

TINJAUAN EMPIRIK TERHADAP DUGAAN GALAT BAKU NILAI TENGAH YANG DIHASILKAN *PROC SURVEYMEANS* (Studi Kasus Penarikan Contoh Acak Berlapis Bertahap)

Bagus Sartono dan Indahwati
Departemen Statistika FMIPA IPB

Setyo Wahyudi
Departemen Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia

ABSTRAK

Penarikan contoh yang semakin kompleks berimplikasi pada proses perhitungan galat baku dugaan parameter semakin rumit. Kesulitan menentukan galat baku ini sering menyebabkan para analis dan peneliti menggunakan formula yang didasarkan pada teknik penarikan contoh acak sederhana. SAS menyediakan *PROC SURVEYMEANS* yang menghasilkan galat baku dengan formula yang disesuaikan dengan penarikan contohnya. Penelitian ini menunjukkan secara empiris bahwa galat baku dugaan parameter yang dihasilkan oleh *PROC SURVEYMEANS* memiliki tingkat akurasi yang baik. Indikasi ini ditunjukkan oleh selang kepercayaan yang tidak memuat nilai parameter sebenarnya mendekati tingkat kesalahan (α) yang digunakan.

Kata kunci: *PROC SURVEYMEANS*, galat baku

PENDAHULUAN

Dalam proses penarikan contoh dengan jumlah anggota populasi (N) yang besar dan memiliki karakteristik data yang beragam, peneliti sering kali menggunakan metode penarikan contoh yang kompleks. Proses perhitungan nilai galat baku penduga parameter (statistik) yang rumit menyebabkan peneliti memilih perhitungan yang mengasumsikan data dikumpulkan menggunakan penarikan contoh acak sederhana. Ketidakesesuaian proses perhitungan dengan metode penarikan contoh yang digunakan akan menyebabkan galat baku dugaan menjadi tidak sesuai. Padahal dalam pengambilan kesimpulan pengujian nilai galat baku ini memiliki peranan yang besar.

Beberapa perangkat lunak termasuk SAS menyediakan suatu prosedur yang dapat digunakan untuk menghitung statistik dan galat bakunya dari contoh yang ditarik dengan berbagai teknik seperti penarikan contoh acak sederhana, gerombol, bertahap dan sebagainya. Prosedur di SAS yang dapat dimanfaatkan adalah *PROC SURVEYMEANS*. Dalam prosedur tersebut disediakan fasilitas yang dapat membedakan fungsi peubah dalam data.

Tulisan ini bertujuan memberikan penilaian secara empirik terhadap galat baku nilai tengah

yang dihasilkan oleh *PROC SURVEYMEANS* dengan simulasi menggunakan metode penarikan contoh acak berlapis bertahap.

Surveymeans Procedure

PROC SURVEYMEANS merupakan salah satu fasilitas SAS yang dapat menghasilkan penduga bagi rata-rata dan total populasi dari contoh. *PROC SURVEYMEANS* juga menghasilkan ragam dugaan, batas kepercayaan dan statistika deskriptif lainnya. (SAS Institute, Inc., 1999)

Ketika menghitung dugaan parameter dan galat bakunya, *PROC SURVEYMEANS* mempertimbangkan desain contoh yang digunakan dalam survei. *PROC SURVEYMEANS* memiliki bentuk umum untuk mendapatkan suatu statistika deskriptif dengan metode penarikan contoh yang sesuai sebagai berikut:

```
PROC SURVEYMEANS <pilihan-pilihan >  
< statistik kunci >;  
BY <peubah-peubah>;  
CLASS <peubah-peubah>;  
CLUSTER <peubah-peubah>;  
STRATA <peubah-peubah> </pilihan>;  
VAR <peubah-peubah>;
```

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data hasil simulasi yang dibangkitkan dengan menggunakan program SAS 9.1. Data populasi yang dibangkitkan terdiri dari berbagai karakteristik data yang merepresentasikan kondisi 30 propinsi yang diasumsikan terbagi atas 15 propinsi di bagian barat serta 15 propinsi lain di bagian timur.

Dari setiap propinsi terdapat 20 wilayah distrik yang terdiri dari 10 wilayah perkotaan dan 10 wilayah bukan perkotaan. Pada setiap daerah distrik terdapat 10 sekolah yang kondisinya homogen. Kombinasi lapisan yang terbentuk ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran karakteristik kombinasi wilayah

Wilayah Propinsi	Wilayah Distrik	Sebaran karakteristik sekolah
Barat	Kota	N(8,1)
Barat	Non-Kota	N(6,1)
Timur	Kota	N(4,1)
Timur	Non-Kota	N(2,1)

Untuk mengevaluasi hasil dugaan yang dikeluarkan oleh PROC SURVEYMEANS dilakukan simulasi dengan mengambil contoh tiga tahap dari populasi. Tahap pertama adalah memilih propinsi, tahap kedua memilih distrik, dan tahap ketiga memilih sekolah. Propinsi dipilih dengan metode acak berlapis, dengan lapisan lokasi barat dan timur. Distrik juga dipilih secara acak berlapis, dengan lapisan wilayah perkotaan dan bukan perkotaan. Sedangkan sekolah dipilih secara acak sederhana. Kemudian setiap contoh dianalisis untuk memperoleh nilai dugaan nilai tengah dan galat bakunya, serta selang kepercayaan nilai tengah. Simulasi diulang sebanyak 10.000 kali.

Berdasarkan nilai dugaan dan dengan membandingkan dengan nilai parameter yang diketahui, dilakukan evaluasi dengan pendekatan perbandingan antara besarnya persentase selang kepercayaan yang tidak memuat nilai tengah sebenarnya dengan tingkat kesalahan (α).

