

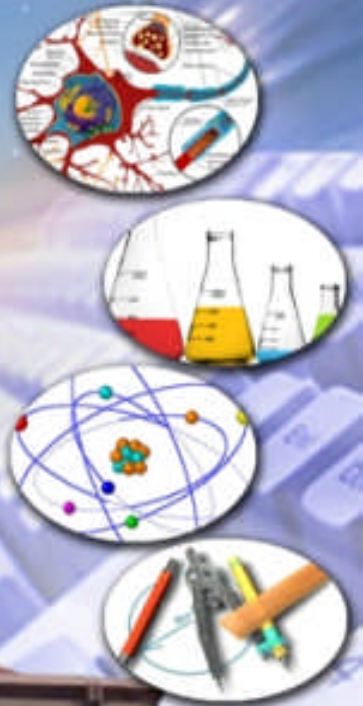
ISSN : 2337-9057



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 248-250
MENGUNAKAN METODE GPR (*Ground Penetrating Radar*) DAN GEOLISTRIK
R. Wulandari Rustadi dan A. Zaenudin

Analisis Fungsionalitas Na₂CO₃ Berbasis CO₂ Hasil Pembakara Tempurung Kelapa 251-256
RizkySastia Ningrum, Simon Sembiring dan

PERBANDINGAN ANALISIS RAGAM KLASIFIKASI SATU ARAH METODE KONVENSIONAL DENGAN METODE ANOM

Latusiania Oktamia¹, Netti Herawati², Eri Setiawan²

Mahasiswa Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia¹
latusia_211091@yahoo.com

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

Abstrak

Untuk melihat apakah ada perbedaan antarrata-rata perlakuan umumnya digunakan analisis ragam. Pada penelitian ini akan dibahas penggunaan analisis ragam klasifikasi satu arah metode konvensional dengan metode ANOM. Pembahasan dikhususkan pada analisis ragam klasifikasi satu arah, dan dilanjutkan dengan perbandingan nilai tengah dengan menggunakan metode SANOM dan Prosedur *Tukey w*. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa ANOM dan SANOM merupakan prosedur alternatif analisis ragam dalam membandingkan rata-rata dan pasangan nilai tengah yang dapat diterapkan dengan lebih mudah dan efisien serta ANOM juga menghasilkan grafik yang menunjukkan letak perbedaan rata-rata yang tidak ditunjukkan pada Anara dengan metode konvensional.

Kata kunci: Analisis Ragam Klasifikasi satu Arah, ANOM, SANOM, *Tukey w*.

1. PENDAHULUAN

Metode yang paling umum digunakan untuk membandingkan rata-rata dari perlakuan adalah analisis ragam (Anara). Anara dengan satu kriteria untuk pengklasifikasian data disebut analisis ragam klasifikasi satu arah.

ANOM merupakan teknik yang dikembangkan oleh Ott (1967) untuk membandingkan rata-rata kelompok perlakuan untuk memastikan apakah salah satu diantaranya berbeda dari keseluruhan rata-rata pada tingkat signifikansi tertentu. Ott menggunakan perkiraan nilai kritis dalam melakukan prosedur ANOM. Nelson (1983) memberikan nilai kritis h_{α} untuk ANOM dengan tingkat signifikansi $\alpha = .10, .05, .01, .001$ ketika ukuran sampel sama. ANOM didasarkan pada asumsi bahwa sampel berdistribusi normal dengan ragam tidak diketahui.

