

PROSIDING

Seminar Nasional Pendidikan Matematika

“Matematika Pelita Indonesia”

Implementasi Pendidikan Matematika dalam Membentuk Karakter
dan Meningkatkan Intelegensi Bangsa Indonesia



ISBN 978-979-17763-6-3

Tim Penyunting:

1. Dr. Ali Mahmudi, M. Pd.
2. Dr. Dhoriva Urwatul W., M. S.
3. Dr. Jailani, M. Pd.
4. Caturiyati, M. Si.
5. Dra. Endang Listyani, M. S.

Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2013

Makalah-makalah dalam prosiding ini telah dipresentasikan dalam acara Seminar Nasional Pendidikan Matematika LSM XXI pada tanggal 02 Maret 2013 yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta

Ditebitkan oleh:

Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika

Kompleks Gelanggang Ormawa FMIPA UNY, Karangmalang, Catur Tunggal,
Depok, Sleman, Yogyakarta

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Jalan ColomboI Karangmalang, Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta,
55281

KATA PENGANTAR

Sege nap rasa syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, karena prosiding dan acara Seminar Nasional Pendidikan Matematika dapat terselenggara. Seminar ini merupakan rangkaian acara dari Lomba dan Seminar Matematika (LSM) tingkat Nasional ke XXI yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika (HIMATIKA), FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Prosiding ini berisi makalah-makalah yang telah melewati proses penyeleksian dan dipresentasikan pada acara Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 02 Maret 2013. Prosiding ini terdiri dari 2 makalah utama dan 19 makalah dari peserta pemakalah.

Seminar Nasional dengan tema Matematika Pelita Indonesia “Implementasi Pendidikan Matematika dalam Membentuk Karakter dan Meningkatkan Intelegensi Bangsa Indonesia” menghadirkan dua orang pembicarayakni Prof.Dr.rer.nat.Widodo, M.S. dan Prof.Dr.Marsigit, M.A.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah ikut berpartisipasi demi terselenggaranya LSM XXI ini. Harapan kami, prosiding ini bisa bermanfaat dan digunakan dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 02 Maret 2013

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil 'alamin

Ungkapan puji dan syukur marilah senantiasa kita haturkan kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam atas limpahan kepada kita semuanya, sehingga acara Seminar Nasional dalam serangkaian Lomba Matematika SMP tingkat Nasional dan Seminar Nasional Pendidikan Matematika XXI (LSM XXI) dapat terlaksana dengan sukses.

Selamat Datang di Yogyakarta, Kota Pelajar. Selamat Datang di Universitas Negeri Yogyakarta, Kampus Pendidikan di Indonesia. Atas nama panitia merasa senang dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang bertemakan “Matematika Pelita Indonesia”, harapannya dalam forum yang nantinya dihadiri oleh matematikawan, dosen, guru, mahasiswa, maupun pemerhati pendidikan yang peduli akan pendidikan khususnya di bidang Matematika bisa menghasilkan ide-ide kreatif yang dapat membangunkarakter Bangsa melalui pendidikan di Indonesia.

Seminar Nasional kali ini dibersamai oleh dua pembicara yang luar biasa yaitu **Prof. Dr.rer.nat Widodo, M.S.**, Kepala PPPPTK (Pusat Pengembangan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan) Matematika, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan **Prof. Dr. Marsigit, M.A.**(Guru Besar Ilmu Pembelajaran Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta). Kami juga merasa senang banyak peserta dapat bertatap muka dalam seminar ini, dan 19 makalah yang akan dipresentasikan pada seminar ini. Terimakasih kepada pemakalah yang telah mengirimkan karyanya, semoga melalui goresan pena dari para pemakalah mampu memberikan pengaruh yang positif kepada pendidikan di Indonesia.

Saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua pihak yang membantu pelaksanaan acara ini, kepada birokrasi, dosen pembimbing, teman-teman panitia yang sangat luar biasa, pihak sponsor, serta pihak lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga serangkaian acara Seminar Nasional dapat berjalan dengan sukses, dan memberikan manfaat bagi pendidikan di Indonesia. Terimakasih dan mohon maaf atas segala kekurangan yang ada.

