

**KOMPUTASI GUI UNTUK INFERENSI VEKTOR MEAN
DAN INFERENSI MATRIKS KOVARIANSI DENGAN
MENGUNAKAN *SOFTWARE R***



=====
SKRIPSI
=====

Disusun oleh

YUDHA SUBAKTI

J2E009013

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

**KOMPUTASI GUI UNTUK INFERENSI VEKTOR MEAN
DAN INFERENSI MATRIKS KOVARIANSI DENGAN
MENGUNAKAN *SOFTWARE R***

Oleh :

YUDHA SUBAKTI

J2E009013

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Komputasi GUI untuk Inferensi Vektor Mean dan Inferensi Matriks
Kovariansi dengan Menggunakan *Software R*

Nama : Yudha Subakti

NIM : J2E009013

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 28 Juli 2015 dan dinyatakan lulus
pada tanggal 14 September 2015.

Semarang, 15 September 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika
FSM UNDIP

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Drs. Sudarno, M.Si
NIP. 196408131990011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Komputasi GUI untuk Inferensi Vektor Mean dan Inferensi Matriks
Kovariansi dengan Menggunakan *Software R*

Nama : Yudha Subakti

NIM : J2E009013

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 28 Juli 2015.

Semarang, 15 September 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si

NIP. 197808172005011001

Hasbi Yasin, S.Si, M.Si

NIP. 198212172006041003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Komputasi GUI untuk Inferensi Vektor Mean dan Inferensi Matriks Kovariansi dengan Menggunakan *Software R*”.

Penulis menyadari tanpa bantuan dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si., selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
2. Bapak Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Hasbi Yasin, S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan petunjuk hingga tugas akhir ini selesai
3. Semua Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Statistika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang berguna
4. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis dengan sikap terbuka mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca demi perbaikan kedepannya. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, September 2015

Penulis

ABSTRAK

Statistika multivariat merupakan cabang dari ilmu statistika yang membahas analisis untuk kasus multivariabel. Beberapa analisis yang dibicarakan dalam statistika multivariat menyangkut inferensi diantaranya yaitu inferensi vektor mean dan inferensi matriks kovariansi. Seiring dengan perkembangan teknologi, untuk mendukung analisis statistik dari kedua inferensi tersebut dibutuhkan sebuah *software* statistik, salah satunya yaitu R yang berbasis *open source*. R sering digunakan dalam komputasi statistika dengan antarmuka berupa *Command Line Interface* (CLI). Dalam pelaksanaannya, antarmuka dengan bentuk CLI mengharuskan pengguna R mengingat nama fungsi dan *syntax* yang akan digunakan. Hal ini dirasa kurang efektif mengingat banyaknya analisis statistik yang berhubungan dengan kedua inferensi sehingga dibutuhkan antarmuka berupa *Graphical User Interface* (GUI) untuk memudahkan pengguna dalam mengakses semua analisis tersebut. Dengan menggunakan data milik S. Rokicki mengenai pengukuran pengonsumsi oksigen pada 25 pria dan 25 wanita, akan dilakukan uji vektor mean dua populasi. Diperoleh hasil bahwa asumsi normal multivariat untuk kedua populasi terpenuhi tetapi asumsi kesamaan matriks kovariansi tidak terpenuhi. Pada pengujian vektor mean dua populasi yang dilakukan memberikan kesimpulan bahwa kedua populasi memiliki vektor mean yang berbeda. Pembuatan GUI dalam R menggunakan paket *gdata*, *tcltk2*, dan *devtools* dengan tambahan *software* yaitu *Rtools* dan *ActivePerl*. GUI yang telah dibuat terdiri dari empat menu utama yaitu *File*, *Analisis*, *Plot*, dan *Bantuan*. Dalam penggunaannya, GUI sudah mampu memproses analisis yang dipilih serta memberikan *output* yang valid.

Kata Kunci: Statistika Multivariat, Inferensi Vektor Mean, Inferensi Matriks Kovariansi, R, GUI.

ABSTRACT

Multivariate statistics is a branch of statistical science that discuss the analysis for multivariable case. Some analysis in multivariate statistics are discussing about inferences, there are inferences about mean vector and inferences of covariance matrices. Along with the development of technology, to support statistical analysis from both of inferences is requiring a statistical software, R is one of it with open source based. R is often used in statistical computing with command line interface (CLI) as the interface. In implementation, CLI requires the R user to remember names of used syntax and function. It makes less effective when the inferences have many related statistical analysis, so graphical user interface (GUI) needed to giving an easy way to accessing all of it. Testing for mean vectors of two populations will be performed using S. Rockiki's data about measures of oxygen consumption for 25 males and 25 females. Results about assumptions showing both populations are normal multivariate distributed and have different covariannce matrix. The conclusion from the testing for mean vectors of two populations has performed is both populations have different mean vectors. There are packages are used on construction of GUI in R, including gdata, tcltk2, and devtools with additional software like Rtools and ActivePerl. The GUI has four main menus such as File, Analysis, Plot, and Help. Based on GUI usage, the GUI has been able to processing the chosen analysis and showing valid output.