Hipotesis uji Anara dan ANOM tidak identik, Anara menguji apakah terdapat rata-rata perlakuan berbeda satu sama

lain. Sedangkan ANOM menguji apakah ada rata-rata yang berbeda dari keseluruhan rata-rata. Dalam Anara yang signifikan, hanya menunjukkan bahwa adanya perbedaan pengaruh perlakuan, tetapi tidak mengungkapkan di mana letak perbedaan berasal. Meskipun ANOM tidak dapat digunakan dalam pengaturan yang sama seperti Anara tersebut, ANOM memiliki keuntungan menjadi lebih intuitif dan memberikan hasil grafik yang mudah dipahami, yang menunjukkan rata-rata yang berbeda dari rata-rata keseluruhan dan memungkinkan untuk mempermudah penilaian praktis serta signifikansi statistik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Ragam Klasifikasi Satu Arah

Untuk menguji kesamaan dari beberapa rata-rata secara sekaligus diperlukan sebuah teknik yang disebut analisis ragam. Analisis ragam adalah suatu metode untuk menguraikan keragaman total data menjadi komponen-komponen yang mengukurbagai komponen keragaman.

Analisis ragam klasifikasi satu arah adalah analisis ragam dengan satu kriteria untuk pengklasifikasian data (Montgomery, 1991).

Model nilai tengah,

$$Y_{ij} = \mu_i + \epsilon_{ij}$$

$$\mu_i = \mu + \tau_i$$

Sehingga didapat model pengaruh.

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

dimana,

y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

$i = 1, 2, \dots, k; \quad j = 1, 2, \dots, n$

μ = rata-rata keseluruhan

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j dengan asumsi $\epsilon_{ij} \sim \text{Niid}(0, \sigma_\epsilon^2)$ (Moser, 1994).

2.2 Pengujian Hipotesis Analisis Ragam Klasifikasi Satu Arah

Anara dengan klasifikasi satu arah tanpa interaksi adalah analisis yang klasifikasi pengamatannya didasarkan pada satu kriteria.

Hipotesis analisis ragam klasifikasi satu arah,

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_k$$

H_1 : sekurang-kurangnya satu perlakuan tidak sama dengan lainnya.

Tabel 1. Analisis Ragam Klasifikasi Satu Arah.

SK	JK	Db	KT	F hitung
Perlakuan	JKP	$k - 1$	KTP	$\frac{KTP}{KTG}$
Galat	JKG	$k(n-1)$	KTG	$\frac{KTP}{KTG}$
Total	JKT	$nk - 1$		

Faktor koreksi (C) adalah jumlah semua pengamatan dikuadratkan dan dibagi dengan jumlah pengamatan.

$$C = \frac{Y_{..}^2}{nk} = \frac{(\sum_{i,j} Y_{ij})^2}{nk}$$

Jumlah kuadrat total (JKT) dapat diperoleh dari rumus: $JKT = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - C$.

Jumlah kuadrat yang berasal dari peubah klasifikasi, yaitu perlakuan disebut jumlah kuadrat perlakuan (JKP) yang diperoleh dengan rumus:

$$JKP = \frac{Y_1^2 + Y_2^2 + \dots + Y_k^2}{n} - C$$

Jumlah kuadrat antar individu yang diperlakukan sama juga disebut jumlah kuadrat galat (JKG) yang diperoleh melalui pengurangan jumlah kuadrat perlakuan dari jumlah kuadrat total, seperti dalam persamaan berikut: $JKG = JKT - JKP$.

JKG juga dapat diperoleh melalui penggabungan jumlah kuadrat dalam perlakuan, seperti yang ditunjukkan dalam persamaan berikut:

$$JKG = \sum_i \left(\sum_j Y_{ij}^2 - \frac{Y_i^2}{k} \right)$$

Kuadrat tengah perlakuan (KTP) dan kuadrat tengah galat (KTG) diperoleh dari membagi jumlah kuadrat dengan derajat bebasnya, seperti yang ditunjukkan dalam persamaan berikut:

$$KTP = \frac{JKP}{n-1}, \quad KTG = JKG/k(n-1)$$

Nilai F_t diperoleh dari membagi kuadrat tengah perlakuan dengan kuadrat tengah galat, seperti dalam persamaan berikut:

$$F_t = KTP/KTG$$

(Steel dan Torrie, 1995).