Mari kita meningkatkan karakter bangsa melalui pendidikan matematika, mulai dari seminar ini, mulai dari diri kita sendiri, mulai dari hal yang kecil, dan mulai sekarang juga.

Hidup Matematika Indonesia!!

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Daftar Isi

Halaman Judul	i
Lembar Editor	ii
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Daftar Isi	vi
Makalah Utama	
Peran Matematika dalam Mencerdaskan Kehidupan Bangsa.....	1
Implementasi Pendidikan Matematika dalam Membentuk Karakter Bangsa.....	19
Makalah Peserta Pemakalah	
Aplikasi Metode <i>Analytic Network Process</i> pada Pemilihan Pelaksana Proyek Terbaik	30
Desain Didaktis Konsep Membandingkan Bilangan Pecahan pada Pembelajaran Matematika Kelas III Sekolah Dasar	46
Efektivitas Penggunaan Program <i>Cabri 3D</i> Berbasis Metode Inkuiri dalam Pembelajaran Geometri Ruang SMP	59
Eksperimentasi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Numbered Heads Together</i> (Nht) Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Datar Segitiga Kelas VII SMP Negeri 26 Purworejo Tahun Ajaran 2011/2012	67
Hubungan Antara Tingkat Keyakinan Matematika dengan Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Dasar	82
Implementasi Kriteria Quintil, Pot dan Persentil untuk Menentukan Ambang Ekstrem Hujan Jogjakarta dan Jakarta.....	93
Kompetensi Profesional Guru Matematika.....	107
Menurunkan Angka Kecelakaan Lalu Lintas melalui Implementasi Teori- teori Matematika dan IPA dalam Berkendara.....	118
Pembentukan Karakter Siswa Melalui Pembelajaran Matematika.....	128
Pemrograman Pascal Untuk <i>NEPTU</i>	140
Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Tugas Mandiri untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran pada Mata Kuliah Aljabar Linear	156

Penerapan Pendekatan Model <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME) pada Siswa Sekolah Dasar dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika	165
Pengaruh Pembelajaran Matematika Berbantuan Program Wingeom Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok.....	187
Pentingnya Matematika untuk Mempertahankan Eksistensi Kehidupan	201
Perancangan Instrument Pendeteksi Konsentrasi Methana (CH_4) Vertikal.....	208
Perancangan Instrument Telemetry untuk Observasi Meteo Vertikal.....	220
Perbandingan Metode CPT dan ARMA dalam Penentuan Model Prediksi Curah Hujan di beberapa Kawasan Indonesia	232
Uji Normalitas Menggunakan Statistik Jarque-Bera Berdasarkan Metode Bootstrap.....	245
Uji Tukey untuk Pengelompokan Bulan-bulan Basah (Musim Penghujan) dan Bulan-bulan Kering (Musim Kemarau).....	257

Uji Normalitas Menggunakan Statistik Jarque-Bera Berdasarkan Metode Bootstrap

Dian Christiani Kabasarang^a, Adi Setiawan^b, Bambang Susanto^c
^{a,b,c} Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Matematika,
 Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro No. 52-60, Salatiga
^adkabasarang@gmail.com, ^badi_setia_03@yahoo.com,
^cbambang_s_1999@yahoo.com

ABSTRAK

Uji normalitas multivariat dengan menggunakan statistik Jarque-Bera multivariat pada data kandungan Kapsul Herbal Glucoser telah diuji dan dihasilkan bahwa data tidak berdistribusi normal (Kabasarang dkk, 2012). Dalam penelitian ini akan dilakukan uji normalitas menggunakan statistik Jarque-Bera berdasarkan metode bootstrap untuk menentukan nilai- p . Pada penelitian ini akan dilakukan uji normalitas pada data kandungan Kapsul Herbal Glucoser dengan bantuan program aplikasi R 2.15.1 menggunakan metode bootstrap menghasilkan nilai- p untuk setiap variabel yaitu variabel *tinospora caulis* (x_1), variabel *piper decumanun* (x_2), variabel *lantago herba* (x_3) dan variabel *azadirachta folia* (x_4). Jika digunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dan hasil nilai- p lebih besar dari signifikansi $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol diterima yang berarti berdistribusi normal dan jika hasil nilai- p lebih kecil dari signifikansi $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol ditolak yang artinya data tidak berdistribusi normal.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Statistik adalah kumpulan informasi atau keterangan yang berupa angka-angka yang disusun, ditabulasi, dan dikelompok-kelompokkan sehingga dapat memberikan informasi yang berarti mengenai suatu masalah atau gejala. Adapun ilmu tentang cara mengumpulkan, menabulasi, mengelompokkan informasi, menganalisis, dan mencari keterangan yang

