

ISSN : 2337-9057



PROSIDING

PERIODE DESEMBER 2012

**SEMINAR HASIL PENELITIAN
SAINS, EDUKASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI
15 DESEMBER 2012**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2012**



DAFTAR ISI

Kelompok Matematika	Halaman
PERBANDINGAN SEGIEMPAT LAMBERT PADA GEOMETRI EUCLID DAN NON-EUCLID Anggun Novita Sari, Muslim Ansori dan Agus Sutrisno	1-6
Ruang Topologi T_0, T_1, T_2, T_3, T_4 Anwar Sidik, Muslim Ansori dan Amanto	7-14
PENERAPAN GRAF DEBRUIJN PADA KONSTRUKSI GRAF EULERIAN Fazrie Mulia , Wamiliana , dan Fitriani	15-21
REPRESENTASI OPERATOR HILBERT SCHMIDT PADA RUANG BARISAN Herlisa Anggraini , Muslim Ansori, Amanto	22-27
ANALISIS APROKSIMASI FUNGSI DENGAN METODE MINIMUM NORM PADA RUANG HILBERT $C[a, b]$ (STUDI KASUS : FUNGSI POLINOM DAN FUNGSI RASIONAL) Ida Safitri, Amanto, dan Agus Sutrisno	28-33
Algoritma Untuk Mencari Grup Automorfisma Pada Graf Circulant Vebriyan Agung , Ahmad Faisol, Amanto	34-37
KEISOMORFISMAAN GEOMETRI AFFIN Pratiwi Handayani, Muslim Ansori, Dorrah Aziz	38-41
METODE PENGUKURAN SUDUT MES SEBAGAI KEBIJAKAN PENENTUAN 1 SYAWAL Mardiyah Hayati , Tiryono, dan Dorrah	42-44
KE-ISOMORFISMAAN GEOMETRI INSIDENSI Marlina , Muslim Ansori dan Dorrah Aziz	45-47
TRANSFORMASI MATRIKS PADA RUANG BARISAN \mathbb{R}^p Nur Rohmah, Muslim Ansori dan Amanto	48-53
KAJIAN ANALITIK GEOMETRI PADA GERAK MEKANIK POLISI TIDUR (POLDUR) UNTUK PENGGERAK DINAMO Nurul Hidayah Marfiatin, Tiryono Ruby dan Agus Sutrisno	54-56
<i>INTEGRAL RIEMANN FUNGSI BERNILAI VEKTOR</i> Pita Rini, Dorrah Aziz, dan Amanto	57-63
ISOMORFISME BENTUK-BENTUK GRAF <i>WRAPPED BUTTERFLY NETWORKS</i> DAN <i>GRAF CYCLIC-CUBES</i> Ririn Septiana, Wamiliana, dan Fitriani	64-71
Ring Armendariz Tri Handono, Ahmad Faisol dan Fitriani	72-77
PERKALIAN DAN AKAR KUADRAT UNTUK OPERATOR <i>SELF-ADJOINT</i> Yuli Kartika, Muslim Ansori, Fitriani	78-81