Keywords: Multivariate Statistics, Inferences about mean vector, Inferences of covariance matrices, R, GUI.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Vektor dan Matriks	4
2.1.1. Vektor	4
2.1.2. Matriks	4
2.2. Distribusi Normal Multivariat	5
2.3. Uji Asumsi Normal Multivariat	6

2.4.	Uji Hipotesis Vektor Mean Satu Populasi.....	8
2.5.	Membandingkan Vektor Mean dari Dua Populasi	9
2.5.1.	Uji Hipotesis Vektor Mean Dua Populasi	9
2.5.2.	Uji Perbandingan Berpasangan.....	12
2.6.	Uji Kesamaan Matriks Kovariansi	13
2.7.	<i>Software R</i>	15
2.8.	Tcl/Tk dan Paket R <i>tcltk2</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1.	Jenis dan Sumber Data	17
3.2.	Metode Analisis Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Deskripsi Data	19
4.2.	Pemilihan Analisis Statistika Multivariat	19
4.3.	Proses Pembuatan GUI	25
4.3.1.	Persiapan dan Kebutuhan dalam Pembuatan GUI	25
4.3.2.	Mendesain <i>Interface</i> Utama GUI.....	26
4.3.3.	Menyusun dan Menghubungkan Perintah dalam GUI.....	29
4.4.	Penggunaan dan Hasil dari GUI	34
BAB V PENUTUP		
5.1.	Kesimpulan	40
5.2.	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
		42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Proses Kerja GUI	18
Gambar 2. Plot Q-Q pada Populasi Pria	21
Gambar 3. Plot Q-Q pada Populasi Wanita	21
Gambar 4. <i>Syntax</i> untuk Membuat Jendela Utama GUI	26
Gambar 5. <i>Syntax</i> untuk Membuat <i>Menu</i> dan <i>Sub-Menu</i> pada <i>Menu Bar</i>	26
Gambar 6. <i>Syntax</i> Pemberian Label dan Fungsi Perintah pada <i>Menu</i>	27
Gambar 7. <i>Syntax</i> untuk Menambahkan Informasi Mengenai GUI	28
Gambar 8. <i>Interface</i> Utama GUI.....	28
Gambar 9. <i>Syntax</i> yang Digunakan untuk Membaca <i>file xlsx</i>	30
Gambar 10. <i>Syntax</i> yang Digunakan untuk Membaca <i>file xls</i>	30
Gambar 11. Fungsi <code>box_m()</code> dalam Pembuatan Tombol “Cek Asumsi”	31
Gambar 12. Fungsi <code>t2_vm2()</code> dalam Pembuatan Tombol “Hitung”	32
Gambar 13. <i>Syntax</i> untuk Membuat Direktori Kerja Baru	32
Gambar 14. Penggunaan Paket <i>devtools</i> untuk Memuat Semua <i>File R</i>	33
Gambar 15. Konten <i>File DESCRIPTION</i> yang Digunakan untuk GUI.....	33
Gambar 16. Beberapa <i>Sub-menu File</i> pada <i>Menu Bar</i>	34
Gambar 17. Jendela Pesan <i>Error</i> Jika Tidak Ada <i>File</i> Data yang Dipilih.	34
Gambar 18. Jendela Pesan <i>Error</i> Jika Ektensi <i>File</i> Tidak Sesuai.....	35
Gambar 19. Tampilan Tabulasi Data Menggunakan GUI.....	35
Gambar 20. <i>Sub-menu Plot</i> pada <i>Menu Bar</i>	36

