

**ESTIMASI EROR STANDAR PARAMETER REGRESI LOGISTIK
MENGUNAKAN METODE *BOOTSTRAP* PADA DATA PASIEN
HIPERKOLESTEROLEMIA DI BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
YOGYAKARTA**



oleh
FRANSISKA GRASE SEPTYANTI WIDODO
NIM M0112037

SKRIPSI
ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Sains Matematika

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2018


**ESTIMASI EROR STANDAR PARAMETER REGRESI LOGISTIK
MENGUNAKAN METODE *BOOTSTRAP* PADA DATA PASIEN
HIPERKOLESTEROLEMIA DI BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
YOGYAKARTA
SKRIPSI**

FRANSISKA GRASE SEPTYANTI WIDODO
NIM. M0112037

dibimbing oleh

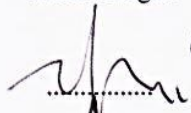
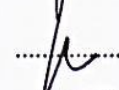

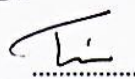
Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dra. Sri Sulistijowati H., M.Si.
NIP. 19620822 198912 2 001


Titin Sri Martini S.Si., M.Kom.
NIP. 19750120 200812 2 001

telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji
dan dinyatakan telah memenuhi syarat pada hari Kamis, 4 Januari 2018
Dewan Penguji

Jabatan		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Hasih Pratiwi, S.Si., M.Si. NIP. 19700228 199512 2 001		17-01-18
Sekretaris	Drs. Pangadi, M.Si. NIP. 19571012 199103 1 001		17-01-18
Anggota Penguji	Dra. Sri Sulistijowati H., M.Si. NIP. 19620822 198912 2 001		17-01-18
	Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom. NIP. 19750120 200812 2 001		17-01-18

Disahkan di Surakarta pada tanggal **17 JAN 2018**

Kepala Program Studi Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret

Supriyadi Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19681110 199512 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul ESTIMASI EROR STANDAR PARAMETER REGRESI LOGISTIK MENGGUNAKAN METODE *BOOTSTRAP* PADA DATA PASIEN HIPERKOLESTEROLEMIA DI BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 18 Januari 2018



Fransiska Grase S.W.

ABSTRAK

Fransiska Grase Septyanti Widodo, 2018. ESTIMASI EROR STANDAR PARAMETER REGRESI LOGISTIK MENGGUNAKAN METODE *BOOTSTRAP* PADA DATA PASIEN HIPERKOLESTEROLEMIA DI BALAI LABORATORIUM KESEHATAN YOGYAKARTA. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.

Regresi logistik merupakan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara variabel respon yang memiliki dua kemungkinan nilai dengan beberapa variabel prediktor. Metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter regresi logistik adalah metode *maximum likelihood estimation* (MLE). Metode ini akan menghasilkan estimasi yang baik dari parameternya jika hasil estimasinya mempunyai eror standar yang kecil.

Pada suatu penelitian, ciri data yang baik harus dapat mewakili populasinya. Apabila sampel data yang diambil ukurannya kecil maka dapat menimbulkan nilai eror standar yang besar. *Bootstrap* merupakan suatu metode resampling yang dapat digunakan untuk memperoleh estimasi yang baik berdasarkan sampel data kecil. Data yang berukuran kecil akan dilakukan resampling sehingga dapat mewakili populasinya untuk memperoleh eror standar yang minimal.

Metode ini diterapkan pada data status pasien hiperkolesterolemia di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta dan setelah dilakukan *bootstrap*, eror standar yang dihasilkan nilainya lebih kecil dibanding sebelum dilakukan resampling *bootstrap*.

Kata Kunci : *regresi logistik, maximum likelihood estimation, bootstrap, eror standar.*

ABSTRACT

Fransiska Grase Septyanti Widodo, 2018. ESTIMATION OF STANDARD ERROR PARAMETER LOGISTIC REGRESSION USING BOOTSTRAP METHOD TO HYPERCOLESTEROLEMIA PATIENT DATA IN LABORATORY HEALTH BUILDING YOGYAKARTA. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Sebelas Maret University.

Logistic regression is one of regression analysis to determine the relationship between response variable that have two possible values and some predictor variables. The method used to estimate logistic regression parameters is the maximum likelihood estimation (MLE) method. This method will produce a good estimate of the parameters if the estimation results have a small standard error.

In a research, the characteristics of good data must be representative of the population. If the samples taken in small size they will cause a large standard error value. Bootstrap is a resampling method that can be used to obtain a good estimate based on small data samples. Small data will be resampling so it can represent the population to obtain minimum standard error.

This method is applied to the hypercholesterolemic patient status data in Laboratory Health Building Yogyakarta and after bootstrapping, the standard error produced is smaller than before the bootstrap resampling.

Keywords : *logistic regression, maximum likelihood estimation, bootstrap, standart error.*

MOTO

“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku” (Filipi 4:13)

“Kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi usahamu!” (2 Tawarikh 15:7)

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk :

Orang tua dan kedua adik tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa.

Sahabat-sahabatku terkasih yang selalu setia menemaniku berjuang dan selalu memberikan semangat.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dorongan, serta bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Ibu Dra. RR Sri Sulistijowati H M.Si. sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi,
2. Ibu Titin Sri Martini S.Si.,M.Kom. sebagai Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi,
3. Bapak Drs. Siswanto M.Si. sebagai Pembimbing Akademik yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama proses perkuliahan,
4. sahabat-sahabatku yang selalu memberikan saran dan dukungan dalam pengerjaan skripsi,
5. semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Surakarta, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
MOTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II LANDASAN TEORI	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.2 Teori Penunjang.....	3
2.2.1 Regresi Logistik	4
2.2.2 Metode <i>Maximum Likelihood Estimation</i> (MLE).....	6
2.2.3 Algoritme Fisher Scoring.....	8
2.2.4 Metode <i>Bootstrap</i>	9
2.2.5 Estimasi Error Standar Metode <i>Bootstrap</i>	11
2.2.6 <i>Bootstrap</i> Probabilitas Bersyarat.....	11
2.3 Kerangka Pemikiran	12
III METODE PENELITIAN	13

IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Penurunan Estimasi Parameter Regresi Logistik	16
4.2 Estimasi Error Standar Parameter Regresi Logistik Awal	20
4.3 Resampling <i>Bootstrap</i>	21
4.4 Estimasi Error Standar Parameter Regresi Logistik dan Model Regresi Logistik dengan <i>Bootstrap</i>	22
V PENUTUP	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Estimasi Parameter Regresi Logistik Awal.....	21
Tabel 4.2.	Estimasi Eror Standar Parameter Regresi Logistik Awal.....	21
Tabel 4.3.	Estimasi Eror Standar Regresi Logistik Setelah Dilakukan <i>Bootstrap</i>	22
Tabel 4.4.	Perbandingan Nilai Eror Standar Setelah dan Sebelum Dilakukan <i>Bootstrap</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kadar Kolesterol 20 pasien Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.....	26
--	----