Kelompok Statistika

APROKSIMASI DISTRIBUSI <i>T-STUDENT</i> TERHADAP <i>GENERALIZED LAMBDA DISTRIBUTION</i> (GLD) BERDASARKAN EMPAT MOMEN PERTAMANYA Eflin Marsinta Uli, Warsono, dan Widiarti	82-85
ANALISIS CADANGAN ASURANSI DENGAN METODE ZILLMER DAN NEW JERSEY Eva fitrilia, Rudi Ruswandi, dan Widiarti	86-93
PENDEKATAN DISTRIBUSI GAMMA TERHADAP <i>GENERALIZED LAMBDA DISTRIBUTION</i> (GLD) BERDASARKAN EMPAT MOMEN PERTAMANYA Jihan Trimita Sari T, Warsono, dan Widiarti	94-97
PERBANDINGAN ANALISIS RAGAM KLASIFIKASI SATU ARAH METODE KONVENSIONAL DENGAN METODE ANOM Latusiania Oktamia, Netti Herawati, Eri Setiawan	98-103
PENDUGAAN PARAMETER MODEL POISSON-GAMMA MENGGUNAKAN ALGORITMA EM (<i>EXPECTATION MAXIMIZATION</i>) Nurashri Partasiwi, Dian Kurniasari dan Widiarti	104-109
KAJIAN CADANGAN ASURANSI DENGAN METODE ZILLMER DAN METODE KANADA Roza Zelvia, Rudi Ruswandi dan Widiarti	110-115
ANALISIS KOMPONEN RAGAM DATA HILANG PADA RANCANGAN <i>CROSS-OVER</i> Sorta Sundry H. S, Mustofa Usman dan Dian Kurniasari	116-121
PENDEKATAN DISTRIBUSI GOMPERTZ PADA CADANGAN ASURANSI JIWA UNTUK METODE ZILLMER DAN ILLINOIS Mahfuz Hudori, Rudi Ruswandi dan Widiarti	122-126
KAJIAN RELATIF BIAS METODE <i>ONE-STAGE</i> DAN <i>TWO-STAGE CLUSTER SAMPLING</i> Rohman, Dian Kurniasari dan Widiarti	127-130
PERBANDINGAN UJI HOMOGENITAS RAGAM KLASIFIKASI SATU ARAH METODE KONVENSIONAL DENGAN METODE ANOMV Tika Wahyuni, Netti Herawati dan Eri Setiawan	131-136
PENDEKATAN DISTRIBUSI KHI-KUADRAT TERHADAP <i>GENERALIZED LAMBDA DISTRIBUTION</i> (GLD) BERDASARKAN EMPAT MOMEN PERTAMANYA Tiyas Yulita, Warsono dan Dian Kurniasari	137-140

Kelompok Kimia

TRANSESTERIFIKASI MINYAK SAWIT DENGAN METANOL DAN KATALIS HETEROGEN BERBASIS SILIKA SEKAM PADI ($MgO-SiO_2$) Evi Rawati Sijabat, Wasinton Simanjuntak dan Kamisah D. Pandiangan	141-147
EFEK PENAMBAHAN SENYAWA EKSTRAK DAUN BELIMBING SEBAGAI INHIBITOR KERAK KALSIUM KARBONAT ($CaCO_3$) DENGAN METODE <i>UNSEEDED EXPERIMENT</i> Miftasani, Suharso dan Buhani	148-153
EFEK PENAMBAHAN SENYAWA EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH SEBAGAI INHIBITOR KERAK KALSIUM KARBONAT ($CaCO_3$) DENGAN METODE <i>SEEDED EXPERIMENT</i> Putri Febriani Puspita, Suharso dan Buhani	154-160

IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF DARI KULIT BUAH ASAM KERANJI (<i>Dalium indum</i>) SEBAGAI INHIBITORKOROSIBAJA LUNAK Dewi Kartika Sari, Ilim Wasinton dan Simanjuntak	161-168
TransesterifikasiMinyakSawitdenganMetanoldanKatalisHeterogenBerbasis SilikaSekamPadi(TiO_2/SiO_2) Wanti Simanjuntak, Kamisah D. Pandiangan dan Wasinton Simanjuntak	169-175
UJI PENDAHULUAN HIDROLISIS ONGGOK UNTUK MENGHASILKAN GULA REDUKSI DENGAN BANTUAN ULTRASONIKASI SEBAGAI PRAPERLAKUAN Juwita Ratna Sari dan Wasinton Simanjuntak	176-182
STUDI FORMULASI PATI SORGUM-GELATIN DAN KONSENTRASI <i>PLASTICIZER</i> DALAM SINTESA BIOPLASTIK SERTA UJI <i>BIODEGRADABLE</i> DENGAN METODE FISIK Yesti Harryzona dan Yuli Darni	183-190
Kelompok Fisika	
Pengaruh Variasi Suhu Pemanasan Dengan Pendinginan Secara Lambat Terhadap Uji <i>Bending</i> Dan Struktur Mikro Pada Baja Pegas Daun AISI 5140 Adelina S.E Sianturi, Ediman Ginting dan Pulung Karo-Karo	191-195
PengaruhKadar $CaCO_3$ terhadapPembentukanFaseBahanSuperkonduktorBSCCO-2212 denganDopingPb (BPSCCO-2212) Ameilda Larasati, Suprihatin dan Ediman GintingSuka	196-201
Variasi Kadar $CaCO_3$ dalamPembentukanFaseBahanSuperkonduktor BSCCO-2223 dengan Doping Pb (BPSCCO-2223) Fitri Afriani, Suprihatin dan Ediman Ginting Suka	202-207
Sintesis Bahan Superkonduktor BSCCO-2223 Tanpa Doping Pb Pada Berbagai Kadar $CaCO_3$ Heni Handayani, Suprihatin dan Ediman Ginting Suka	208-212
Pengaruh Variasi Waktu Penarikan dalam Pembuatan Lapisan Tipis TiO_2 dengan Metode Pelapisan Celup Dian Yulia Sari dan Posman Manurung	213-218
Pengaruh Suhu Sintering terhadap Karakteristik Struktur dan Mikrostruktur Komposit Aluminosilikat $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ Berbahan Dasar Silika Sekam Padi Fissilla Venia Wiranti dan Simon Sembiring	219-225
Sintesisdan KarakterisasiTitaniaSilikadenganMetode Sol Gel Revy Susi Maryanti dan Posman Manurung	226-230
Uji Fotokatalis Bahan TiO_2 yang ditambahdengan SiO_2 padaZatWarnaMetilenBiru Violina Sitorus dan Posman Manurung	231- 236
KARAKTERISTIK STRUKTUR DAN MIKROSTRUKTUR KOMPOSIT $B_2O_3-SiO_2$ BERBASIS SILIKA SEKAM PADI DENGAN VARIASI SUHU KALSINASI Nur Hasanah, Suprihatin, dan Simon Sembiring	237-241
RANCANG BANGUN DAN ANALISIS ALAT UKUR MASSA JENIS ZAT CAIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMega8535 Prawoto, Arif Surtono, dan Gurum Ahmad Pauzi	242-247