berarti tentang informasi yang berupa angka-angka itu disebut statistika. Uji normalitas merupakan bagian dari ilmu statistika yang digunakan untuk menguji apakah data yang didapatkan memiliki distribusi normal atau tidak sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik. Dengan kata lain, uji normalitas adalah uji untuk mengetahui apakah data empirik yang didapatkan dari lapangan itu sesuai dengan distribusi teoritik tertentu. Dalam kasus ini, distribusi normal. Dengan kata lain, apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak (web 1).

Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak. Metode itu antara lain menggunakan statistik Jarque-Bera dan metode bootstrap. Uji Jarque-Bera mengukur perbedaan skewness (kemiringan) dan kurtosis data. Statistik Jarque Bera mengikuti distribusi chi-kuadrat dengan derajat kebebasan dua. Sedangkan metode Bootstrap adalah metode berbasis resampling data sampel dengan syarat pengembalian pada datanya dalam menyelesaikan statistik ukuran suatu sampel dengan harapan sampel tersebut mewakili data populasi sebenarnya, biasanya ukuran resampling diambil secara ribuan kali agar dapat mewakili data populasinya (web 2). Metode bootstrap mengukur nilai- p kemudian dengan melihat besarnya nilai signifikansi atau probabilitas (p -value) yaitu apabila nilai- p lebih besar 0,05 maka data berdistribusi normal jika sebaliknya maka data tidak berdistribusi normal.

Pada penelitian ini akan dilakukan uji normalitas pada data kandungan Kapsul Herbal Glucoser yang terdiri dari empat variabel yaitu *tinospora caulis*, *piper decumanun*, *plantago herba*, dan *azadirachta folia* dengan menggunakan statistik Jarque-Bera dan metode bootstrap. Data diperoleh dari skripsi Wirayanti (2012).

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang akan dibahas dalam makalah ini adalah bagaimana melakukan uji normalitas menggunakan statistik Jarque-Bera berdasarkan metode bootstrap.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan statistik Jarque-Bera berdasarkan metode bootstrap dalam uji normalitas.

4. Manfaat Penelitian

Untuk mengembangkan dan mengaplikasikan pengetahuan dan keilmuan di bidang matematika khususnya pengujian normalitas distribusi berdasarkan statistik Jarque-Bera dan metode bootstrap.

5. Metode Penelitian

a. Data univariat diperoleh dari data sekunder yang merupakan data kandungan Kapsul Herbal Glucoser yang terdiri dari 4 variabel yaitu variabel *tinospora caulis* (x_1), variabel *piper decumanun* (x_2), variabel *lantago herba* (x_3) dan variabel *azadirachta folia* (x_4) pada bulan Maret 2011 sampai dengan Agustus 2011 sebanyak 288 titik sampel dari skripsi Wirayanti (2012). Langkah-langkah dalam analisis data yaitu:

- Menentukan nilai skewness, nilai kurtosis dan nilai Jarque-Bera untuk setiap variabel.
- Untuk menguji data berdistribusi normal atau tidak maka statistik Jarque-Bera univariat dibandingkan dengan distribusi chi-kuadrat.

b. Data multivariat diperoleh dari data sekunder yang merupakan data kandungan Kapsul Herbal Glucoser yang terdiri dari 4 variabel yaitu variabel *tinospora caulis* (x_1), variabel *piper decumanun* (x_2), variabel *lantago herba* (x_3) dan variabel *azadirachta folia* (x_4) pada bulan Maret 2011 sampai dengan Agustus 2011 sebanyak 288 titik sampel dari skripsi Wirayanti (2012).