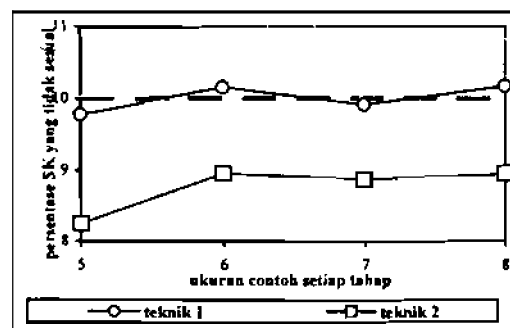
Indikasi dugaan yang baik jika persentase selang kepercayaan yang tidak memuat nilai tengah sebenarnya sama dengan α . Sebagai perbandingan akan ditampilkan juga hasil jika

diasumsikan penarikan contohnya adalah acak sederhana.

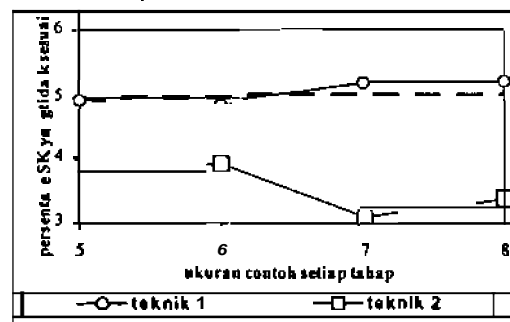
DISKUSI

Karena populasi di setiap lapisan memiliki sebaran normal, maka jika \bar{x} adalah dugaan bagi μ dan s' dugaan galat bakunya, selang kepercayaan (1- α) bagi μ adalah $\bar{x} \pm k$, dengan k adalah fungsi linear dari s' (Scheaffer et al., 1990). \bar{x} memiliki sifat tak bias, sehingga ketepatan selang kepercayaan ditentukan oleh nilai dugaan galat baku. Dugaan galat baku yang terlalu besar akan menyebabkan proporsi empirik selang yang tidak memuat μ menjadi lebih kecil dari α (Nasution & Rambe, 1984).

Gambar 1 - Gambar 3 menyajikan besarnya tingkat selang kepercayaan yang tidak memuat nilai tengah sesungguhnya pada berbagai tingkat kepercayaan. Disajikan pada gambar tersebut hasil evaluasi dua selang kepercayaan yang diperoleh dengan dua teknik berbeda. Teknik 1 adalah yang dihasilkan PROC SURVEYMEANS dengan menggunakan teknik penarikan contoh yang sesuai. Sedangkan Teknik 2 mengasumsikan contoh diambil menggunakan teknik acak sederhana, yaitu teknik penghitungan yang sering digunakan.

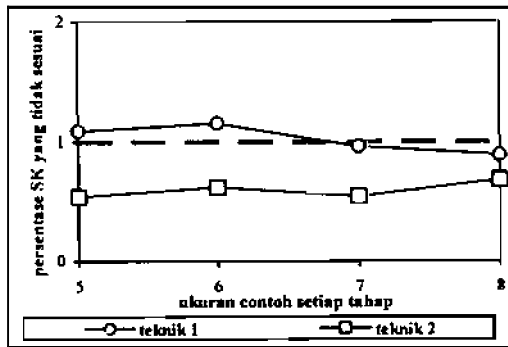


Gambar 1. Persentase selang kepercayaan 90% bagi nilai tengah yang tidak memuat μ



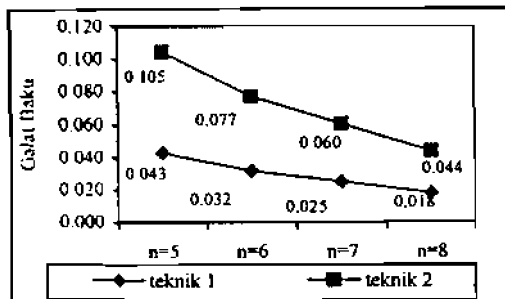
Gambar 2. Persentase selang kepercayaan 95% bagi nilai tengah yang tidak memuat μ

Scheaffer, R.L., W. Mendenhall dan Ott Lyman. 1990. *Elementary Survey Sampling*. Ed ke-4. Boston: PWS-KENT Publishing Company.



Gambar 3. Persentase selang kepercayaan 99% bagi nilai tengah yang tidak memuat μ

Berdasarkan hasil yang didapatkan terlihat bahwa penggunaan PROC SURVEYMEANS menghasilkan selang kepercayaan dengan tingkat ketidaksesuaian mendekati nilai α . Sedangkan jika menggunakan asumsi contoh ditarik secara acak sederhana, proporsinya lebih kecil dari α . Hal ini mengindikasikan bahwa dengan teknik 2, dugaan galat bakunya lebih besar dari yang seharusnya. Gambar 4 menyajikan perbandingan nilai galat baku dari perhitungan menggunakan dua teknik yang telah disebutkan di atas.



Gambar 4. Rataan galat baku penduga μ

PENUTUP

Proc Surveymeans dapat dijadikan salah satu alat alternatif menghitung galat baku dugaan parameter berdasarkan data contoh sesuai dengan teknik penarikan contoh yang digunakan. Persentase selang kepercayaan yang tidak memuat nilai μ mendekati tingkat kesalahan (α) menjadi indikasi hal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Nasution, A.H., A. Rambe. 1984. *Teori Statistika untuk Ilmu-Ilmu Kuantitatif*. Ed ke-2. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.

SAS Institute Inc. 1999. *SAS/STAT® User's Guide, Version 8*, Cary, NC.