Gambar 21.	Jendela untuk Membuat Plot Q-Q.....	36
Gambar 22.	<i>Output</i> Uji Asumsi Normal Multivariat pada Populasi Pria ..	37
Gambar 23.	<i>Output</i> Uji Asumsi Normal Multivariat pada Populasi Wanita	37
Gambar 24.	Beberapa Sub-menu Analisis pada <i>Menu Bar</i>	37
Gambar 25.	Jendela Analisis Pengujian Vektor Mean Dua Populasi	38
Gambar 26.	Jendela <i>Output</i> Analisis Kesamaan Matriks Kovariansi	38
Gambar 27.	Jendela <i>Output</i> Uji Vektor Mean Dua Populasi.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Beberapa Transformasi untuk Normalitas.....	8
Tabel 2. Perhitungan $d_{(j)}^2$ dan $\chi_p^2((j - 0,5)/n)$ pada Populasi Pria dan Wanita.....	20
Tabel 3. Daftar <i>file</i> R Beserta Kegunaannya	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabulasi Data yang Disimpan dalam Bentuk Ekstensi <i>xls</i> ...	42
Lampiran 2. Pengujian Normal Multivariat dengan Menggunakan R	43
Lampiran 3. Syntax R yang Digunakan dalam 20 <i>File</i> R.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam ilmu statistika sering dijumpai kasus data numerik dengan skala besar yang terdiri dari beberapa variabel. Statistika multivariat merupakan cabang dari ilmu statistika yang di dalamnya membahas analisis untuk kasus multivariabel. Beberapa analisis yang dibicarakan dalam statistika multivariat menyangkut inferensi, yaitu memperoleh kesimpulan yang sah berbasis informasi dalam sampel termasuk di dalamnya yaitu inferensi vektor mean dan inferensi matriks kovariansi (Johnson dan Wichern, 2007).

Dengan berkembangnya teknologi sampai saat ini, tentunya alat yang menunjang kebutuhan dalam menganalisis statistik yaitu menggunakan *software*. Saat ini telah banyak *software* yang dibuat untuk membantu analisis statistik. Masing-masing *software* menawarkan fitur yang berbeda di dalamnya sehingga pengguna bisa memilih *software* yang sesuai dengan kebutuhan penelitiannya.

R merupakan salah satu *software* statistika berbasis *open source* yang sudah banyak dikenal dan digunakan untuk keperluan analisis dan komputasi statistika. Dalam artikel yang berjudul “*The Popularity of Data Analysis Software*” (<http://r4stats.com/articles/popularity/>), Muenchen menggunakan beberapa kriteria untuk mengukur tingkat kepopuleran sebuah *software* statistika. Hasil dari pengukuran yang dilakukan menunjukkan bahwa R bersaing cukup baik dengan

beberapa *software* komersil sehingga R bisa menjadi pilihan alternatif jika pengguna belum mampu menggunakan *software* komersil.

Dalam penggunaannya, R sering digunakan dalam bidang komputasi statistika. Ada dua bentuk umum antarmuka pengguna dalam komputasi statistika yaitu *Command Line Interface* (CLI) dan *Graphical User Interface* (GUI). CLI biasanya terdiri dari sebuah konsol tekstual dimana pengguna mengetikkan serangkaian perintah dalam bentuk teks, salah satu contohnya yaitu R *console* pada R. Sedangkan GUI adalah sarana utama dalam berinteraksi dengan *desktop*, seperti Windows dan Mac OS, dan *software* statistika seperti JMP (SAS Institute Inc. 2007). Antarmuka ini berdasarkan pada paradigma WIMP (*window, icon, menu, dan pointer*) (Penners, 2005). Salah satu versi GUI yang terdapat pada R yaitu *R-commander* yang merupakan salah satu paket R untuk analisis statistika dasar.

Penggunaan R untuk analisis statistika multivariat khususnya untuk inferensi vektor mean dan inferensi matriks kovariansi masih menggunakan CLI dalam R *console* yang membuat pengguna R harus mengingat nama fungsi dan *syntax* yang diperlukan. Hal ini dirasa kurang efektif jika dalam penggunaannya terdapat banyak analisis statistika sehingga GUI dibutuhkan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses semua analisis yang akan digunakan. Berdasarkan hal tersebut, pada tugas akhir ini penulis mengambil judul **Komputasi GUI untuk Inferensi Vektor Mean dan Inferensi Matriks Kovariansi dengan Menggunakan Software R.**

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan permasalahannya yaitu diperlukannya sebuah antarmuka berupa GUI yang memudahkan pengguna R dalam melakukan inferensi vektor mean dan inferensi matriks kovariansi.

1.3. Batasan Masalah

Analisis statistika multivariat yang disediakan GUI yaitu inferensi vektor mean dan inferensi matriks kovariansi dapat digunakan dengan jumlah maksimal variabel yaitu dua variabel.

1.4. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan dari tugas akhir ini yaitu membuat antarmuka berupa GUI bagi pengguna R dalam keperluan analisis statistika multivariat mengenai inferensi vektor mean dan inferensi matriks kovariansi.