



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



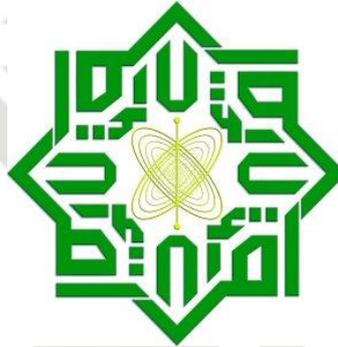
DISTRIBUSI ARADHANA DAN DISTRIBUSI SUJATHA PADA DATA SURVIVAL DAN SIFAT-SIFATNYA

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Program Studi Matematika

Oleh :

AFRI YANTI
11554200626



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**DISTRIBUSI ARADHANA DAN DISTRIBUSI SUJATHA PADA
DATA SURVIVAL DAN SIFAT-SIFATNYA**

TUGAS AKHIR

Oleh:

AFRI YANTI
11554200626

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, 29 Januari 2021

Ketua Program Studi

Ari Pani Desvina, M. Sc.
NIP. 19811225 200604 2 003

Pembimbing

Dr. Rado Yendra, M.Sc.
NIP. 19751115 200801 1 010



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

DISTRIBUSI ARADHANA DAN DISTRIBUSI SUJATHA PADA DATA SURVIVAL DAN SIFAT-SIFATNYA

TUGAS AKHIR

Oleh:

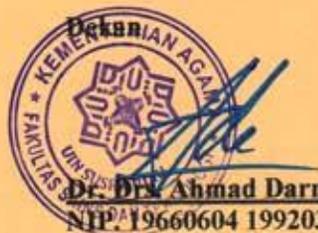
AFRI YANTI
11554200626

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 29 Januari 2021

Pekanbaru, 29 Januari 2021
Mengesahkan

Ketua Pogram Studi

Ari Pani Desvina, M.Sc.
NIP. 19811225 200604 2 003



Dr. Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag
NIP. 19660604 199203 1 004

DEWAN PENGUJI

Ketua : Wartono, M.Sc

Sekretaris : Dr. Rado Yendra, M.Sc.

Anggota I : Ari Pani Desvina, M.Sc.

Anggota II : Rahmadeni, M.Si.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan izin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebut sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjam tugas akhir ini untuk anggota nya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 29 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,

AFRI YANTI
11554200626

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Laa hawla wa laa quuwata illa billah
 “Tiada daya dan upaya selain dengan kehendak Allah”
 Maka nikmat Tuhan mu yang manakah yang kamu dustakan?
 (QS. Ar-Rahman:13)*

Yang utama dari segalanya...

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayangmu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ibunda Halipah (Alm) dan Ayahanda Amir Husin Tercinta...

*Sebagai tanda bukti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya sederhana ini kepada ibu dan ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertulisan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ibu dan ayah bahagia karna kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk ibu dan ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu menasehatiku menjadi lebih baik.
 Terima Kasih Ibu... Terima Kasih Ayah.*

Kakak (Roizah), kakak (Depitrayanti, S.Pd), Adik (Dinda Juniati), dan Saudara-Saudari

*Untuk kakak, adik, serta saudara-saudariku tiada paling mengharukan saat berkumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi waktu yang tak akan bisa tergantikan. Terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya sederhana ini yang dapat aku persembahkan.
 Maaf belum bisa jadi panutan seutuhnya.*

Dosen Pembimbing Tugas Akhirku...

*Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc terima kasih saya sudah dibantu banyak selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari.
 Saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak selama ini...*

BY. AFRI YANTI



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DISTRIBUSI ARADHANA DAN DISTRIBUSI SUJATHA PADA DATA SURVIVAL DAN SIFAT-SIFATNYA

AFRI YANTI
NIM : 11554200626

Tanggal Sidang : 29 Januari 2021
Tanggal Wisuda : 2021

Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Tugas akhir ini menjelaskan tentang distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana proses terbentuknya sifat-sifat distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha dan untuk mengetahui distribusi mana yang terbaik antara distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha pada data survival. Adapun hasil yang diperoleh dari distribusi Aradhana dan dsitribusi Sujatha sudah sangat bagus. Distribusi Aradhana untuk data pertama nilai estimasi parameternya sebesar 1,12215 sedangkan untuk data kedua sebesar 0,09429577. Kemudian untuk distribusi Sujatha untuk data pertama sebesar 1,136361 dan untuk data keduanya sebesar 0,09559178. Dari hasil yang diperoleh distribusi terbaik adalah distribusi Aradhana.

Kata kunci: *Distribusi Aradhana, Distribusi Sujatha, Fungsi Densitas Peluang, Estimasi Parameter, Aplikasi R*



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ARADHANA DISTRIBUTION AND SUJATHA DISTRIBUTION ON THE SURVIVAL DATA AND ITS PROPERTIES

AFRI YANTI
NIM : 11554200626

Date Of Final Exam : 29 January 2021
Date Of Graduation : 2021

Mathematics Department
Faculty of Sciences and Technology
Islamic State University of Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRACT

This final project describes the distribution of Aradhana and distribution of Sujatha. The purpose of this study was to determine how the process of forming the properties of the Aradhana distribution and the Sujatha distribution and to find out which distribution is the best between the Aradhana distribution and the Sujatha distribution in the survival data. The results obtained from the Aradhana distribution and Sujatha distribution have been very good. Aradhana distribution for the first data the parameter estimate value is 1,12215 while for the second data is 0,09429577. Then for the Sujatha distribution for the first data it is 1,136361 and for the second data it is 0,09559178. From the results obtained, the best distribution is Aradhana distribution.

Keywords : *Aradhana Distribution, Sujatha Distribution, Probability Density Function, Parameter Estimation, R Application.*



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Puji syukur penulis tuturkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Distribusi Aradhana dan Distribusi Sujatha pada Data Survival dan Sifat-Sifatnya”**. Shalawat beriring salam tak lupa penulis hantarkan pada Nabi Muhammad SAW, karena dengan perjuangan dari beliau penulis dapat merasakan kehidupan yang begitu indah dimasa sekarang ini.

Rasa hormat dan terimakasih yang sangat besar penulis ucapkan kepada keluarga tercinta, Ayah dan Bunda yang telah memberikan kasih sayang yang tak ternilai harganya kepada penulis serta limpahan doa dan dukungan baik secara materi ataupun berupa semangat untuk kelancaran penulis dalam melakukan perkuliahan. Tak lupa rasa terimakasih kepada kakak-kakak ku tersayang Roizah dan Depitrayanti serta adikku tercinta Dinda Juniati.

Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Suyitno, M.Ag selaku Plt Rektor UIN SUSKA RIAU.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, sekaligus selaku penguji satu yang memberikan kritik dan saran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan
4. Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc selaku pembimbing tugas akhir yang senantiasa ada dan memberi bimbingan serta arahan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
5. Ibu Rahmadeni, M.Sc selaku Penguji dua yang telah banyak memberikan kritik serta saran kepada penulis.
6. Semua Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika yang telah ikhlas memberikan ilmu, nasehat serta bimbingannya selama ini kepada penulis.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Sahabat terbaikku (Syofiatul Hasanah dan Siska Dara Wulandari) yang telah memberi semangat kepada penulis selama ini dan telah banyak membantu berupa materi dan tenaga untuk kelancaran dalam skripsi ini.
8. Sahabat Sepanjang masa (Trisno Chandra, Siska Dara Wulandari, Syofiatul Hasanah, Weni Gustiana, Elvina Andiani, Merza Eliasti).
9. Orangtua Keduaku (Bapak dan Mamak) yang telah banyak membantu penulis berupa semangat dan doa.
10. Keluarga Besar Lukut Indah abang-abangku, kakak-kakakku, paman-pamanku, dan bibi-bibiku yang telah memberikan semangat dan doa kepada penulis.
11. Rekan-rekan seperjuangan skripsiku (Syofiatul Hasanah, Widya Sri Ayuni, Bangun Tegar Setiadi, Febrian Satria, Supriyanto, dan Bayu Fajar Perdana).
12. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Matematika Angkatan 2015, kakak dan adik tingkat mudah-mudahan keinginan dan cita-cita kita bersama tercapai.

Semoga kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis menjadi amal kebaikan dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis sadar masih banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak-pihak yang memerlukannya.

Pekanbaru, 29 Januari 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Afri Yanti



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Analisis Survival	II-1
2.2 Fungsi Densitas Peluang	II-1
2.3 Fungsi Distribusi Kumulatif	II-2
2.4 Fungsi Densitas Peluang Campuran	II-2
2.5 Distribusi Gamma	II-3
2.6 Fungsi Pembangkit Momen	II-3

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7	Nilai Harapan Dan Varian	II-6
2.8	Metode Maximum Likelihood Estimation (MLE)	II-7
2.9	Model AIC Dan AICC	II-9

METODOLOGI PENELITIAN**HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Fungsi Densitas Peluang	IV-1
4.2	Fungsi Distribusi Kumulatif.....	IV-4
4.3	Fungsi Pembangkit Momen	IV-10
4.4	Estimasi Parameter.....	IV-36
4.5	Penerapan Aplikasi	IV-40
4.6	Nilai AIC Dan Nilai AICC.....	IV-56

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN****DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Nilai Estimasi Parameter Disetiap Iterasi Pada Data Pemulihan Pasien Penderita Analgesik Distribusi Aradhana	IV-43
4.2	Nilai Estimasi Parameter Disetiap Iterasi Pada Data Kekuatan Kaca Jendela Pesawat Distribusi Aradhana.....	IV-48
4.3	Nilai Estimasi Parameter Disetiap Iterasi Data Pemulihan Pasien Penderita Analgesik Distribusi Sujatha	IV-52
4.4	Nilai Estimasi Parameter Disetiap Iterasi Pada Data Kekuatan Kaca Jendela Pesawat Distribusi Sujatha	IV-56

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data pemulihan pasien penderita analgesik pada distribusi Aradhana.....	A-1
B. Data kekuatan kaca jendela pesawat pada distribusi Aradhana.....	A-2
C. Data pemulihan pasien penderita analgesik pada distribusi Sujatha	A-3
D. Data kekuatan kaca jendela pesawat pada distribusi Sujatha	A-4

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyesuaian persentase dari interval data tertentu terhadap grafik dari suatu fungsi densitas peluang kontinu merupakan hal utama dalam melakukan pemodelan peluang, persentase dari interval data tertentu ini (histogram) memiliki bentuk berupa satu gelombang, dua gelombang dan seterusnya. Histogram dengan satu gelombang dari suatu data menunjukkan bahwa fungsi densitas peluang klasik dapat dengan baik menghampiri histogram tersebut. Kaidah matematika yang tidak terlalu sulit dapat digunakan untuk menyelesaikan karakteristik yang timbul dalam fungsi densitas peluang klasik tersebut. Histogram yang terbentuk terdiri dari dua atau lebih gelombang dapat diartikan bahwa dalam suatu rentetan data tidak cukup diwakili oleh fungsi densitas peluang klasik. Matematika yang rumit juga turut dilalui dalam memodelkan suatu peristiwa dengan menggunakan campuran fungsi densitas peluang.

Seiring dengan berjalannya waktu, campuran distribusi peluang juga dapat digunakan untuk menghasilkan suatu fungsi peluang baru. Campuran fungsi densitas peluang distribusi gamma $(1, \theta)$ dan gamma $(3, \theta)$ akan menghasilkan fungsi densitas peluang dengan proporsi secara berurutan adalah $\frac{\theta^2}{\theta^2 + 2}$ dan $\frac{1}{\theta^2 + 2}$ (Shanker 2015). Penelitian yang dilakukan oleh peneliti yang sama juga menghasilkan suatu fungsi densitas peluang Shanker dengan mencampurkan fungsi densitas peluang gamma $(1, \theta)$ dan gamma $(2, \theta)$ dengan masing-masing proporsi secara berurutan adalah $\frac{\theta^2}{\theta^2 + 1}$ dan $\frac{1}{\theta^2 + 1}$ fungsi densitas peluang Lindley juga dilakukan pencampuran gamma $(1, \theta)$ dan gamma $(2, \theta)$ dengan masing-masing proporsi $\frac{\theta}{\theta + 1}$ dan $\frac{1}{\theta + 1}$ (Lindley 1958).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Atas ketertarikan penulis terhadap proses dalam terbentuknya suatu fungsi densitas peluang baru berdasarkan campuran dua fungsi densitas peluang gamma, penulis tertarik untuk membahas fungsi densitas peluang yaitu fungsi densitas Aradhana dan Sujatha. Yang dihasilkan oleh campuran gamma $(1, \theta)$, $(2, \theta)$ dan