ANALISIS BAWAH PERMUKAAN KELURAHAN TRIKORA KABUPATEN NGADA NTT MENGUNAKAN METODE GPR (<i>Ground Penetrating Radar</i>) DAN GEOLISTRIK R. Wulandari, Rustadi dan A. Zaenudin	248-250
Analisis Fungsionalitas Na ₂ CO ₃ Berbasis CO ₂ Hasil Pembakara Tempurung Kelapa RizkySastia Ningrum, Simon Sembiring dan	251-256

KAJIAN RELATIF BIAS METODE *ONE-STAGE* DAN *TWO-STAGE CLUSTER SAMPLING*

Rohman¹, Dian Kurniasari², Widiarti².

Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia¹
Dosen Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia²

ABSTRAK

Tujuan teori sampling adalah membuat sampling menjadi lebih efisien, artinya dengan biaya yang lebih rendah diperoleh ketelitian yang sama tinggi atau dengan biaya yang sama diperoleh ketelitian yang lebih tinggi. Cluster sampling adalah teknik memilih sebuah sampel dari kelompok-kelompok unit yang kecil. Metode *One-Stage Cluster Sampling* membagi populasi menjadi kelompok atau kluster. Sedangkan metode *Two-Stage Cluster Sampling* merupakan pengembangan dari metode kluster sampling dimana pengambilan sampel dilakukan secara dua tahap, yaitu tahap pertama, memilih beberapa kluster dalam populasi secara acak sebagai sampel dan tahap kedua memilih elemen dari tiap kluster terpilih secara acak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji relatif bias dan variansi pada metode *one-stage* dan *two-stage cluster sampling*. Berdasarkan teori dan hasil simulasi diperoleh bahwa metode *two-stage cluster sampling* memiliki variansi lebih kecil dibandingkan metode *one-stage cluster sampling*

Kata kunci : *One-stage* dan *Two-stage cluster sampling*, Relatif bias.

I. PENDAHULUAN

Cluster sampling adalah teknik memilih sebuah sampel dari kelompok-kelompok unit yang kecil. Sesuai dengan namanya, penarikan sampel ini didasarkan pada gugus atau cluster. Teknik cluster sampling digunakan jika catatan lengkap tentang unit elementer dalam populasi tidak diperoleh serta keterbatasan biaya dan populasi geografis elemen-elemen populasi berjauhan.

Metode *One-Stage Cluster Sampling* membagi populasi menjadi kelompok atau kluster. Beberapa kluster kemudian dipilih secara acak sebagai wakil dari populasi, kemudian seluruh elemen dalam cluster terpilih dijadikan sebagai sampel penelitian. Sedangkan metode *Two-Stage Cluster Sampling* merupakan pengembangan dari metode kluster sampling dimana pengambilan sampel dilakukan secara dua tahap, yaitu tahap pertama, memilih beberapa kluster dalam populasi secara acak sebagai sampel dan tahap kedua memilih elemen dari tiap kluster terpilih secara acak [5].

