

**PERBANDINGAN METODE YATES DAN METODE BIGGERS
DALAM PENDUGAAN DATA HILANG PADA
RANCANGAN ACAK KELOMPOK LENGKAP**

TUGAS AKHIR

untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana sains



**BUNGA FITRA YULIA
NIM 83968**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

ABSTRAK

Bunga Fitra Yulia : Penerapan Metode Yates dan Metode Biggers dalam Pendugaan Data Hilang pada Rancangan Acak Kelompok Lengkap

Rancangan Acak Kelompok Lengkap merupakan rancangan yang dilakukan dengan mengelompokkan satuan percobaan ke dalam grup-grup yang homogen yang dinamakan kelompok dan kemudian menentukan perlakuan secara acak di dalam masing-masing kelompok dengan semua perlakuan dicobakan pada setiap kelompok. Tujuan pengelompokan adalah untuk membuat keragaman satuan-satuan percobaan di dalam masing-masing kelompok sekecil mungkin sedangkan perbedaan antar kelompok sebesar mungkin. Dalam percobaan, sering terjadi data hilang yang disebabkan faktor di luar kendali peneliti (bukan disebabkan oleh perlakuan). Hal ini akan menimbulkan masalah dalam menganalisis data. Untuk itu, penting dilakukan pendugaan (estimasi) terhadap data hilang agar data tersebut bisa dianalisis kembali.

Metode yang dipakai untuk pendugaan data hilang pada penelitian ini adalah metode Yates dan metode Biggers. Metode Yates menggunakan proses iterasi, sedangkan metode Biggers menggunakan pendekatan matriks. Dengan demikian, masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah metode mana yang lebih efisien diantara metode Yates dan metode Biggers dengan melihat nilai RMSE dugaan yang terkecil antara metode Yates dan metode Biggers. Jenis penelitian ini adalah penelitian teoritis dengan mengkaji teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas berdasarkan kajian kepustakaan kemudian dilakukan penelitian terhadap konsep atau teori yang ada dengan pendekatan studi kasus pada dua buah kasus data, yaitu data pada kasus 1 dan data pada kasus 2. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur yang mengkaji penggunaan metode Yates dan metode Biggers dalam pendugaan data hilang pada Rancangan Acak kelompok Lengkap.

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada kasus 1 ataupun kasus 2, untuk jumlah satu data hilang kedua metode sama efektifnya, sedangkan untuk jumlah dua data hilang, tiga data hilang dan empat data hilang, metode yang paling efisien dipakai adalah metode Yates. Hal ini dapat dilihat dari nilai RMSE yang dihasilkan dari masing-masing metode. Semakin banyak jumlah data hilang nilai RMSE yang dihasilkan akan semakin besar.

Kata kunci : *data hilang, rancangan acak kelompok lengkap, metode Yates, metode Biggers, RMSE.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ” Penerapan Metode Yates dan Metode Biggers dalam Pendugaan Data Hilang pada Rancangan Acak Kelompok Lengkap”. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini peneliti banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati perkenankanlah peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Syafriandi, M.Si., Pembimbing I.
2. Bapak Dodi Vionanda, S.Si., M.Si., Pembimbing II.
3. Ibu Dra. Hj. Minora Longgom Nasution, M.Pd., Bapak Suherman, S.Pd., M.Si., sebagai Penguji dan Bapak Muhammad Subhan, S.Si., M.Si., sebagai Penguji, Penasehat Akademis, dan Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNP.
4. Ibu Dr. Armiati, M.Pd., Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak-bapak dan Ibu-ibu staf pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP.

6. Seluruh Staf Administrasi dan Staf Labor Komputer Matematika FMIPA UNP.

7. Karyawan serta segenap Civitas Akademika FMIPA UNP.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan pada penulis dapat menjadi amal ibadah di sisi-Nya.

Peneliti juga menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. peneliti mengharapkan adanya kritikan dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini dan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan arti dan manfaat bagi peneliti sendiri dan pembaca.