2.3 Analisis Rata-rata (ANOM)

Analisis rata-rata (ANOM) adalah prosedur grafis yang digunakan untuk mengukur perbedaan antara kelompok perlakuan dalam berbagai desain eksperimental dan situasi penelitian observasional.

ANOM didasarkan pada dua asumsi:

1. Galat mendekati distribusi normal
2. Untuk semua perlakuan memiliki ragam yang homogen.

Dapat dinotasikan sebagai: $Y_{ij} \sim N(\mu_i, \sigma^2)$

dengan, $Y_{ij} = \mu_i + \epsilon_{ij}$

dimana,

μ_i = nilai tengah dari setiap perlakuan

ϵ_{ij} = galat terkait dengan Y_{ij} ,

dan kedua asumsi tersebut menyiratkan $\epsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$. ϵ_{ij} adalah variabel acak, kita dapat menghitung kesalahan spesifik yang terkait dengan pengamatan y_{ij} . μ_i dapat diduga dengan rata-rata sampel.

$$\hat{\mu}_i = \bar{y}_i \text{ sehingga, } \hat{\epsilon}_{ij} = y_{ij} - \bar{y}_i$$

$\hat{\epsilon}_{ij}$ disebut residual. Residual tidak lebih dari perubahan pengamatan asli, sehingga setiap himpunan nilai perlakuan berpusat pada nol. Untuk menguji asumsi kenormalan dari residual data dan kehomogenan ragam digunakan *Normal Probability Plot*. Jika data terletak pada garis lurus maka kedua asumsi tersebut terpenuhi. Hipotesis untuk ANOM sama dengan metode konvensional yaitu:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

H_1 : paling sedikit satu nilai tengah yang tidak sama dengan yang lainnya.

Menggunakan ANOM untuk menguji hipotesis ini tidak hanya menjawab pertanyaan apakah terdapat perbedaan

tetapi melihat dimana letak perbedaan tersebut. ANOM didasarkan pada perhitungan *upper decision lines* (UDL) dan *lower decision lines* (LDL) untuk k perlakuan adalah sebagai berikut:

$$UDL = \bar{y}_{..} + h(\alpha; k, N - k) \sqrt{KTG} \sqrt{\frac{k-1}{N}}$$

$$LDL = \bar{y}_{..} - h(\alpha; k, N - k) \sqrt{KTG} \sqrt{\frac{k-1}{N}}$$

dimana, $\hat{\sigma}^2 = KTG = \frac{s_1^2 + \dots + s_k^2}{k}$
 derajat bebas (db) = $N - k$.

Rata-rata keseluruhan : $\bar{y}_{..} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \bar{y}_i$.

Rata-rata tiap perlakuan :

$$\bar{y}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_{ij} \quad , i = 1, 2, \dots, k \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Ragam dari tiap perlakuan:

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

Daerah kritis $h(\alpha; k, v)$ tergantung pada :
 α = tingkat signifikan yang diinginkan
 k = jumlah perlakuan yang dibandingkan
 v = derajat bebas untuk KTG

Nilai kritis untuk jumlah perlakuan rata-rata (k) dan derajat bebas $v = N - k$ untuk $\alpha = 0,01$; $\alpha = 0,1$ dan $\alpha = 0,05$ dapat dilihat pada tabel Nelson (Nelson, Wludyka, dan Copeland, 2005).

ANOM juga dapat diartikan sebagai prosedur grafis untuk membandingkan kelompok nilai rata-rata, laju atau proporsi untuk melihat apakah ada nilai yang secara signifikan berbeda secara keseluruhan.