$(3, \theta)$ dengan masing-masing proporsi $\frac{\theta^2}{\theta^2 + 2\theta + 2}$, $\frac{2\theta}{\theta^2 + 2\theta + 2}$ dan $\frac{2}{\theta^2 + 2\theta + 2}$ untuk fungsi densitas aradhana dan campuran gamma $(1, \theta)$, $(2, \theta)$ dan $(3, \theta)$ dengan masing-masing proporsi dan $\frac{\theta^2}{\theta^2 + \theta + 2}$, $\frac{\theta}{\theta^2 + \theta + 2}$ dan $\frac{2}{\theta^2 + \theta + 2}$ untuk

fungsi densitas sujatha. Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk membahas distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha sebagai bahan skripsi dengan judul ***“Distribusi Aradhana dan Distribusi Sujatha pada Data Survival Dan Sifat-sifatnya”***.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, dapat ditentukan rumusan masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana proses terbentuknya distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha serta karakteristik kedua distribusi tersebut?
2. Bagaimana cara menentukan distribusi terbaik antara distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian, maka peneliti memberikan batasan masalah yaitu penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sifat-sifat yang di ungkap hanya rata-rata, variasi, moment dan estimasi parameter.
2. Data yang digunakan data yang terdapat pada jurnal Aradhana distribution and its aplication dan Sujatha distribution and its aplication.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui Bagaimana proses terbentuknya distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha serta karakteristik kedua distribusi tersebut.
2. Untuk mengetahui distribusi terbaik antara distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi penulis, institusi, maupun pembaca atau peneliti lainnya. Secara khusus, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Menambah wawasan bagi penulis terutama dalam menghasilkan suatu fungsi densitas peluang baru(aradhana dan sujatha) dan menggunakannya dengan data tertentu.
2. Dapat menambah wawasan penulis terutama dalam menghasilkan suatu fungsi densitas peluang aradhana dan sujatha.
3. Dapat menerapkan kedua fungsi densitas peluang tersebut terhadap data survival atau data kesehatan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mencakup 5 bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan mendeskripsikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan sebagai bahan dasar referensi dalam proses penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang studi pustaka atau literatur, yaitu dengan membaca buku-buku, jurnal, tugas akhir dan sumber-sumber lainnya yang mendukung pembahasan.

**BAB IV****Hak cipta milik UIN Suska Riau****BAB V****State Islamic University of Sultan Syarif Kasim****Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

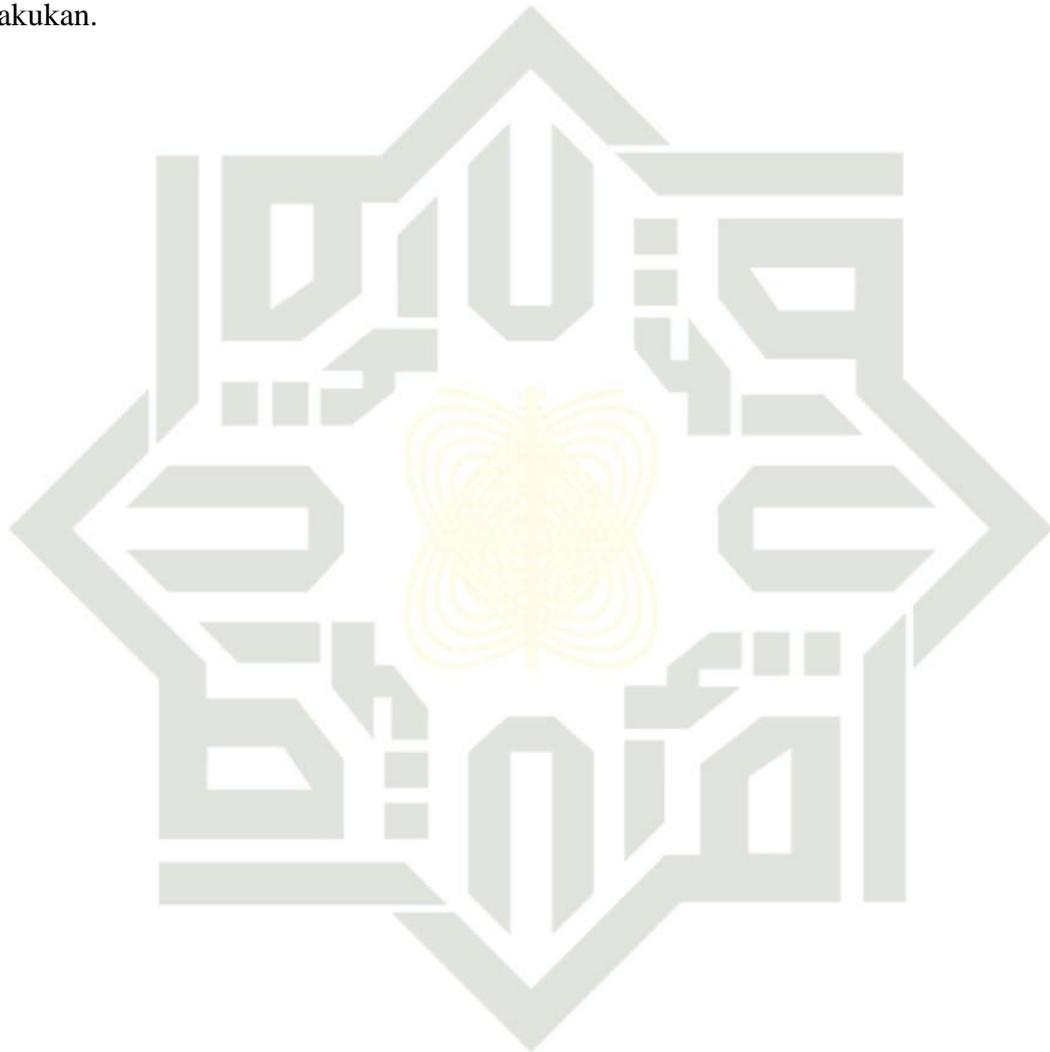
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang bagaimana caranya untuk mendapatkan penjabaran hasil dari penelitian tersebut.

PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang telah dilakukan.



UIN SUSKA RIAU


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Analisis Survival

Analisis survival adalah prosedur statistik untuk menganalisis data yang variabelnya adalah waktu sampai terjadinya suatu kejadian. Dalam menentukan waktu survival T , terdapat tiga elemen yang perlu diperhatikan yaitu: *Time origin or starting point* (titik awal) adalah waktu di mulainya suatu penelitian. *Ending event of interest* (kejadian akhir) adalah kejadian yang menjadi inti dari penelitian. *Measurement scale for the passage of time* (skala ukuran untuk berlalunya waktu). Analisis survival merupakan suatu analisis data dimana variabel yang diperhatikan adalah jangka waktu dari awal pengamatan sampai suatu *event* tersebut. Didalam analisis survival dibutuhkan beberapa faktor, yaitu: Waktu awal pencatatan (*start point*) yang didefinisi dengan baik, waktu akhir pencatatan (*end point*) yang terdefinisi dengan baik untuk mengetahui status tersensor suatu data dan skala waktu pengukuran yang jelas skala diukur dalam hari, minggu atau tahun.