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sampling

Sampling adalah proses pengambilan atau memilih n buah elemen dari populasi yang berukuran N [4]. Tujuan teori sampling adalah membuat sampling menjadi lebih efisien, artinya dengan biaya yang lebih rendah diperoleh ketelitian yang sama tinggi atau

dengan biaya yang sama diperoleh ketelitian yang lebih tinggi.

2.2 Teknik Sampling

Teknik Sampling merupakan teknik pengambilan sampel untuk mendapatkan sampel yang dapat mewakili karakteristik populasi. Terdapat berbagai teknik sampling untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Teknik sampling pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu probability sampling dan non probability sampling.

Yang termasuk dalam teknik probability sampling adalah :

a. Sampel Acak Sederhana

2.3 Definisi 2.3 Sampling Acak Sederhana

Jika suatu sampel dengan n elemen dipilih dari suatu populasi dengan N elemen sedemikian rupa sehingga setiap kemungkinan sampel dengan n elemen mempunyai kesempatan yang sama untuk terpilih, prosedur sampling yang demikian disebut simple random sampling [6].

Penduga rata-rata pada sampling acak sederhana adalah:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

Penduga varian untuk $\hat{\mu}$ adalah:

$$V(\bar{y}) = \frac{\sigma^2}{n} \left(\frac{N-n}{N-1} \right)$$

Dimana:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{N}$$

b. Sampling Acak Berlapis

2.4. Definisi 2.4 Sampling Acak Berlapis

Sampling acak berlapis adalah bentuk sampling acak yang elemen populasinya dibagi kedalam kelompok-kelompok homogen yang disebut strata. Sampling acak berlapis dilakukan apabila:

1. Jika data diketahui ketelitian yang diinginkan untuk subkelompok tertentu dari populasi, ada baiknya memperlakukan setiap subkelompok sebagai suatu populasi tertentu.
2. Administrasi yang baik dapat memakai kegunaan strata.
3. Masalah penarikan sampel dapat berbeda dalam bagian populasi yang berbeda.
4. Pelapisan dapat menghasilkan suatu manfaat dalam ketelitian perkiraan dari karakteristik populasi. Hal ini memungkinkan untuk membagi sebuah populasi yang heterogen menjadi subpopulasi-subpopulasi, dengan setiap subpopulasi menjadi homogen [1].

Penduga rata-rata pada sampling acak berlapis adalah:

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

Penduga varian untuk $\hat{\mu}$ adalah:

$$V(\bar{y}) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^L N_i^2 \left(\frac{N_i - n_i}{N_i} \right) \left(\frac{S_i^2}{n_i} \right)$$

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - \bar{Y})^2}{n-1}$$

c. Sampling Kelompok

Sampling kelompok adalah pengambilan sampel dari beberapa unit sampling yang merupakan kelompok dari elemen [5].

2.5. One-Stage Cluster Sampling

One-Stage Cluster Sampling dilakukan dengan didasarkan pada gugus (klaster). Asumsinya, individu adalah bagian dari gugus atau klaster tertentu, kerangka sampel berupa daftar nama individu memang tidak tersedia, tetapi daftar kelompok (gugus) itu pastilah tersedia.

Penduga bagi rata-rata populasi adalah :

$$\bar{y}_{one} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

Notasi : $y_i = \sum_{j=1}^{m_i} y_{ij}$

m_i = banyaknya elemen dalam kelompok i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, N$

Karena pemilihan klaster dilakukan dengan metode acak maka diperoleh penduga varian bagi one-stage cluster adalah :

$$\hat{V}(\bar{y}_{one}) = \left(\frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \right) S^2$$

dengan $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}m_i)^2}{n-1}$

Notasi N = jumlah kluster

n = jumlah kluster terpilih

$m_i = M_i$ = jumlah elemen/unit sampel kluster terpilih ke- i

2.6. Two-stage Cluster sampling

Metode *Two-Stage Cluster Sampling* merupakan pengembangan dari metode kluster sampling dimana pengambilan sampel dilakukan secara dua tahap, yaitu tahap pertama, memilih beberapa kluster dalam populasi secara acak sebagai sampel dan tahap kedua memilih elemen dari tiap kluster terpilih secara acak [5].