Ketika melakukan ANOM, pertama-tama menentukan batas keputusan atas dan bawah. Jika semua sampel rata-rata berada dalam batas-batas itu, dapat dikatakan bahwa dengan 100 (1- α) persen keyakinan tidak ada dasar untuk menolak hipotesis nol, yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan di antara sampel. Jika setidaknya satu rata-rata berada di luar batas, maka hipotesis nol ditolak. Batas-batas keputusan atas dan bawah tergantung pada beberapa faktor, yaitu : rata-rata sampel, rata-rata secara keseluruhan rata-rata sampel, standar deviasi, tingkat signifikansi, jumlah sampel, dan ukuran sampel untuk menentukan derajat kebebasan (Oyeyemi dan Adeleke, 2004).

2.4 Uji Tukey w

Uji Tukey diterapkan untuk membandingkan pasangan nilai tengah.

Prosedur ini memerlukan satu nilai tunggal untuk menentukan nyata atau tidaknya semua beda pasangan nilai tengah. Prosedur ini menghitung nilai kritik dan menerapkannya pada beda antara semua pasangan nilai tengah.

Nilai kritik : $w = q_\alpha(p, f_e) s_{\bar{y}}$

dimana $s_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{s^2}{r}}$, r banyaknya ulangan.

q_α di dapat dari Tabel, p adalah banyaknya perlakuan, dan f_e adalah derajat bebas galat (Montgomery, 1991).

2.5 Sekuensial Analisis Rata-rata (SANOM)

Prosedur ini merupakan analisis lanjutan dari ANOM untuk membandingkan pasangan nilai tengah. Prosedur SANOM menghasilkan kelompok rata-rata homogen yang *non-overlapping*. Dengan menggunakan LDL dan UDL pada grafik ANOM, dilakukan analisis bertahap. Pada tahap pertama, diasumsikan bahwa rata-rata yang jatuh antara LDL dan UDL membentuk kelompok pertama. Sedangkan rata-rata yang jatuh di atas UDL membentuk kelompok kedua dan rata-rata yang jatuh di bawah LDL sebagai kelompok ketiga. Prosedur ANOM kemudian diulang pada kelompok kedua dan ketiga. Adapun tahapan dalam melakukan prosedur SANOM adalah sebagai berikut:

1. Tahap pertama dilakukan prosedur ANOM untuk menentukan nilai LDL dan UDL.
2. Tahap pertama menghasilkan grafik $\bar{y}_i, i = 1, 2, \dots, k$ terhadap garis keputusan.
 - a. Jika semua rata-rata jatuh di antara LDL dan UDL maka dapat disimpulkan bahwa secara signifikan tidak ada perbedaan di antara rata-rata. Dalam hal ini analisis dihentikan.
 - b. Jika terdapat satu atau lebih rata-rata berada di luar garis keputusan (di atas UDL atau di bawah LDL) maka dapat disimpulkan bahwa secara signifikan terdapat perbedaan antara rata-rata. Dengan kata lain rata-rata yang jatuh antara LDL dan UDL membentuk satu kelompok homogen dan yang di luar garis keputusan tidak termasuk dalam kelompok tersebut.
3. Perhatikan rata-rata k_1 perlakuan ($2 \leq k_1 < k$) yang jatuh di atas UDL dan akan selidiki apakah rata-rata tersebut membentuk kelompok

homogen atau tidak. Selanjutnya menghitung garis keputusan sebagai:

$$UDL_2 = \bar{y}.. + h(\alpha; k_1, N - k_1) \sqrt{KTG} \sqrt{\frac{k_1 - 1}{N}}$$

$$LDL_2 = \bar{y}.. - h(\alpha; k_1, N - k_1) \sqrt{KTG} \sqrt{\frac{k_1 - 1}{N}}$$

$\bar{y}..$ dan KTG dihitung dari rata-rata k_1 dan $v_1 = N - k_1$. Jika rata-rata jatuh antara UDL_2 dan LDL_2 maka dapat disimpulkan bahwa k_1 membentuk kelompok homogen II. Jika $k_1 = 1$, maka tahap 3 tidak perlu dilakukan dan diasumsikan bahwa rata-rata ini milik kelompok homogen II.