Menurut Kleinbaum & Klein, sebagaimana dikutip oleh Iskandar (2005), Analisis survival telah menjadi alat penting untuk menganalisis data waktu antar kejadian (time to event data) atau menganalisis data yang berhubungan dengan waktu, mulai dari timeorigin sampai terjadinya suatu peristiwa khusus. Kejadian khusus (failure event) tersebut dapat berupa kegagalan, kematian, kambuhnya suatu penyakit, respon dari suatu percobaan, atau peristiwa lain yang dipilih sesuai dengan kepentingan peneliti. Peristiwa khusus tersebut dapat berupa kejadian positif seperti kelahiran, kelulusan sekolah, kesembuhan dari suatu penyakit.

2.2 Fungsi Densitas Peluang

Fungsi densitas peluang adalah probabilitas kegagalan suatu individu pada suatu interval yang kecil $(t, t + \Delta t)$ persatuan waktu.

Fungsi peluang yang digambarkan oleh kurva kontinu dari variabel acak kontinu biasanya disebut fungsi densitas atau fungsi kepadatan peluang. (Walpole



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

& Myres, 1995) Fungsi $f(x)$ adalah fungsi kepadatan peluang peubah acak kontinu X , yang biasanya disebut fungsi densitas.

Definsi 2.1 (William W. Hines dkk, 1990:51)

Untuk sebuah peubah acak kontinu X , didefinisikan sebagai

$$P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f_x(x) dx$$

dimana fungsi $f(x)$ dinyatakan sebagai fungsi kepadatan peluang, memenuhi kondisi-kondisi berikut

1. $f(x) \geq 0$, untuk semua $x \in R$
2. $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$
3. $P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx$

2.3 Fungsi Distribusi Kumulatif

Bentuk $P(X \leq x)$ dinamakan fungsi distribusi kumulatif dari peubah acak kontinu akan dinyatakan sebagai fungsi distribusi saja. Nilai fungsi distribusi untuk peubah acak kontinu biasanya berupa konstanta dan fungsi.

Misalnya X adalah peubah acak kontinu, maka fungsi distribusi kumulatif dari X berbentuk:

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$$

Dengan $f(t)$ adalah nilai fungsi densitas dari X di t .

2.4 Fungsi Densitas Peluang Campuran

Distribusi campuran (*mixture distributions*) merupakan kombinasi linier dari dua atau lebih fungsi densitas peluang. Parameter campuran mendugai proporsi pada suatu kombinasi distribusi, dengan nilai $0 < p_i < 1$ dimana $i = 1, 2, \dots, n$.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Misalkan F_1, F_2, \dots, F_k adalah fungsi densitas peluang dan p_1, p_2, \dots, p_k adalah bilangan real positif $\sum_{i=1}^k p_i = 1$ (nilai-nilai tersebut membentuk probabilitas distribusi). Maka kita dapat mendefinisikannya dengan fungsi baru. Bentuk fungsi distribusi campuran tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$G(x) = p_1 F_1(x) + p_2 F_2(x) + \dots + p_k F_k(x) \quad (2.1)$$

2.5 Distribusi Gamma

Distribusi Gamma merupakan distribusi yang sudah dikenal dalam matematika untuk menyelesaikan berbagai persoalan di bidang rekayasa dan sains. Distribusi Gamma juga berperan penting dalam teori antrian dan teori reliabilitas. Karakteristik dari distribusi Gamma, yaitu α dan β , di mana $\alpha > 0$ dan $\beta > 0$ (Robert V., 1995). Distribusi Gamma juga termasuk distribusi acak kontinu yang mempunyai fungsi kepadatan peluang. Berikut fungsi kepadatan peluang dari distribusi Gamma.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\theta e^{-\theta x} (\theta x)^{\alpha-1}}{\Gamma(\alpha)}, & \text{if } x \geq 0 \\ 0, & \text{if } x < 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

Untuk $\theta > 0, \alpha > 0$ dikatakan sebagai variabel acak gamma dengan parameter α, θ . Kuantitas $\Gamma(\alpha)$ disebut fungsi gamma dan di definisikan dengan

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{\alpha-1} dx \quad (2.3)$$

Sangat mudah untuk menunjukkan dengan induksi bahwa untuk integral α dikatakan $\alpha = n$,

$$\Gamma(n) = (n-1)!$$

2.6 Fungsi Pembangkit Momen

Fungsi pembangkit momen (*Moment Generating Function*) jika X adalah peubah acak, baik diskrit maupun kontinu dari peubah acak mempunyai beberapa



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kegunaan antara lain untuk menentukan fungsi kepadatan peluang, mean, momen ke- k dari suatu distribusi dan untuk mencari bentuk distribusi peubah acak.

Jika X merupakan peubah acak, maka fungsi pembangkit momen $M_x(t)$ didefinisikan sebagai berikut:

$$M_x(t) = E(e^{tx}) \tag{2.4}$$

Apabila $E(e^{tx})$ ada dan $-h < t < h$ untuk suatu $h > 0$

Jika X peubah acak diskrit, maka fungsi pembangkit momen $M_x(t)$ didefinisikan sebagai berikut:

$$M_x(t) = E(e^{tx}) = \sum e^{tx} \cdot f(x) \tag{2.5}$$

Diberikan peubah acak kontinu X dengan fungsi kepadatan peluang adalah $f(x)$. Fungsi pembangkit momen (*moment-generating function*) dari X dinotasikan dengan $M_x(t)$ dan didefinisikan

$$M_x(t) = E(e^{tx}) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx} \cdot f(x) dx \tag{2.6}$$

Berikut ini beberapa teorema mengenai fungsi pembangkit momen.

