

# SIFAT-SIFAT DISTRIBUSI AMARENDRA DAN DISTRIBUSI DEVYA SERTA APLIKASINYA

## TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada Program Studi Matematika

oleh:

**SUPRIYANTO**  
**11554100741**



UIN SUSKA RIAU

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

- Hak Cipta Diindungi 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.

# LEMBAR PERSETUJUAN

## SIFAT-SIFAT DISTRIBUSI AMARENDRA DAN DISTRIBUSI DEVYA SERTA APLIKASINYA

### TUGAS AKHIR

Oleh:

**SUPRIYANTO**  
**11554100741**

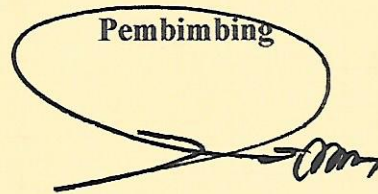
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 28 Januari 2021

Ketua Program Studi



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

Pembimbing



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

# LEMBAR PENGESAHAN

## SIFAT-SIFAT DISTRIBUSI AMARENDRA DAN DISTRIBUSI DEVYA SERTA APLIKASINYA

### TUGAS AKHIR

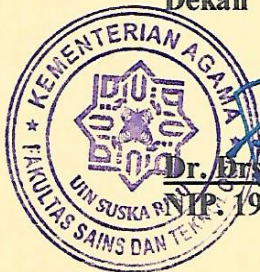
Oleh:

**SUPRIYANTO**  
**11554100741**

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 28 Januari 2021

Pekanbaru, 28 Januari 2021  
Mengesahkan

Dekan



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

Ketua Program Studi

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

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Corry Corazon Marzuki, S.Si, M.Si

Sekretaris : Dr. Rado Yendra, M.Sc

Anggota I : Ari Pani Desvina, M.Sc

Anggota II : Rahmadeni, S.Si, M.Si



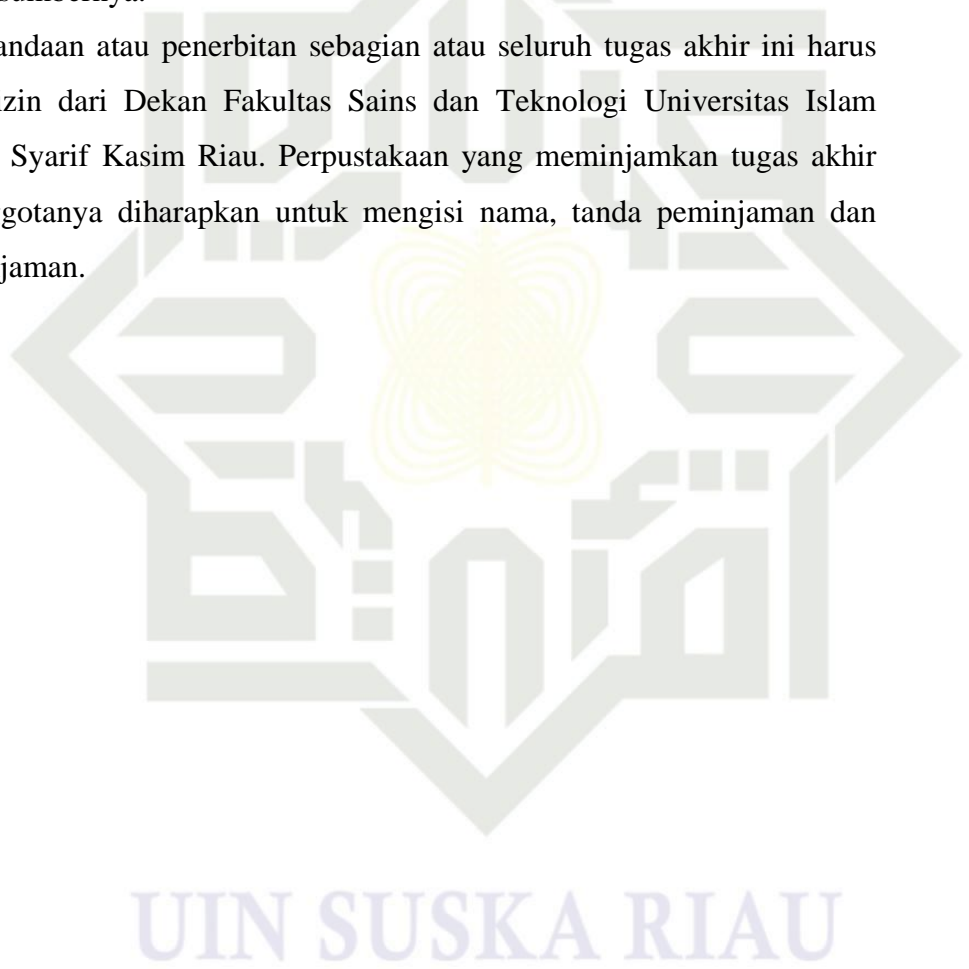
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

## 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 kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan 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 meminjamkan tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman.