- Perhatikan rata-rata k_2 perlakuan ($2 \leq k_2 < k$) yang jatuh di atas UDL dan akan selidiki apakah rata-rata tersebut membentuk kelompok homogen atau tidak. Selanjutnya menghitung garis keputusan sebagai:

$$UDL_3 = \bar{y}.. + h(\alpha; k_2, N - k_2) \sqrt{KTG} \sqrt{\frac{k_2 - 1}{N}}$$

$$LDL_3 = \bar{y}.. - h(\alpha; k_2, N - k_2) \sqrt{KTG} \sqrt{\frac{k_2 - 1}{N}}$$

$\bar{y}..$ dan KTG dihitung dari rata-rata k_2 dan $v_2 = N - k_2$. Jika rata-rata jatuh antara UDL_3 dan LDL_3 maka dapat disimpulkan bahwa k_2 membentuk kelompok homogen III. Jika $k_2 = 1$, maka tahap 4 tidak perlu dilakukan dan diasumsikan bahwa rata-rata ini milik kelompok homogen III.

- Jika beberapa rata-rata k_1 (minimal 2) pada langkah 3 dan beberapa rata-rata k_2 (minimal 2) pada langkah 4 masih berada di luar garis keputusan masing-masing maka analisis terus dilakukan sampai rata-rata tersebut membentuk sebuah kelompok yang homogen (Oyeyemi dan Adeleke, 2004).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah untuk membandingkan Anara konvensional dengan metode ANOM dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

- Melakukan pengujian asumsi Anara pada data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet.
- Melakukan analisis ragam klasifikasi satu arah dengan metode konvensional untuk data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet.
- Melakukan analisis ragam dengan metode ANOM pada data jumlah buah tomat pertanaman dibawah pengaruh lama pemaparan medan magnet

dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) SAS versi 9.0.

- Melakukan analisis perbandingan nilai tengah dengan uji Tukey dan SANOM.
- Membandingkan hasil analisis ragam pada langkah 2 dan langkah 3 serta hasil perbandingan nilai tengah pada langkah 4.

Tabel 2. Data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet.

Ulangan	Perlakuan					Total
	0"	3'54"	7'48"	11'42"	15'36"	
1	14	16	26	20	10	
2	9	15	18	19	11	
3	17	16	19	18	6	
4	11	5	21	22	6	
5	16	19	19	22	17	
Total	67	71	103	101	50	392

Sumber : Pratiwi (2011).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Asumsi Anara

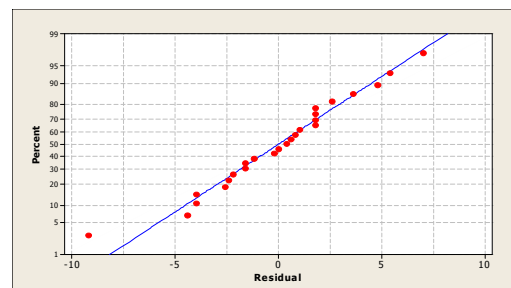
4.1.1 Uji Normalitas

Hasil pengujian asumsi normalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data Jumlah Buah Tomat Pertanaman Di Bawah Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet.

No	Uji Normalitas	P-value
1	Shapiro-Wilk	0,8368
2	Kolmogorov-Smirnov	>0,1500
3	Cramer-von Mises	>0,2500
4	Anderson-Darling	>0,2500

Berdasarkan semua nilai P-value yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa galat jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet mengikuti sebaran normal.



Gambar 1. Normal Probability Plot untuk data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet.

Pada Normal Probability Plot dapat dilihat bahwa residual dari data jumlah buah

tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet dapat didekati oleh garis lurus dan tidak ada galat yang letaknya terlalu jauh dari garis lurus, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa galat menyebar normal.

4.2.2 Uji Homogenitas Ragam

Untuk menguji kehomogenan ragam digunakan uji *Bartlett's* dengan hipotesis uji sebagai berikut:

paling sedikit satu ragam yang tidak sama.