Padang, Januari 2012

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KERANGKA TEORI	
A. Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL).....	7
B. Data Hilang pada RAKL	13
C. Menduga Data Hilang Menggunakan Metode Yates	14
1. Satu Data Hilang.....	17
2. Dua Data Hilang	17
3. Tiga Data Hilang	18
4. Empat Data Hilang	18
D. Menduga Data Hilang Menggunakan Metode Biggers	19
E. RMSE (<i>Root Mean Square Error</i>)	23
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Data.....	25
B. Simulasi	26
C. Teknik Analisis Data	27

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	31
1. Data pada Kasus 1	31
2. Data pada Kasus 2	32
B. Hasil Analisis Data	34
1. Kasus 1	34
2. Kasus 2	45
C. Pembahasan	56

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	61
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA	62
-----------------------------	----

LAMPIRAN	63
-----------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil RMSE Dugaan Kasus 1	63
2. Hasil RMSE Dugaan Kasus 2	74
3. Program Metode Yates dengan Bahasa R.....	82
4. Program Metode Biggers dengan Bahasa R.....	88
5. Pembuktian Rumus	93

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Percobaan secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu pengamatan berencana untuk memperoleh data baru guna menerima, menolak atau memperkuat hasil-hasil percobaan terdahulu. Data yang diperoleh dari percobaan memiliki keragaman antar responsnya. Rancangan percobaan dibuat berkenaan dengan teknik-teknik dalam mengatasi dan mengendalikan keragaman peubah-peubah yang mengganggu pengaruh sebenarnya dari perlakuan dan faktor yang diteliti/ditetapkan. Menurut Steel dan Torrie (1995: 154), keragaman muncul dari dua sumber utama. Pertama, keragaman inheren, yaitu keragaman yang muncul dari dalam unit percobaan. Kedua, keragaman yang disebabkan oleh ketidaksamaan dalam setiap pelaksanaan percobaan.

Menurut arah klasifikasinya, rancangan percobaan terbagi menjadi dua klasifikasi. Pertama, klasifikasi satu arah (*one way classification*). Selain pengaruh galat acak (sumber keragaman acak), rancangan ini hanya mempunyai satu sumber keragaman (sumber keragaman sistematis), yaitu keragaman yang berasal dari perlakuan. Contoh rancangannya yaitu, rancangan acak lengkap (RAL). Rancangan ini digunakan bila satuan percobaannya seragam (homogen).

Kedua, rancangan yang mempunyai klasifikasi banyak arah (*multi way classification*). Selain pengaruh galat acak, rancangan ini mempunyai lebih dari satu sumber keragaman sistematis, yaitu keragaman yang berasal dari perlakuan, kelompok dan faktor. Contoh rancangannya adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), Rancangan Faktorial, Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL).

Pada rancangan acak kelompok (RAK), di samping keragaman akibat pengaruh galat acak terdapat dua sumber keragaman yaitu, dari kelompok dan perlakuan yang diberikan. Kelompok muncul karena unit percobaan yang berbeda sehingga unit percobaan itu dikelompokkan ke dalam kelompok-kelompok yang lebih mirip/seragam (homogen). Dengan demikian, responsnya dalam suatu kelompok memiliki keragaman yang kecil sementara antar kelompoknya memiliki keragaman yang besar. Rancangan ini dicirikan dengan unit percobaan yang beragam (heterogen) sehingga diperlukan pengelompokkan untuk mengupayakan unit percobaan sehomogen mungkin.

Montgomery (2001: 129) menyatakan bahwa, jika dilihat dari jumlah perlakuan, maka rancangan acak kelompok terdiri dari rancangan acak kelompok lengkap dan rancangan acak kelompok tidak lengkap. Rancangan yang seluruh perlakuannya dikenakan pada setiap kelompok disebut Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Dengan demikian, Rancangan Acak Kelompok Lengkap adalah suatu rancangan dengan unit-unit percobaan dikelompokkan ke dalam suatu kelompok-kelompok sehingga unit-unit percobaan di dalam kelompok bersifat homogen dan setiap kelompok berisi seluruh perlakuan. Jika

ada kelompok yang tidak mendapat perlakuan maka rancangan ini dikatakan Rancangan Acak Kelompok Tidak Lengkap (RAKTL). Situasi seperti ini biasanya terjadi karena keterbatasan piranti percobaan, fasilitas dan ukuran fisik dari kelompok.