Langkah langkah dalam analisis data dijabarkan sebagai berikut :

- Menentukan nilai skewness, nilai kurtosis dan nilai Jarque-Bera.
- Untuk menguji data berdistribusi normal atau tidak maka statistik Jarque-Bera multivariat dibandingkan dengan distribusi chi-kuadrat.

c. Nilai- p (metode bootstrap) dihitung dengan cara membangkitkan normal sampel ukuran n yang berbeda dengan mean dan simpangan baku tertentu. Dihitung statistik Jarque-Bera dan hal tersebut diulang sebanyak $B =$

5000kali sehingga diperoleh T_1, T_2, \dots, T_B . Data yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Data simulasi yang merupakan data acak berdistribusi normal yang dibangkitkan dengan jumlah variabel satu dan ukuran sampel yang berbeda, yaitu $n = 10, n = 30, n = 50, n = 100, n = 1000$. Nilai- p bootstrap ditentukan berdasarkan sampel yang diperoleh. Diharapkan akan cenderung menerima hipotesis nol.
- Data simulasi yang merupakan data acak berdistribusi eksponen yang dibangkitkan dengan jumlah variabel satu dan ukuran sampel yang berbeda, yaitu $n = 10, n = 30, n = 50, n = 100, n = 1.000$ dengan mean 1. Nilai- p bootstrap parametrik ditentukan berdasarkan sampel yang diperoleh. Diharapkan akan cenderung menerima hipotesis nol.
- Data simulasi yang merupakan data acak berdistribusi multivariat yang dibangkitkan jumlah variabel 4 dan ukuran sampel $n = 10, n = 30, n = 50$, dan $n = 100$. Nilai- p bootstrap ditentukan berdasarkan sampel yang diperoleh. Diharapkan akan cenderung menerima hipotesis nol.

DASAR TEORI

1. Uji Normalitas Univariat dengan Statistik Jarque-Bera

Uji Jarque-Bera adalah salah satu metode untuk menguji kenormalan data. Uji Jarque-Bera ini dapat dinyatakan sebagai :

$$JB = \frac{n}{6} \left(S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right) \quad (1)$$

dengan

$$S = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^{3/2}}$$

$$K = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2}$$

x = data yang akan diuji kenormalan,

n = ukuran sampel,

S = skewness,

K = kurtosis.

Pengujian menggunakan statistik Jarque-Bera dengan hipotesa sebagai berikut:

H_0 : sampel berdistribusi normal,

H_1 : sampel berdistribusi normal.

Uji Jarque-Bera mempunyai distribusi chi-kuadrat dengan derajat bebas dua (χ_2^2). Jika hasil Jarque-Bera lebih besar dari distribusi chi-kuadrat maka H_0 ditolak yang berarti tidak berdistribusi normal dan jika sebaliknya maka berarti berdistribusi normal.

2. Uji Normalitas Multivariat dengan Statistik Jarque-Bera

Misalnya $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ adalah sampel berukuran n dari populasi multivariat berdimensi p . Dimisalkan pula \bar{x} dan S_d adalah rata-rata sampel vektor dan matriks kovariansinya yaitu masing-masing adalah :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j,$$

$$S_d = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(x_j - \bar{x})'.$$

Kemudian Mardia (1970) telah mendefinisikan skewness dan kurtosis sampel masing-masing dengan

$$b_{M,1} = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \{(x_i - \bar{x})' S_d^{-1} (x_j - \bar{x})\}^3,$$

$$b_{M,2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{(x_i - \bar{x})' S_d^{-1} (x_i - \bar{x})\}^2.$$

Jika x adalah sampel acak dari distribusi normal $N_p(\mu, \Sigma)$ maka $z_{M,1} = \frac{n}{6} b_{M,1}$ berdistribusi χ^2 secara asimtotik dengan derajat bebas $f \equiv$

$p(p+1)(p+2)/6$ sedangkan $z_{M,2} = \sqrt{\frac{n}{8p(p+2)}} (b_{M,2} - p(p+2))$