Berdasarkan hasil uji menggunakan data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet maka diperoleh hasil sebagai berikut,

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Ragam dengan Uji *Bartlett's*.

SK	Db	Khi Kuadrat	P-value
Perlakuan	4	4,2753	0,37

Dari hasil di atas dapat dilihat P-value yang diperoleh adalah 0,37 maka dapat disimpulkan bahwa galat data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet ragamnya homogen.

4.2 Analisis Ragam Klasifikasi Satu Arah Metode Konvensional

Tabel 5. Anara Data Jumlah Buah Tomat Pertanaman Di Bawah Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet.

SK	JK	Db	KT	P-value
Perlakuan	421,44	4	105,36	0,0010
Galat	296	20	14,8	
Total	717,44	24		

Hipotesisnya:

: sekurang-kurangnya satu perlakuan tidak sama dengan lainnya.

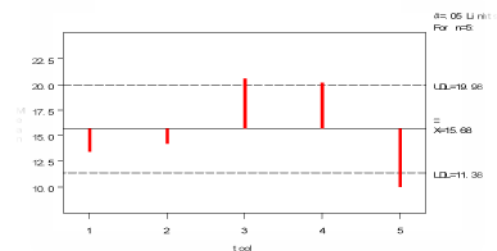
Berdasarkan hasil analisis dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ didapatkan P-value sebesar 0,0010. Hal ini berarti ada perbedaan dari kelima perlakuan lama pemaparan medan magnet.

4.3 Analisis Ragam dengan Metode ANOM

Karena asumsi telah dipenuhi, maka dapat dilakukan pengujian nilai tengah menggunakan ANOM dengan hipotesis uji:

: sekurang-kurangnya satu nilai tengah tidak sama dengan lainnya.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet maka diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik ANOM untuk data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet.

Pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ untuk kelima perlakuan diperoleh rata-rata utama sebesar 15,68 dengan nilai LDL dan UDL masing-masing sebesar 11,38 dan 19,98. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa rata-rata perlakuan 3 dan perlakuan 4 terletak di atas UDL sedangkan rata-rata perlakuan 5 terletak di bawah LDL. Karena terdapat rata-rata yang berada di luar garis keputusan maka dapat disimpulkan terdapat nilai tengah yang tidak sama.

Untuk data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet perbedaan nilai tengahnya terletak pada perlakuan 3, perlakuan 4 dan perlakuan 5 yaitu pada pemaparan medan magnet selama 7'48", 11'42" dan 15'36". Dimana rata-rata perlakuan dengan pemaparan medan magnet selama 7'48" dan 11'42" lebih tinggi dari rata-rata keseluruhan sedangkan rata-rata perlakuan dengan pemaparan medan magnet selama 15'36" lebih rendah.

4.4 Uji Tukey Dan SANOM

Dengan menggunakan uji Tukey pada data jumlah buah tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet maka diperoleh hasil sebagai berikut.

10(5) 13,4(1) 14,2(2) 20,2(4) 20,6(3)

Dari hasil uji di atas menunjukkan bahwa rata-rata perlakuan 3 dan 4 berbeda dengan perlakuan 5.

Hasil prosedur SANOM untuk data yang sama ditunjukkan oleh Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata dan Ragam Data Jumlah Buah Tomat Pertanaman Di Bawah Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet.

No.	Perlakuan	Rata-rata	Ragam (S_i^2)
1	0"	13,4	11,3
2	3'54"	14,2	28,7
3	7'48"	20,6	10,3
4	11'42"	20,2	2,55
5	15'36"	10	20,5

1. Tahap Pertama

Dari prosedur ANOM didapat $UDL_1 = 19,98$ dan $LDL_1 = 11,38$.

