uji-T sampel independen didefinisikan sebagai teknik pengujian hipotesis statistik di mana sampel dari dua kelompok independen dibandingkan untuk menentukan apakah rata-rata populasi terkait berbeda secara signifikan. Uji-t membandingkan rata-rata dua kelompok, seperti kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, untuk menentukan apakah perbedaan antara rata-rata kelompok tersebut signifikan secara statistik atau karena peluang acak.

Secara umum langkah-langkah pengujian hipotesis adalah: (1) Merumuskan hipotesis; (2) Plot data dan hitung statistik deskriptif; (3) Periksa asumsi; (4) Menghitung statistik uji-t dan P; dan (5) Menarik kesimpulan. Sedangkan asumsi untuk uji hipotesis dua sampel independen menggunakan teori normal adalah: (1) Pengamatan harus independen baik antar kelompok maupun di dalam kelompok; (2) Varians untuk setiap kelompok harus sama (jika ukuran sampel kelompok serupa, perbedaan varians yang sederhana dapat ditoleransi); (3) Data terdistribusi normal (Data tidak boleh terlalu miring; prosedur uji hipotesis cukup kuat terhadap penyimpangan dari normalitas)[6].

Rumus statistik untuk Uji T sampel berpasangan adalah

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)(\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

dan derajat bebas (df) adalah $n_1 + n_2 - 2$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain survei deskriptif dengan cluster sampling dan stratified sampling, lalu hasilnya dibandingkan dengan menggunakan uji-t sampel independen. Pengumpulan data dimulai dengan menentukan populasi yaitu seluruh mahasiswa aktif program studi matematika UIN Alauddin Makassar Tahun Ajaran 2023/2024. Angket disebar dalam bentuk kuesioner, dan dibagikan langsung ke mahasiswa bersangkutan. Secara umum angket berisi pertanyaan tentang identitas responden, pendapatan dan pengeluaran rutin setiap bulannya. Adapun prosedurnya sebagai berikut:

1. Memetakan jumlah mahasiswa, disetiap kelas dan angkatan.
2. Melakukan pengambilan data dengan cluster sampling.
3. Melakukan pengambilan data dengan stratified sampling.
4. Menghitung interval rata-rata pendapatan baik untuk cluster sampling maupun stratified sampling.
5. Menghitung interval rata-rata pengeluaran baik untuk cluster sampling maupun stratified sampling.

6. Melakukan uji asumsi dan uji-t.
7. Menarik kesimpulan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa matematika UIN Alauddin Makassar yang aktif dalam perkuliahan Tahun Akademik 2023/2024. Jumlah mahasiswa dari setiap kelas dan angkatan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah mahasiswa setiap kelas dan angkatan

Angkatan	Kelas A	Kelas B	Kelas C	Jumlah
2021	24	24	24	72
2022	23	23	23	69
2023	29	28	-	57
Total	66	66	66	198

Hasil pengambilan sampel secara acak untuk cluster sampling terpilih dua kelas yaitu kelas A angkatan 2021 yang terdiri dari 24 mahasiswa dan kelas A angkatan 2022 yang terdiri dari 23 mahasiswa. Jadi total mahasiswa yang menjadi sampel adalah 47 mahasiswa, dengan 44 data yang valid. Sedangkan hasil pengambilan sampel secara acak untuk stratified sampling yaitu: banyak sampel yang diambil dari angkatan 2021 adalah $\frac{72}{198} \times 100\% = 36,36\%$ atau 14 sampel. Banyak sampel yang diambil dari angkatan 2022 adalah $\frac{69}{198} \times 100\% = 34,84\%$ atau 13 sampel. Banyak sampel yang diambil dari angkatan 2023 adalah $\frac{57}{198} \times 100\% = 28,78\%$ atau 11 sampel. Jadi total mahasiswa yang menjadi sampel adalah 38 mahasiswa dengan 34 data yang valid.

Meskipun jumlah sampel pada kelompok cluster sampling lebih banyak dari stratified sampling, tetapi pengambilan datanya lebih mudah karena sudah terkumpul dalam dua kelas. Sedangkan pengambilan sampel kelompok stratified sampling lebih sulit karena peneliti harus menemui responden di setiap angkatan dan kelas.

Hasil analisis data pada kelompok cluster sampling diperoleh perkiraan interval rata-rata pendapatan mahasiswa adalah Rp 1.494.447 - Rp1.917.020 dengan standar error Rp. 107.801. sedangkan perkiraan interval rata-rata pengeluaran mahasiswa adalah Rp. 1.208.757 – Rp 1.535.777 dengan standar error Rp. 83.425. Sedangkan hasil analisis data pada kelompok stratified sampling diperoleh perkiraan interval rata-rata pendapatan mahasiswa adalah Rp. 741.573 – Rp. 2.336.898 dengan standar error sebesar Rp. 406.971, sedangkan perkiraan interval rata-rata pengeluaran mahasiswa adalah Rp. 651.939 – Rp. 1.704.451 dengan standar error sebesar Rp. 268.498

Setelah dilakukan uji asumsi yaitu uji homogenitas dan normalitas, maka dilanjutkan dengan uji t. Hasil uji t untuk data pendapatan mahasiswa yaitu Nilai t = -30,57085 dengan Nilai p<0,00001. Hasilnya signifikan pada p<0,05. Sedangkan hasil uji t untuk data pengeluaran mahasiswa yaitu nilai t = -36,13007 dengan nilai p < 0,00001. Hasilnya signifikan pada p < 0,05. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan cluster sampling dan stratified sampling dalam pengumpulan data sampel. Meskipun beberapa kajian teoritis dan hasil penelitian menunjukkan bahwa stratified sampling lebih baik dari cluster sampling, tetapi untuk penelitian ini diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui Teknik sampling yang lebih baik.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (untuk $\alpha=0,05$) antara penggunaan cluster sampling dan stratified sampling dalam pengumpulan data sampel, baik data sampel pendapatan maupun pengeluaran mahasiswa UIN Alauddin Makassar. Diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui Teknik sampling yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Shorten, A., & Moorley, C. 2014. Selecting the sample. *Evidence Based Nursing*, 17(2), 32–33.
- Lohr, S. L. 2021. *Sampling: design and analysis*. Chapman and Hall/CRC.
- Penelitian Ilmiah. 2023. 20 Kelebihan dan Kekurangan Non Probability Sampling. <https://penelitianilmiah.com/kelebihan-dan-kekuarangan-non-probability-sampling>
- Wu, C., & Thompson M.E. 2020. *Sampling Theory and Practice*. Springer Nature Switzerland.
- Rahayu, A. 2022. Stratified Random Sampling. <https://binus.ac.id/malang/2022/09/stratified-random-sampling/>.
- Haris, M. et al. 2019. *Process of Science Companion: Data Analysis, Statistics and Experimental Design*. <https://wisc.pb.unizin.org/biocorestatistics/chapter/statistical-inference-comparing-two-groups/>