1)) berdistribusi asimtotik $N(0,1)$. Mardia (1974) memodifikasi $z_{M,1}$ dan $z_{M,2}$ menjadi :

$$z_{M,1}^* = \frac{n}{6} b_{M,1} \frac{(p+1)(n+1)(n+3)}{n\{(n+1)(p+1)-6\}} \quad (2)$$

berdistribusi χ_f^2 secara asimtotik dan

$$z_{M,2}^* = \frac{\sqrt{(n+3)(n+5)}\{(n+1)b_{M,2}-p(p+2)(n-1)\}}{\sqrt{8p(p+2)(n-3)(n-p-1)(n-p+1)}} \quad (3)$$

berdistribusi asimtotik $N(0,1)$. Dan dengan demikian statistika Jarque-Bera multivariat adalah

$$MJB_M^* = z_{M,1}^* + z_{M,2}^{*2} \quad (4)$$

statistik MJB_M^* berdistribusi χ_{f+1}^2 secara asimtotik.

3. Metode Bootstrap

Metode bootstrap adalah metode berbasis resampling atau pengambilan sampel terhadap sampel awal satu per satu dengan pengembalian, dan prosedur tersebut diulang sebanyak bilangan besar B kali. Bootstrap bisa dijelaskan sebagai berikut ini:

Misalkan dimiliki sampel awal X_1, X_2, \dots, X_n . Membuat sampel baru dengan cara membangkitkan sampel dari distribusi anggapan yaitu distribusi normal dengan mean dan simpangan baku diperoleh dari sampel awal. Berdasarkan sampel $X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*$ digunakan untuk menghitung statistik Jarque-Bera $T^*(X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*)$

Prosedurnya diulang sebanyak bilangan besar B kali, sehingga diperoleh

$$T_1^*, T_2^*, \dots, T_B^* \quad (5)$$

Histogram dari nilai-nilai statistik $T_1^*, T_2^*, \dots, T_B^*$ dapat dipandang sebagai distribusi dari statistik T . Hal itu berakibat bahwa mean dari distribusi, interval kepercayaan dari mean dan nilai- p dapat diperoleh berdasarkan distribusi tersebut.

Pengujian menggunakan metode Bootstrap dengan hipotesa sebagai berikut:

H_0 : sampel diambil dari populasi yang berdistribusi normal,

H_1 : sampel diambil dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Jika digunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dan hasil nilai- p lebih besar dari signifikansi $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima yang berarti berdistribusi normal dan jika sebaliknya maka berarti tidak berdistribusi normal.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Uji normalitas univariat dengan statistik Jarque-Bera

Dalam data kandungan Kapsul Herbal Glucoser untuk $n=288$ dan 4 variabel (x_1, x_2, x_3, x_4) akan diuji kenormalannya untuk setiap variabel. Berdasarkan data kandungan Kapsul Herbal Glucoser untuk 1 variabel (x_1) dan $n = 288$ maka kita peroleh nilai $S = -1,7991$, nilai $K = 5,6138$ dan nilai $JB = 237,3444$. Hipotesis H_0 ditolak jika nilai JB lebih besar dari nilai χ^2 dengan derajat bebas dua dan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ yaitu $5,9915$. Sebaliknya H_0 diterima jika nilai JB lebih kecil dari nilai χ^2 dengan derajat bebas dua dan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Dari hasil terlihat bahwa nilai $JB = 237,3444 < 5,9915 = \chi^2_2$, maka H_0 ditolak artinya data yang dibangkitkan berdistribusi normal. Kemudian akan diuji kenormalan data untuk setiap variabel (x_2), (x_3), (x_4) pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai skewness (S), kurtosis (K), dan Jarque-Bera univariat untuk setiap variabel yang berbeda dengan $n = 288$ pada kandungan Kapsul Herbal Glucoser.

Variabel	S	K	JB
x_2	-1,7978	5,6080	236,7622
x_3	-1,7998	5,6260	238,2321
x_4	-1,7880	5,5231	229,8372

Hasil terlihat pada Tabel 1 bahwa untuk setiap variabel yang berbeda-beda memiliki nilai Jarque-Bera univariat lebih besar dari nilai $\chi^2_2 = 5,9915$, maka H_0 ditolak artinya data yang digunakan tidak berdistribusi normal.