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu 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, 28 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,

**SUPRIYANTO**  
**11554100741**

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 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.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirabbil' alamin, teruntuk segala nikmat dan lika liku yang dijalani, semoga aku senantiasa menjadi hambamu yang tiada pernah lupa bersyukur ya Allah.*

*Allahumma sholli 'aala Muhammad wa 'ala 'aali Muhammad, sholawat kepada kekasih Allah, semoga rindu mengantarkanmu berada dibarisan pengikutmu ya Rasulullah.*

∞∞∞∞

*Teruntuk kedua orang tuaku tercinta (Ayahanda Masuri dan Ibunda Sriwiyati), terimakasih atas segala doa yang senantiasa dikirimkan untukku. Terimakasih atas didikan terbaik yang menjadi bekal disetiap langkahku. Terimakasih untuk cinta dan kasih sayang yang tiada bisa ternilai. Semoga Allah balas setiap perjuangan dan pengorbanan dengan kebahagiaan di dunia dan di akhirat dan semoga aku selalu menjadi putri kecilmu yang berbakti.*

*Teruntuk kakakku tersayang (Rika Indriyani), terimakasih untuk dunia luas yang kau kenalkan tanpa perlu kulalui, terimakasih untuk semua nasehat, arahan dan celotehmu yang selalu berguna. Semoga aku bisa melakukan hal-hal yang telah kau gambarkan untukku dan semoga kita bisa membahagiakan dua orang tercinta kita.*

∞∞∞∞

*Kepada Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc. terimakasih telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu dan memberikan nasehat-nasehat untuk membimbingku menyelesaikan tugas akhir ini.*

*Kepada seluruh Dosen Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau, terimakasih untuk ilmu yang telah diajarkan kepadaku.*

∞∞∞∞

*Teruntuk sahabat-sabihat yang sangat aku sayangi, yang selalu mengingatkan dikala lalai, yang memberikan semangat disaat lelah, yang selalu mengiringi disetiap perjalanan dalam meraih mimpi (Dedy prasetyo, Bobby, Rahmat Khatami, Yuhandi, Fatur, Suryadi, Dimas). Semoga kita menjadi anak muda penerus bangsa yang memberi energi positif dimanapun kita berada.*

*Untuk teman seperjuangan pak Rado squad (Bayu, Bangun, Satria, Widia, Afri, Sofi), terimakasih untuk canda tawa ditengah kegagalan yang melanda, untuk tetap melangkah bersama menikmati proses ini.*

*Dan teruntuk semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat dan nasehat kepadaku, terimakasih untuk selalu peduli. Semoga setiap do'a, harapan dan cita-cita kita segera tercapai dan semoga Allah meridhoi kita disetiap langkah yang kita lalui.*

**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.

# SIFAT-SIFAT DISTRIBUSI AMARENDRA DAN DISTRIBUSI DEVYA SERTA APLIKASINYA

**SUPRIYANTO**  
**NIM: 11554100741**

Tanggal Sidang : 28 Januari 2021  
 Tanggal Wisuda : 2021

Program Studi Matematika  
 Fakultas Sains dan Teknologi  
 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
 Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah menjelaskan sifat-sifat karakteristik dari suatu distribusi Amarendra dan distribusi Devya. Sifat karakteristik distribusi Amarendra dan distribusi Devya meliputi fungsi densitas peluang, fungsi distribusi kumulatif, fungsi pembangkit moment, estimasi parameter dan kaitan distribusi Gamma dengan distribusi Amarendra dan distribusi Devya. Sedangkan untuk olah data menggunakan bantuan software R. Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai estimasi parameter distribusi Amarendra untuk data pertama sebesar 1.658264 dan data ke dua sebesar 0.1297392, sedangkan nilai estimasi parameter distribusi Devya untuk data pertama sebesar 2.073743 dan data kedua sebesar 0.1621943.