Teorema 2.3

Jika $M_x(t)$ merupakan fungsi pembangkit momen dari peubah acak kontinu X , maka

$$M'_x(0) = \frac{d}{dt} M_x(0) = E(X)$$

Bukti :

Berdasarkan definisi fungsi pembangkit momen

$$M_x(t) = E(e^{tx}) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx} \cdot f(x) dx$$

Diperoleh

$$M'_x(t) = \frac{d}{dt} M_x(t)$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot e^{tx} \cdot f(x) dx$$

Akibatnya

$$M_x''(0) = \frac{d}{dt} M_x'(0) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot e^{0 \cdot x} \cdot f(x) dx = E(X)$$

Teorema 2.4

Jika $M_x(t)$ merupakan fungsi pembangkit momen dari peubah acak kontinu X maka :

$$M_x''(0) - (M_x'(0))^2 = VAR(X)$$

Bukti

Berdasarkan definisi fungsi pembangkit momen

$$M_x''(t) = \frac{d^2}{dt^2} M_x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot e^{t \cdot x} \cdot f(x) dx$$

Diperoleh

$$M_x''(0) = \frac{d^2}{dt^2} M_x(0) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot e^{0 \cdot x} \cdot f(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x) dx = E(X^2)$$

Akibatnya

$$M_x''(0) - (M_x'(0))^2 = E(X^2) - (E(X))^2 = Var(X)$$

Teorema 2.5

Jika $M_x(t)$ merupakan fungsi pembangkit momen dari peubah acak kontinu X , maka

$$M_x^{(k)}(0) = \frac{d^k}{dt^k} M_x(0) = E(X^k)$$

$E(X^k)$ disebut moment ke-k dari peubah acak X

Bukti :

Berdasarkan definisi fungsi pembangkit momen

$$M_x^{(k)}(t) = \frac{d^k}{dt^k} M_x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x^k \cdot e^{t \cdot x} \cdot f(x) dx$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Akibatnya

$$M_x^{(k)}(0) = \frac{d^k}{dt^k} M_x(0)$$

$$M_x^{(k)}(0) = \int_{-\infty}^{\infty} x^k \cdot e^{0 \cdot x} \cdot f(x) dx$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} x^k \cdot f(x) dx$$

$$= E(X^k)$$

2.7 Nilai Harapan Dan Variansi

Variansi adalah salah satu pendeskripsi dari sebuah distribusi probabilitas. Pada khususnya, varians adalah salah satu momen dari sebuah distribusi. Dalam konteks tersebut, ia menjadi bagian dari pendekatan sistematis sebagai pembeda antara distribusi probabilitas. Walau pendekatan lain telah dikembangkan, yang berbasis momen lebih menguntungkan dalam kemudahan secara matematis dan penghitungan.

Definisi 2.2 Jika X adalah peubah acak kontinu dan $f(x)$ adalah fungsi pada dari X maka nilai harapan dari peubah acak X adalah :

$$E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} (x) \cdot f(x) dx$$

Diberikan peubah acak kontinu X dengan f sebagai fungsi kepadatan peluangnya. Varians dari X dinotasikan dengan $var(x)$ didefinisikan sebagai :

$$Var(x) = E[(X - E(X))^2] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - E(X))^2 \cdot f(x) dx$$

Varians digunakan untuk mengukur variabilitas suatu distribusi peluang. Selanjutnya akan diberikan beberapa teorema tentang varians.

Teorema 2.1

Jika X adalah peubah acak kontinu dengan f sebagai fungsi kepadatan peluangnya, maka berlaku:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\text{Var}(x) = E(X^2) - (E(X))^2$$

Bukti:

$$\begin{aligned} \text{Var}(x) &= E(X^2) - (E(X))^2 \\ &= E(X^2 - 2XE(X) + (E(X))^2) \\ &= E(X^2) - 2(E(X)E(X)) + (E(X))^2 \\ &= E(X^2) - 2E(X)E(X) + (E(X))^2 \\ &= E(X^2) - 2(E(X))^2 + (E(X))^2 \\ &= E(X^2) - (E(X))^2 \end{aligned}$$

Teorema 2.2

Jika X suatu peubah acak dan c suatu konstanta maka

$$\text{Var}(X + c) = \text{Var}(X)$$

Bukti :

$$\begin{aligned} \text{Var}(X) &= E((X + c)^2) - (E(X + c))^2 \\ &= E(X^2 + 2cX + c^2) - (E(X + c))^2 \\ &= E(X^2) + E(2cX) + E(c^2) - (E(X))^2 - 2cE(X) - c^2 \\ &= E(X^2) + 2cE(X) + c^2 - (E(X))^2 - 2cE(X) - c^2 \\ &= E(X^2) - (E(X))^2 \\ &= \text{Var}(X) \end{aligned}$$

2.8 Metode Maximum Likelihood Estimation (MLE)

Salah satu metode dalam penaksiran parameter adalah *Maksimum Likelihood Estimation* (MLE). Prinsip dasar dari MLE adalah menentukan $\hat{\theta}$ yang memaksimumkan fungsi *likelihood*.

Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n adalah sampel acak dari populasi densitas peluang $f(x, \theta)$ dengan θ adalah parameter yang tidak diketahui. fungsi *likelihood* didefinisikan dengan:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 L(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta) &= f(x_1; \theta) f(x_2; \theta) \dots f(x_n; \theta) \\
 &= \prod_{i=1}^n f(x_i; \theta) \\
 &= L(\theta | x_1, x_2, \dots, x_n) \\
 &= L(\theta)
 \end{aligned}$$

Selanjutnya Persamaan ini didiferensialkan terhadap θ untuk memperoleh penaksiran yang maksimum. Dalam banyak kasus penggunaan diferensiasi akan lebih mudah bekerja pada logaritma natural dari $L(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$, yaitu: $\ln L(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$.

Definisi 2.3

$L(\theta) = f(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta), \theta \in \Omega$ merupakan fungsi densitas peluang dari x_1, x_2, \dots, x_n . Untuk hasil pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n , nilai $\hat{\theta}$ berada dalam $\Omega(\hat{\theta} \in \Omega)$, dimana $L(\theta)$ maksimum yang disebut sebagai Maximum Likelihood Estimation (MLE) dari θ , jadi, $\hat{\theta}$ merupakan penduga dari θ .