2. Uji Hipotesis dengan Metode Bootstrap

Untuk menguji normalitas data kandungan Kapsul Herbal Glucoser langkah-langkah dalam analisis data dijabarkan sebagai berikut :

- a. H_0 : data data kandungan Kapsul Herbal Glucoser berdistribusi normal, H_1 : data data kandungan Kapsul Herbal Glucoser tidak berdistribusi normal.
- b. Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.
- c. Statistik yang digunakan adalah Statistik Jarque-Bera.
- d. H_0 diterima atau ditolak dengan melihat besarnya nilai signifikansi atau probabilitas (*p-value*) yaitu apabila nilai- p (*p-value*) lebih besar 0,05 maka H_0 diterima artinya data data kandungan Kapsul Herbal Glucoser distribusi normal.

Berdasarkan metode Bootstrap dengan $B = 5000$ kali maka diperoleh nilai- p untuk data univariat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai mean (m), nilai simpangan baku, dan nilai- p

Variabel	m	Simpangan baku	Nilai- p
x_1	197,9684	2,8663	0
x_2	148,4889	2,1491	0
x_3	98,98715	1,435297	0
x_4	49,50799	0,719881	0

Dari Tabel 2 terlihat bahwa data univariat dengan variabel yang berbeda-beda diperoleh untuk semua nilai- $p < 0,05 = \alpha$ maka H_0 ditolak artinya data yang dibangkitkan tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan metode bootstrap dengan $B = 5000$ kali maka diperoleh nilai- p untuk data multivariat adalah nilai $p = 0$. Dari hasil terlihat bahwa nilai- $p < 0,05 = \alpha$, maka H_0 ditolak artinya data tidak berdistribusi normal.

3. Studi Simulasi

Pada simulasi ini akan dibangkitkan data acak dari distribusi normal dengan ukuran $n = 10, n = 30, n = 50, n = 100, n = 1000$. Dengan metode bootstrap untuk ulangan $B = 5000$ kali maka diperoleh nilai- p pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai mean (m), nilai simpangan baku, dan nilai- p

N	M	Simpangan baku	Nilai p	α
10	-0,1604	1,0034	0,0550	0,05
30	-0,1638	0,8771	0,8714	
50	-0,1554	0,9119	0,8994	
100	0,15699	1,1468	0,4764	
1000	-0,0298	0,9571	0,2424	

Dari Tabel 3 terlihat bahwa data acak yang dibangkitkan dari distribusi normal dengan ukuran sampel, nilai mean dan simpangan baku yang berbeda-beda diperoleh nilai- $p > 0,05 = \alpha$ untuk semua n maka H_0 diterima artinya data yang dibangkitkan seperti yang diharapkan memang berdistribusi normal.

Pada simulasi ini dibangkitkan data acak dari distribusi eksponensial dengan ukuran $n = 10, n = 30, n = 50, n = 100, n = 1000$. Dengan metode bootstrap untuk ulangan $B = 5.000$ kali maka diperoleh nilai- p pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai mean (m), nilai simpangan baku, dan nilai- p

N	M	Simpangan baku	Nilai p	α
10	0,8600	0,7617	0,3498	0,05
30	0,9578	0,7226	0,0846	
50	0,8625	0,9233	0	
100	0,9846	0,9744	0	
1000	1,0033	1,0150	0	

Hipotesis H_0 ditolak jika nilai- $p <$ tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Sebaliknya H_0 diterima jika nilai- $p >$ nilai tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Dari hasil terlihat pada Tabel 3 bahwa untuk $n = 10$ dan $n = 30$ mempunyai nilai- $p > 0,05$, maka H_0 diterima artinya data yang dibangkitkan berdistribusi normal sedangkan $n = 50, n = 100, n = 1000$ mempunyai nilai- $p < 0,05$, maka H_0 ditolak artinya data yang dibangkitkan tidak berdistribusi normal.