Meskipun sudah dirancang sedemikian dan pengumpulan data percobaan di lapangan dilakukan dengan hati-hati, namun sejumlah faktor diluar kemampuan peneliti dapat menyebabkan data itu bermasalah. Salah satu bentuk data bermasalah itu adalah data hilang (Gomez: 1995). Hal ini akan menyulitkan dalam menganalisis data. Sementara itu, untuk menganalisis data dalam RAKL diperlukan data lengkap. Untuk mengatasi masalah ini dilakukan pendugaan (estimasi) terhadap data hilang. Di antara metode estimasi data hilang yang dapat digunakan adalah metode Yates dan Metode Biggers.

Metode Yates adalah metode yang digunakan untuk menduga data hilang berdasarkan pengamatan yang ada dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat (JKG). Jika data hilang lebih dari satu digunakan proses iterasi (Gomez: 1995). Dalam menduga data hilang lebih dari satu metode ini akan semakin sulit untuk perhitungan secara manual.

Pada prinsipnya metode Yates dan metode Biggers menggunakan metode yang sama, yaitu dengan meminimalkan Jumlah Kuadrat Galat (JKG). Metode Biggers adalah metode dengan pendekatan matriks, sedangkan metode Yates menggunakan proses iterasi. Walaupun prinsipnya sama tetapi masing-masing metode menggunakan proses pendekatan yang berbeda. Untuk melihat efisiensi

kedua metode itu dilakukan dengan membandingkan hasil dugaan yang diperoleh dari metode Yates dengan hasil yang didapatkan dari metode Biggers pada beberapa jumlah data hilang.

Beberapa contoh kasus data yang menggunakan prinsip rancangan acak kelompok lengkap adalah data pertama dari jurnal *Biometrics* tahun 1959 dan data ke dua dari buku Montgomery (2001: 165). Data pertama diperoleh dari percobaan mengukur berat basah tulang kering embrio anak ayam (mg) dengan medium lima konsentrasi glukosa yang berbeda. Embrio anak ayam itu dikelompokkan menjadi enam kelompok. Sedangkan data ke dua mengenai kestabilan dan *performance* pancaran air pada lima kecepatan *Jet Efflux* dalam lima rancangan *Nozzle*. Berdasarkan data ini akan dibandingkan hasil dugaan data hilang dengan menggunakan metode Yates dan metode Biggers. Dari hasil tersebut dapat dilihat metode mana yang lebih efisien dengan melihat nilai RMSE terkecilnya. Berdasarkan pemikiran itu, penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul **"Penerapan Metode Yates dan Metode Biggers dalam Pendugaan Data Hilang pada Rancangan Acak Kelompok Lengkap"**

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah dari penelitian ini adalah metode mana yang lebih efektif digunakan antara metode Yates dan metode Biggers dengan melihat nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) antar dugaan data yang diperoleh untuk menduga data hilang pada Rancangan Acak Kelompok Lengkap?

C. Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini pembahasan mengenai pendugaan data hilang dibatasi untuk satu, dua, tiga dan empat data hilang menggunakan metode Yates dan metode Biggers pada RAKL.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menentukan metode mana yang lebih efektif antara metode Yates dan metode Biggers dengan melihat nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) antar dugaan data yang diperoleh pada Rancangan Acak Kelompok Lengkap.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberi manfaat kepada:

1. Peneliti, agar lebih memahami tentang penerapan metode Yates dan metode Biggers dalam pendugaan data hilang.
2. Pembaca, menambah wawasan tentang pendugaan data hilang dengan menerapkan metode Yates dan metode Biggers.
3. Peneliti selanjutnya, sebagai salah satu acuan bagi peneliti selanjutnya.