Jika $f(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta) = \max_{\theta \in \Omega} f(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$ maka untuk memaksimumkan $L(\theta)$ terhadap parameternya dengan mencari turunan dari $L(\theta)$. Biasanya mencari turunan dari $L(\theta)$ relatif sulit, sehingga dalam penyelesaiannya dapat diatasi dengan menggunakan logaritma atau fungsi \ln dari $L(\theta)$ yaitu :

$$\ln L(\theta) = \sum_{i=1}^n \ln f(x_i; \theta)$$

Untuk memaksimumkan $\ln L(\theta)$ adalah dengan mencari turunan dari $\ln L(\theta)$ terhadap parameternya, kemudian hasil turunannya dibuat sama dengan nol.

$$\frac{\partial \ln L(\theta)}{\partial \theta} = 0$$

Langkah-langkah untuk menentukan penaksiran maksimum likelihood dari θ_i adalah:

1. Menentukan fungsi likelihood

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta) = f(x_1; \theta) f(x_2; \theta) \dots f(x_n; \theta)$$


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Membentuk logaritma natural likelihood

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta) = \ln f(x_1; \theta) f(x_2; \theta) \dots f(x_n; \theta)$$

3. Menurunkan persamaan logaritma natural likelihood terhadap θ dan menyelesaikannya

$$\frac{\partial \ln L(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)}{\partial \theta} = 0$$

4. Didapat penaksiran maksimum likelihood θ .

2.9 Model AIC dan AICC

Seleksi model merupakan suatu tahapan penting untuk memutuskan model yang terbaik. Alaike (1973,1974) memperkenalkan suatu kriteria informasi yang disebut dengan Alaike's Information Criterion (AIC). Metode tersebut didasarkan pada metode *maximum likelihood estimation* (MLE). Adapun rumus AIC sebagai berikut:

$$AIC = -2 \ln(L) + 2k$$

dimana:

k : Banyaknya parameter yang akan ditaksir

$\ln L$: Nilai maximum likelihood

Alaike Information Criterion Corrected (AICC) adalah pengembangan dari AIC, dimana AICC ini sangat baik digunakan apabila data memiliki ukuran sampel yang kecil. Suatu model dikatakan baik apabila nilai AICC nya paling kecil diantara semua kemungkinan model. Besarnya AICC dapat dihitung sebagai berikut:

$$AIC_c = AIC + \frac{2k(k+1)}{(n-k-1)}$$

dimana n adalah ukuran sampel.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil (IX) tahun ajaran 2019/2020 bertempat di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Metode penelitian ini adalah studi literatur dengan mengumpulkan referensi dari buku-buku dan jurnal-jurnal yang terkait dengan penelitian.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuktikan distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha suatu fungsi densitas peluang.
2. Membuktikan distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha suatu fungsi distribusi komulatif.
3. Membuktikan fungsi campuran peluang gamma distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha.
4. Membuktikan nilai harapan dan varian dari distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha.
5. Membuktikan turunan momen pertama hingga turunan momen keempat dan mencari momen ke-k pada Distribusi Aradhana dan distribusi Sujath dengan menggunakan fungsi pembangkit momen.
6. Membuktikan estimasi parameter dengan menggunakan metode maximum likelihood.
7. Membuktikan penerapan aplikasi pada data survival.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada jurnal Distribusi Aradhana dan Distribusi Sujatha yang telah dilakukan pada penelitian ini, yaitu menelaah karakteristik pada jurnal tersebut adapun yang diteliti lebih lanjut antara lain fungsi densitas peluang, fungsi distribusi kumulatif, fungsi pembangkit moment dan estimasi parameter. Masing-masing distribusi ini di aplikasikan melalui pada data survival dan dibantu dengan menggunakan program aplikasi R. Telah diberikan dua contoh kumpulan data seumur hidup yang berkaitan dengan waktu pemulihan pasien penderita analgesik dan kekuatan kaca jendela pesawat telah disajikan untuk menunjukkan aplikasi dan kesesuaian distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha satu parameter. Distribusi Aradhana memiliki nilai estimasi parameter untuk data pertama sebesar 1,12215 nilai AIC sebesar 58,37009 dan AICC sebesar 58,59231 sedangkan untuk data kedua estimasi parameternya sebesar 0,094295577 nilai AIC sebesar 244,2289 dan nilai AICC sebesar 244,3669. Kemudian untuk distribusi Sujatha data pertama estimasi parameternya sebesar 1,136361 nilai AIC sebesar 59,49754 dan AICC sebesar 59,71976 sedangkan untuk data keduanya estimasi parameternya sebesar 0,09559178 nilai AIC sebesar 243,5031 dan AICC sebesar 243,6411. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa distribusi Aradhana lebih baik dari distribusi Sujatha karena nilai AIC dan AICC distribusi Aradhana lebih kecil dari distribusi Sujatha. Oleh karena itu distribusi Aradhana dan distribusi Sujatha sangat cocok untuk memodelkan berbagai data survival.

5.2 Saran

Tugas akhir ini menjelaskan bagaimana bentuk dari karakter-karakter pada Distribusi Aradhana dan Distribusi Sujatha dan di aplikasikan dalam suatu data tertentu dengan menggunakan *software* R, saran penulis agar pembaca dapat melakukan menelaah distribusi lainnya dan diaplikasikan *software* statistik yaitu *software* R.



DAFTAR PUSTAKA

- Erni Tri Herdiani, Amran. "Seleksi Model Multinomial Logit Melalui Alaike's Information Criterion (AIC)". *Jurnal Matematika. Statistika dan Komputansi* Vol 4, No.1 43-45 (juli 2007).
- Hinds, William W. dan Montgomery, Douglas C. "Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen". Jakarta: UI Press. 1990.
- Hogg, R. V. dan Tanis, E. A. "Probability and Statistical Inference". New York: Macmillan Publishing Co., Inc. 1997.
- Kleinbaum, D. G., dan Klein, M. "Survival Analysis". *A Self-Learning Text*. 2005.
- Lindley DV. "Fiducial Distributions and Bayes'theorem". *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*. 20(1):102-107. 1958.
- Michael J. Evans and Jeffrey S. Rosenthal. "*Probability and Statistics*". Toronto. 2009.
- Rama Shanker. "Aradhana Distribution and Its Applications". *International Journal of Statistics and Applications*. 6(1) : 23-24 DOI: 10.5923/j.statistics.20160601.04. 2016.
- Rama Shanker. "Sujatha Distribution and Its Applications". *Statistics In Transition new series*. Vol. 17, No. 3, pp. 391-410. September 2016.
- Rama Shanker. "Rani Distribution and Its Application". *Department of Statistics, Eritrea Institute of Technology, Asmara, Eritrea*. Published: May 30, 2017.
- Shanker R, dan Hagos F. "On Modelling of Lifetimes data using expnential and Lindley Distributions *Biometrics dan Biostatistics International Journal*". 2(5): 1-9. 2015.
- Shanker, R. "Shanker Distribution and Its Applications". *International Journal of Statistic and Applications*. 5(6), pp. 338-348. 2015.
- Sheldon M. Ross. "Introduction to Probability Models". *Tenth Edition*. University of Southern California Los Angeles, California. 2010.
- Shofa F Nisa, dan I Nyoman Budiantara. "Analisis Survival dengan Pendekatan *Multivariate Adaptive Regression Splines* pada Kasus Demam Berdarah *Dengue (DBD)*". *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol. 1, No. 1, ISSN:2301-928X. (Sept. 2012).
- Wapole, Ronald E. dan Myres, Raymond H. "Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuan. Bandung: ITB Bandung. 1995.
- Zilalita Putra, Hazmira Yoza, dkk. "Penentuan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesejahteraan Masyarakat Dalam Bidang Pendidikan Dengan Menggunakan Regresi Multivariat". *Jurnal matematika UNAND* Vol. 4 No. 4 Hal. 145-152 ISSN: 2303-2910.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN

Distribusi Aradhana

Data set 1:

1.1	1.4,	1.3,	1.7,	1.9,	1.8,	1.6,	2.2,	1.7,	2.7,
4.1	1.8,	1.5,	1.2,	1.4,	3.0,	1.7,	2.3,	1.6,	2.0

```

RGui (32-bit) - [D:\Bluetooth Folder\TA\aplikasi R\ARADHANA DATA 1 REALR - R Editor]
File Edit Packages Windows Help

DISTRIBUSI ARADHANA

x<-c(1.1, 1.4, 1.3, 1.7, 1.9, 1.8, 1.6, 2.2, 1.7, 2.7, 4.1, 1.8,
1.5, 1.2, 1.4, 3.0, 1.7, 2.3, 1.6, 2.0)
Aradhana<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
{
n=length(x)
xbar=sum(x)/n
diff=1;
teta=teta0;
l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+2*teta+2))+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
while(diff>eps)
{
teta.old=teta
s=(3*n/teta)-((2*n*(teta+1))/(teta^2+2*teta+2))-n*xbar
jbar=-(n*(teta^4+16*teta^3+24*teta^2+24*teta+12)/teta^2*(teta^2+2*teta+2)^2)
teta=teta-s/jbar
l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+2*teta+2)+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
diff=abs(teta-teta.old)
}
list(teta,l)
}

tetasj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
lsj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
k=1
n=length(x)
AIC=-2*lsj+(2*k)
AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))
    
```

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

RGui (32-bit) - [R Console]
File Edit View Misc Packages Windows Help

>
>
>
> x<-c(1.1, 1.4, 1.3, 1.7, 1.9, 1.8, 1.6, 2.2, 1.7, 2.7, 4.1, 1.8,
+ 1.5, 1.2, 1.4, 3.0, 1.7, 2.3, 1.6, 2.0)
> Aradhana<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length(x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+2*teta+2))+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(3*n/teta)-((2*n*(teta+1))/(teta^2+2*teta+2))-n*xbar
+ jbar=-(n*(teta^4+16*teta^3+24*teta^2+24*teta+12)/teta^2*(teta^2+2*teta+2)^2)
+ teta=teta-s/jbar
+ l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+2*teta+2)+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,l)
+ }
>
> tetasj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
> k=1
> n=length(x)
> AIC=-2*lsj+(2*k)
> AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))
> tetasj
[1] 1.12215
> AIC
[1] 58.37009
> AICC
[1] 58.59231
>

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Distribusi Aradhana

Data set 2:

18.83,	20.80,	21.657,	23.03,	23.23,	24.05,	24.321,	25.50,
25.25,	25.80,	26.69,	26.77,	26.78,	27.05,	27.67,	29.90,
31.11,	33.20,	33.73,	33.76,	33.89,	34.76,	35.75,	35.91,
36.98,	37.08,	37.09,	39.85,	44.045,	45.29,	45.381	

```

RGui (32-bit) - [D:\Bluetooth Folder\TA\aplikasi R\ARADHANA DATA 2.R - R Editor]
File Edit Packages Windows Help

DISTRIBUSI ARADHANA

x<-c(18.83, 20.80, 21.657, 23.03, 23.23, 24.05, 24.321, 25.50, 25.52, 25.80,
26.69, 26.77, 26.78, 27.05, 27.67, 29.90, 31.11, 33.20, 33.73, 33.76,
33.89, 34.76, 35.75, 35.91, 36.98, 37.08, 37.09, 39.58, 44.045, 45.29, 45.381)

Aradhana<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
{
n=length(x)
xbar=sum(x)/n
diff=1;
teta=teta0;
l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+2*teta+2))+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
while(diff>eps)
{
teta.old=teta
s=(3*n/teta)-((2*n*(teta+1))/(teta^2+2*teta+2))-n*xbar
jbar=-(n*(teta^4+16*teta^3+24*teta^2+24*teta+12)/teta^2*(teta^2+2*teta+2)^2)
teta=teta-s/jbar
l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+2*teta+2)+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
diff=abs(teta-teta.old)
}
list(teta,l)
}

tetasj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
lsj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
k=1
n=length(x)
AIC=-2*lsj+(2*k)
AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))
    
```

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

RGui (32-bit) - [R Console]
File Edit View Misc Packages Windows Help
[Icons: Home, Run, Save, Print, Refresh, Stop, Copy]

>
>
> x<-c(18.83, 20.80, 21.657, 23.03, 23.23, 24.05, 24.321, 25.50, 25.52, 25.80,
+ 26.69, 26.77, 26.78, 27.05, 27.67, 29.90, 31.11, 33.20, 33.73, 33.76,
+ 33.89, 34.76, 35.75, 35.91, 36.98, 37.08, 37.09, 39.58, 44.045, 45.29, 45.381)
>
> Aradhana<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length(x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+2*teta+2))+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(3*n/teta)-((2*n*(teta+1))/(teta^2+2*teta+2))-n*xbar
+ jbar=-(n*(teta^4+16*teta^3+24*teta^2+24*teta+12)/teta^2*(teta^2+2*teta+2)^2)
+ teta=teta-s/jbar
+ l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+2*teta+2)+sum(log(1+2*x+x^2))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,l)
+ }
>
> tetasj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Aradhana(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
> k=1
> n=length(x)
> AIC=-2*lsj+(2*k)
> AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))
> tetasj
[1] 0.09429577
> AIC
[1] 244.2289
> AICC
[1] 244.3669
>

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Distribusi Sujatha

Data set 1:

1.1	1.4,	1.3,	1.7,	1.9,	1.8,	1.6,	2.2,	1.7,	2.7,
4.1	1.8,	1.5,	1.2,	1.4,	3.0,	1.7,	2.3,	1.6,	2.0

```

RGui (32-bit) - [D:\Bluetooth Folder\TA\aplikasi R\SUJATHA DATA 1.R - R Editor]
File Edit Packages Windows Help

DISTRIBUSI SUJATHA

x<-c(1.1, 1.4, 1.3, 1.7, 1.9, 1.8, 1.6, 2.2, 1.7, 2.7, 4.1, 1.8,
1.5, 1.2, 1.4, 3.0, 1.7, 2.3, 1.6, 2.0)

Sujatha<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
{
n=length(x)
xbar=sum(x)/n
diff=1;
teta=teta0;
l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+teta+2))+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
while(diff>eps)
{
teta.old=teta
s=(3*n/teta)-((n*(2*teta+1))/(teta^2+teta+2))-n*xbar
jbar=-((n*(teta^4+4*teta^3+18*teta^2+12*teta+12))/teta^2*(teta^2+teta+2)^2)
teta=teta-s/jbar
l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+teta+2)+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
diff=abs(teta-teta.old)
}
list(teta,l)
}

tetasj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
lsj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
k=1
n=length(x)
AIC=-2*lsj+(2*k)
AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

RGui (32-bit) - [R Console]
File Edit View Misc Packages Windows Help
[Icons: Run, Copy, Paste, Undo, Redo, Stop, Print]

>
>
>
> x<-c(1.1, 1.4, 1.3, 1.7, 1.9, 1.8, 1.6, 2.2, 1.7, 2.7, 4.1, 1.8,
+ 1.5, 1.2, 1.4, 3.0, 1.7, 2.3, 1.6, 2.0)
>
> Sujatha<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length (x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+teta+2))+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(3*n/teta)-((n*(2*teta+1))/(teta^2+teta+2))-n*xbar
+ jbar=-(n*(teta^4+4*teta^3+18*teta^2+12*teta+12)/teta^2*(teta^2+teta+2)^2)
+ teta=teta-s/jbar
+ l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+teta+2)+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,l)
+ }
>
> tetasj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
> k=1
> n=length(x)
> AIC=-2*lsj+(2*k)
> AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))
> tetasj
[1] 1.136361
> AIC
[1] 59.49754
> AICC
[1] 59.71976
>

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Distribusi Sujatha

Data set 2:

18.83,	20.80,	21.657,	23.03,	23.23,	24.05,	24.321,	25.50,
25.25,	25.80,	26.69,	26.77,	26.78,	27.05,	27.67,	29.90,
31.11,	33.20,	33.73,	33.76,	33.89,	34.76,	35.75,	35.91,
36.98,	37.08,	37.09,	39.85,	44.045,	45.29,	45.381	

```

RGui (32-bit) - [D:\Bluetooth Folder\TA\aplikasi R\SUJATHA DATA 2.R - R Editor]
File Edit Packages Windows Help

DISTRIBUSI SUJATHA

x<-c(18.83, 20.80, 21.657, 23.03, 23.23, 24.05, 24.321, 25.50, 25.52, 25.80,
26.69, 26.77, 26.78, 27.05, 27.67, 29.90, 31.11, 33.20, 33.73, 33.76,
33.89, 34.76, 35.75, 35.91, 36.98, 37.08, 37.09, 39.58, 44.045, 45.29, 45.381)

Sujatha<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
{
n=length(x)
xbar=sum(x)/n
diff=1;
teta=teta0;
l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+teta+2))+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
while(diff>eps)
{
teta.old=teta
s=(3*n/teta)-((n*(2*teta+1))/(teta^2+teta+2))-n*xbar
jbar=-(n*(teta^4+4*teta^3+18*teta^2+12*teta+12)/teta^2*(teta^2+teta+2)^2)
teta=teta-s/jbar
l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+teta+2)+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
diff=abs(teta-teta.old)
}
list(teta,l)
}

tetasj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
lsj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
k=1
n=length(x)
AIC=-2*lsj+(2*k)
AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))
    
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

RGui (32-bit) - [R Console]
File Edit View Misc Packages Windows Help
[Icons: Home, Refresh, Stop, Print]

>
>
> x<-c(18.83, 20.80, 21.657, 23.03, 23.23, 24.05, 24.321, 25.50, 25.52, 25.80,
+ 26.69, 26.77, 26.78, 27.05, 27.67, 29.90, 31.11, 33.20, 33.73, 33.76,
+ 33.89, 34.76, 35.75, 35.91, 36.98, 37.08, 37.09, 39.58, 44.045, 45.29, 45.381)
>
> Sujatha<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length(x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=3*n*log(teta)-(n*log(teta^2+teta+2))+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(3*n/teta)-((n*(2*teta+1))/(teta^2+teta+2))-n*xbar
+ jbar=-((n*(teta^4+4*teta^3+18*teta^2+12*teta+12))/teta^2*(teta^2+teta+2)^2)
+ teta=teta-s/jbar
+ l=3*n*log(teta)-n*log(teta^2+teta+2)+sum(log(1+x*x^2))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,l)
+ }
>
> tetasj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Sujatha(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[2]]
> k=1
> n=length(x)
> AIC=-2*lsj+(2*k)
> AICC=AIC+((2*k*(k+1))/(n-k-1))
> tetasj
[1] 0.09559178
> AIC
[1] 243.5031
> AICC
[1] 243.6411
>

```



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 April 1996 di desa Perawang Barat, dusun Lukut Indah, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. sebagai anak ketiga dari pasangan Bapak Amir Husin dan Ibu Halipah (Alm). Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 004 Perawang Barat, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak Provinsi Riau pada tahun 2009. Pada tahun 2012 penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 4 Minas, Kecamatan Minas, Kabupaten Siak, Provinsi Riau dan menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 2 Tualang, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. tahun 2015 dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan Matematika.

Pada tanggal 15 Juli 2018 sampai 3 September 2018 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Pauh, Kecamatan Sengingi Hilir, Kabupaten Kuantan Singingi. Selanjutnya pada tahun 2019, tepatnya pada semester VIII penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru dengan judul **“Analisis Korelasi Penyakit Obesitas Terhadap Diabetes Militus Tipe 2 Di Kota Pekanbaru Pada Tahun 2017-2018 Dengan Metode Regresi Sederhana”** yang dibimbing oleh Bapak Mohammad Soleh, M.Sc dan Ibu Surya Delfiria, SKM. dari tanggal 21 Januari sampai 22 Februari 2019 dan diseminarkan pada tanggal 11 Juli 2019.

Pada tanggal 29 Januari 2021 penulis dinyatakan lulus dalam ujian sarjana dengan judul tugas akhir **“Distribusi Aradhana dan Distribusi Sujatha pada Data Survival dan Sifat-Sifatnya”** di bawah bimbingan Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.