Penduga bagi rata-rata populasi yaitu

$$\bar{y}_{two} = \frac{1}{\bar{M}} \frac{\sum_{i=1}^n M_i \bar{y}_i}{n}$$

Notasi:

N = Jumlah kluster dalam populasi

n = Jumlah kluster terpilih

M_i = Jumlah elemen/unit sampling dari kluster ke- i

m_i = Jumlah elemen/unit sampling yang dipilih dari kluster terpilih ke- i

$M = \sum_{i=1}^N M_i$ = jumlah elemen/unit sampling dalam populasi

$\bar{M} = \frac{M}{N}$ = rata-rata jumlah elemen/unit sampling masing-masing kluster

Penduga varians bagi penduga rata-rata populasi adalah:

$$\hat{V}(\bar{y}_{two}) = \left(\frac{N-n}{N} \right) \left(\frac{1}{n\bar{M}^2} \right) S_b^2 + \frac{1}{nN} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\bar{M} - m_i}{\bar{M}} \right) \frac{S_i^2}{m_i}$$

Dengan

$$S_b^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{y}_i M_i - \bar{M} \mu)^2$$

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{m-1}$$

2.7. Sampling Error

Bila \bar{y} digunakan untuk menduga μ , kita percaya $(1-\alpha)100\%$ bahwa galatnya tidak akan melebihi $Z_{\alpha/2}\sqrt{\hat{V}(\bar{y})}$.

2.8. Selang Kepercayaan

Bila \bar{y} adalah nilai tengah sampel acak berukuran n yang diambil dari suatu populasi dengan varians σ^2 diketahui, maka selang kepercayaan $(1-\alpha)100\%$ bagi μ adalah $\bar{y} \pm Z_{\alpha/2}\sqrt{\hat{V}(\bar{y})}$.

III. METODE PENELITIAN

- Membagi populasi pemilih dalam 5 cluster (tahun)
- Memilih 2 dari jumlah cluster yang ada dengan menggunakan simple random sampling. Pada metode two-stage cluster sampling dari cluster terpilih dipilih 2 sub cluster pada masing-masing cluster berupa kelurahan untuk dijadikan sampel.
- Menghitung penduga parameter $\hat{\mu}$ dan $V(\hat{\mu})$ dari masing-masing metode.
- Mengulangi langkah b-c sebanyak 300x.
- Mengkaji relatif bias pada masing-masing metode.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Varians Pada Metode One-Stage dan Two-Stage Cluster Sampling

Penduga varians one-stage cluster sampling bagi penduga rata-rata populasi adalah:

$$\hat{V}(\bar{y}_{one}) = \frac{1}{\bar{M}^2} \left(\frac{N-n}{N} \right) \frac{S^2}{n}$$

$$\hat{V}(\bar{y}_{one}) = \frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{(n-1)} + \frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \sum_{i=1}^n \frac{(\bar{y} - \bar{y}m_i)^2}{(n-1)}$$

Misal:

$$\hat{V}_1^*(\bar{y}_{one}) = \frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}$$

$$\hat{V}_2^*(\bar{y}_{one}) = \frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \bar{y}^2 \sum_{i=1}^n \frac{(m_i - 1)^2}{(n-1)}$$

Penduga varians *two-stage cluster sampling* bagi penduga rata-rata populasi adalah:

$$\hat{V}(\bar{y}_{two}) = \left(\frac{N-n}{N} \right) \left(\frac{1}{n\bar{M}^2} \right) S_b^2 + \frac{1}{nN} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\bar{M} - m}{\bar{M}} \right) \frac{S_i^2}{m}$$

Misal:

$$\hat{V}_1(\bar{y}_{two}) = \left(\frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \right) \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

$$\hat{V}_2(\bar{y}_{two}) = \frac{1}{nN} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\bar{M} - m}{\bar{M}} \right) \frac{S_i^2}{m}$$

Kemudian akan dibandingkan $\hat{V}_1(\bar{y}_{two})$ dengan $\hat{V}_1^*(\bar{y}_{one})$

Diperoleh

$$\left(\frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{(n-1)} \right) - \left(\left(\frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \right) \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right) = 0$$

Maka

$$\hat{V}_1^*(\bar{y}_{one}) = \hat{V}_1(\bar{y}_{two})$$

Selanjutnya akan dibandingkan $\hat{V}_2^*(\bar{y}_{one})$ dengan $\hat{V}_2(\bar{y}_{two})$

$$\frac{1}{nN} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\bar{M} - m}{\bar{M}} \right) \frac{1}{m} \frac{\sum_{i=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{m-1} < \frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \bar{y}^2 \sum_{i=1}^n \frac{(m_i - 1)^2}{(n-1)}$$