Pada simulasi ini dibangkitkan data acak dari distribusi multivariat dengan ukuran sampel $n = 10, n = 30, n = 50$, dan $n = 100$. Banyak variable 4,

mean = (197,96840; 148,48889; 98,98715; 49,50799), dan

$$\text{kovariansi} = \begin{bmatrix} 8,215618 & 6,159299 & 4,113321 & 2,062309 \\ 6,159299 & 4,618482 & 3,083864 & 1,546465 \\ 4,113321 & 3,083864 & 2,060078 & 1,032507 \\ 2,062309 & 1,546465 & 1,032507 & 0,5182287 \end{bmatrix}$$

Dengan metode bootstrap untuk ulangan $B = 500$ kali maka diperoleh nilai- p pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai nilai- p

N	Nilai p	α
10	0.478	0,05
30	0.238	
50	0.318	
100	0.108	

Dari hasil pada Tabel 5 terlihat bahwa nilai- $p > 0,05 = \alpha$ untuk semua n maka H_0 diterima artinya data yang dibangkitkan berdistribusi normal.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan uji normalitas menggunakan statistik Jarque-Bera berdasarkan metode bootstrap adalah sebagai berikut:

1. Uji normalitas univariat pada data kandungan Kapsul Herbal Glucoser masing-masing variabel yaitu variabel *tinospora Caulis* (x_1), variabel *piperecumanun* (x_2), variabel *lantago Herba* (x_3) dan variabel *Azadirachta Folia*

- (x_4). Diperoleh nilai- p untuk setiap variabel lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak artinya data kandungan Kapsul Herbal Glucoser tidak berdistribusi normal.
2. Data acak yang dibangkitkan dari distribusi normal dengan ukuran sampel yang berbeda-beda yaitu $n=10, n=30, n=50, n=100$ dan $n=1000$ diperoleh hasil bahwa nilai- $p > 0,05 = \alpha$ yang artinya data benar-benar normal.
 3. Data acak yang dibangkitkan dari distribusi eksponen dengan ukuran sampel yang berbeda-beda yaitu $n=10, n=30, n=50, n=100$ dan $n=1000$ diperoleh hasil untuk ukuran sampel $n=10$ dan $n=30$ berdistribusi normal karena memiliki nilai- $p > 0,05 = \alpha$. Sedangkan untuk ukuran sampel $n=50, n=100$, dan $n=1000$ cenderung tidak berdistribusi normal.
 4. Data acak yang dibangkitkan dari distribusi normal multivariat dengan ukuran sampel yang berbeda-beda yaitu $n=10, n=30, n=50$, dan $n=100$ diperoleh hasil bahwa nilai- $p > 0,05 = \alpha$ yang artinya data benar-benar normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Davison A.C & Hinkley, 2003, *Bootstrap Methods and Their Application*. United States of America.
- Johnson, R.A. and Wichern, D. W. 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Third Edition. Prentice Hall. New Jersey.
- Kabasarang D., Setiawan A., dan Susanto B. (2012), Uji Normalitas dengan Menggunakan Statistik Jarque-Bera, *Prosiding Seminar Nasional Matematika UAD* 29 Desember 2012.
- Kazuyuki K., Naoya O., dan Takashi S. (2009), "On Jarque-Bera test for assessing multivariate normality," *Journal of Statistics : Advances in Theory and Applications*, volume 1 no 2, 207-220.
- Rahayu, Ninuk, Setiawan A & Mahatma T, (2012). Penggunaan Metode Bootstrap dalam Regresi Cox Proportional Hazards pada Ketahanan Hidup Pasien *Diabetes mellitus*, *Prosiding Seminar Nasional Matematika UAD* 29 Desember 2012.

Uji Normalitas Multivariat. Diunduh pada Minggu, 27 Januari 2013. http://aulia-ahmad.blogspot.com/2012_09_01_archive.html.

Metode Bootstrap. Diunduh pada Minggu, 27 Januari 2013. <http://gamatika.wordpress.com/2011/03/23/metode-bootstrap/>.

Uji Jarque-Bera. Diunduh pada Sabtu, 8 September 2012. http://en.wikipedia.org/wiki/Jarque%E2%80%93Bera_test.

Uji Normalitas Jarque-Bera. Diunduh pada Sabtu, 8 September 2012. http://repository.upi.edu/operator/upload/ta_mtk_0700868_chapter3.pdf