Rata-rata perlakuan 1 dan perlakuan 2 jatuh di antara nilai UDL_1 dan LDL_1 sedangkan perlakuan yang lainnya jatuh diluar garis keputusan seperti yang ditunjukkan Gambar 2. Dengan demikian perlakuan 1 dan perlakuan 2 membentuk kelompok homogen pertama yang artinya perlakuan 1 dengan lama pemaparan medan magnet selama 0" dan perlakuan 2 dengan lama pemaparan medan magnet 3'54" nilai tengahnya homogen.

2. Tahap kedua

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa perlakuan 3 dan perlakuan 4 jatuh di atas UDL_1 . Dengan demikian $k_1 = 2$ dan $n = 5$, maka, $UDL_2 = 22,61$ dan $LDL_2 = 18,19$.

Dapat diketahui bahwa rata-rata perlakuan 3 dan perlakuan 4 berada di antara nilai LDL_2 dan UDL_2 , maka keduanya membentuk kelompok homogen yang kedua artinya perlakuan 3 dengan lama pemaparan medan magnet selama 7'48" dan perlakuan 4 dengan lama pemaparan medan magnet 11'42" memiliki nilai tengah yang homogen.

3. Tahap Ketiga

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa rata-rata yang berada di bawah nilai LDL_1 hanya rata-rata perlakuan 5 dengan lama pemaparan medan magnet selama 15'36". Karena $k_2 = 1$, maka tahap ini tidak perlu dilakukan dan diasumsikan bahwa rata-rata perlakuan 5 milik kelompok homogen yang ketiga.

4. Tahap Keempat

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa data jumlah buah

tomat pertanaman di bawah pengaruh lama pemaparan medan magnet tersebut memiliki 3 (tiga) kelompok homogen, yaitu: kelompok pertama (perlakuan 1 dan perlakuan 2 dengan lama pemaparan medan magnet masing-masing selama 0" dan 3'54"), kelompok kedua (perlakuan 3 dan perlakuan 4 dengan lama pemaparan medan magnet masing-masing selama 7'48" dan 11'42") dan kelompok ketiga (perlakuan 5 dengan lama pemaparan medan magnet selama 15'36") yang tidak *overlapping*. Dapat disimpulkan bahwa hasil SANOM sama dengan uji Tukey yaitu perlakuan 3 dan 4 berbeda dengan perlakuan 5.

5. KESIMPULAN

1. ANOM dan SANOM merupakan prosedur alternatif analisis ragam dalam membandingkan rata-rata dan pasangan nilai tengah yang dapat diterapkan dengan lebih mudah dan efisien.
2. ANOM menghasilkan grafik yang menunjukkan letak perbedaan rata-rata yang tidak ditunjukkan pada Anara yang signifikan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bakir, S. T. 1989. Analysis of Means Using Ranks. *Communications in Statistics_Simulation and Computations*, **18**, 757-775.
- Mattjik, A. A. & Sumertajaya, M. 2000. *Perancangan Percobaan Dengan SAS dan MINITAB*. IPB Press, Bogor.
- Montgomery, D. C. 1991. Design and Analysis Experiment. John Wiley and Sons, New York.
- Moser, B. K. 1994. *Linear Model: A Mean Model Approach*. Academic Press. New York.
- Nelson, L. S. 1983. Exact Critical Value for Use with the Analysis of Means. *Technometrics*, **30**, 53-61.
- Nelson, P. N., Wludyka, P. S and Copeland, K. A. F. 2005. *Analysis of means: a graphical method for comparing means, rates, and proportions*. SIAM Press, PA.
- Ott, E. R. 1967. Analysis of Means-A Graphical Procedure. *Industrial Quality Control*, **24**, 101-109.
- Oyeyemi, G. M. & Adeleke, B. L. 2004. Sequential Analysis of Means for Testing Equality of Several Means. *Department of Statistics University of Ilorin*. Nigeria.

- Pratiwi, A. 2011. Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet Terhadap Produktivitas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*). Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi ke-2. PT. ramedia Pustaka Utama, Jakarta.