Misal

$$a = \frac{1}{nNm(m-1)} \left(\frac{\bar{M} - m}{\bar{M}} \right) \text{ dan } c = \frac{N-n}{Nn\bar{M}^2(n-1)} \bar{y}^2$$

$$b = \sum_{i=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2 \text{ dan } d = \sum_{i=1}^n (m_i - 1)^2$$

Pertama, akan dibuktikan $a < c$

$$\frac{1}{nNm(m-1)} \left(\frac{\bar{M} - m}{\bar{M}} \right) < \frac{N-n}{Nn\bar{M}^2(n-1)} \bar{y}^2$$

Diperoleh

$$\frac{\bar{M} - m}{(m-1)} < \frac{(N-n)N\bar{y}^2}{(n-1)},$$

Karena nilai $(m-1) \gg (n-1)$ dan $\bar{M} - m < (N-n)N\bar{y}^2$ sehingga dapat disimpulkan bahwa

$$\frac{\bar{M} - m}{(m-1)} < \frac{(N-n)N\bar{y}^2}{(n-1)} \text{ (terbukti)}$$

Selanjutnya akan dibuktikan $b < d$

$$\sum_{i=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2 < \sum_{i=1}^n (m_i - 1)^2$$

Karena m_i merupakan jumlah elemen/unit sampling yang dipilih dari kluster terpilih ke- i maka m_i memiliki jumlah yang besar. Sedangkan $y_{ij} - \bar{y}_i$ adalah selisih antara nilai obesrvasi dengan rata-ratanya, maka selisih keduanya menyempit. Dapat dikatakan $m_i - 1 \gg y_{ij} - \bar{y}_i$, sehingga dapat disimpulkan bahwa

$$\sum_{i=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_i)^2 < \sum_{i=1}^n (m_i - 1)^2 \text{ (terbukti)}$$

Maka Penduga varians bagi penduga rata-rata populasi *two-stage cluster sampling* lebih kecil dari Penduga varians bagi penduga rata-rata populasi *one-stage cluster sampling*.

4.2 Hasil Simulasi

Simulasi didesain ke dalam 9 cluster dengan 6 sub cluster pada masing-masing cluster. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai varians pada masing-masing metode dengan ulangan sebanyak 300. Diperoleh hasil simulasi untuk metode *one-stage* dan *two-stage cluster sampling* yang tersaji dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Metode *one-stage* dan *two-stage cluster sampling* dengan actual mean 284595

Nilai dugaan	One-Stage Cluster	Two-Stage Cluster
Rata-rata	282838	284959
Varians	1381750000	1158760000
Selang Kepercayaan	(219403;346273)	(226630;343288)
Relatif Bias	10.84	9.24
Selang	126870	116658

Tabel 4.1 memberikan informasi bahwa nilai rata-rata penduga pada metode *one-stage* dan *two-stage cluster* sebesar 282838 dan 284959. Metode *two-stage cluster sampling* menghasilkan nilai statistik yang lebih mendekati nilai parameter $\bar{y} = 284595$. Selang pada metode *two-stage cluster sampling* relatif lebih kecil dari metode *one-stage cluster sampling* dengan nilai pada masing-masing metode sebesar 116658 dan 126870. relatif bias pada metode *two-stage cluster sampling* mempunyai nilai relatif lebih kecil dibandingkan dengan metode *one-stage*

cluster sampling dengan masing-masing nilai sebesar 9,24% dan 10,84%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi dan pembahasan pada kajian metode *one-stage* dan *two-stage cluster sampling*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penduga parameter pada metode *two-stage cluster sampling* menghasilkan nilai varians dan relatif bias lebih minimum dari metode *one-stage cluster sampling* apabila karakteristik data yg di gunakan antar cluster homogen.
2. Penarikan sampel pada metode *two-stage cluster sampling* dapat didesain menggunakan software SAS 9.0 dengan bantuan proc *surveysselect* dan proc *IML*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cochran, W.G. 1991. *Teknik Penarikan Sampel*. Edisi Ketiga. Penerbit Universitas Indonesia, Depok.
- [2] Lohr, S.L. 1999. *Sampling: design and Analysis*. Duxbury Press, California.
- [3] Scheaffer, R.L. et.al. 1996. *Elementary Survey Sampling Fifth Edition*. Duxbury Press, USA.
- [4] Supranto J,M.A. 1992. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Rineka Cipta, Jakarta.