**Kata Kunci :** *Distribusi Amarendra, Distribusi Devya, Distribusi Gamma, Estimasi Parameter.*

UIN SUSKA RIAU



# CHARACTERISTICS OF AMARENDRA DISTRIBUTION AND DEVYA DISTRIBUTION AND ITS APPLICATIONS

**SUPRIYANTO**  
**NIM: 11554100741**

*Date of Final Exam : 28 January 2021*  
*Date of Graduation : 2021*

*Department of Mathematics*  
*Faculty of Science and Technology*  
*State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*  
*Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

## ABSTRACT

*The purpose of writing this thesis is explain the characteristics of Amarendra distribution and Devya distribution. The characteristics of the Amarendra distribution and Devya distribution include the probability density function, cumulative distribution function, moment generation function, estimation of the parameter and the relationship the Gamma distribution with the Amarendra distribution and Devya distribution. While for data processing using software R. The results obtained show the value estimation of the parameter Amarendra distribution for the first data is 1.658264 and the second data is 0.1297392, while the estimation of the parameter value of the Devya distribution for the first data is 2.073743 and the second data is 0.1621943.*

**Keywords:** *Amarendra Distribution, Devya Distribution, Gamma Distribution, Estimation of the Parameter.*

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 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 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.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sifat-Sifat Distribusi Amarendra dan Distribusi Devya Serta Aplikasinya”**. Shalawat serta salam tidak lupa penulis sampaikan buat Rasulullah SAW yang telah membimbing umat manusia kejalan yang benar.

Merupakan suatu ketenangan dan kebahagiaan bagi penulis, ketika penulis mampu mencurahkan segenap tenaga, kemampuan dan dana untuk menyelesaikan skripsi ini. Penulis memohon kepada Allah SWT semoga hasil karya tulis ini memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan dunia pendidikan serta dikalangan mahasiswa matematika khususnya. Penulis sepenuhnya menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari materi pembahasan maupun dari tata bahasanya karena keterbatasan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan sebagai syarat untuk menyelesaikan program serjana (S1) Prodi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat banyak pihak yang berperan memberikan bimbingan, saran, kritik serta semangat yang luar biasa terutama kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Masuri dan ibunda Sriwiyati yang tiada henti-hentinya selalu memberikan doa, semangat, rasa kasih dan sayang, ketulusan cinta dan mendukung penulis baik secara moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan semua proses perkuliahan dengan lancar. Kemudian penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag., selaku plt. Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr.Ahmad Darmawi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim 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 masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

4. Ibu Fitri Aryani, M.Sc, selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultas Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc, selaku dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan dan masukan agar skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Penguji I yang telah memberikan masukan, dukungan serta arahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Rahmadeni, M.Si., selaku Penguji II yang telah memberikan masukan, dukungan serta arahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Mohammad Soleh, M.Sc., selaku Penasehat Akademisi yang telah memberikan motivasi kepada penulis selama perkuliahan.
9. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
10. Segenap karyawan dan tatusaha Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah sabar dan ikhlas membantu penulis dalam segala hal urusan di kampus.
11. Terima kasih segenap saudaraku kakak dan adik-adikku Rika Indriyani, Agus Supriadi dan Riska Wulan Sari yang telah membantu memberi dukungan dan semangat dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
12. Sahabat - sahabatku satria, tegar, widya, afriyanti, sofia, bayu, suryadi, dimas, dedy, yogi, yuhandi, fatur, bobbi, uci, ulfa, vina serta teman-teman Matematika angkatan 2015 yang selalu memberi dukungan dan motivasi kepada penulis.
13. Semua keluarga KKN Desa Pangkalan Jambi atas dukungan dan semangat teman-teman selama berjalan Kuliah Kerja Nyata tersebut.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terimakasih untuk segalanya.  
Semoga Allah SWT dengan ridho-Nya membalaskan segala kebaikan dengan pahala yang berlipat ganda untuk mereka. Penulis sadar bahwa penulisan

**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.

skripsi ini masih jauh dari kata sempurna untuk itu saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan penelitian ini. Penulis mohon maaf apabila dalam penelitian skripsi ini terdapat kekurangan, mengingat keterbatasan pengetahuan penulis.

Pekanbaru, 28 Januari 2021

Supriyanto



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 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.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTARCT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah .....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Analisis Survival .....	II-1
2.2 Distribusi Peubah Acak Kontinu .....	II-2
2.2.1 Distribusi Campuran .....	II-2
2.2.2 Fungsi Densitas Peluang .....	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 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.

2.2.3	Fungsi Distribusi Kumulatif .....	II-4
2.3	Momen Suatu Peubah Acak.....	II-4
2.4	Metode Maximum Likelihood Estimation (MLE) .....	II-7
2.5	<i>Akaike Information Criterion (AIC)</i> .....	II-8
2.6	Metode Newton-Raphson .....	II-8

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Fungsi Densitas Peluang.....	IV-1
4.1.1	Distribusi <i>Amarendra</i> .....	IV-1
4.1.2	Distribusi <i>Devya</i> .....	IV-3
4.2	Fungsi Distribusi Kumulatif .....	IV-5
4.2.1	Distribusi <i>Amarendra</i> .....	IV-6
4.2.2	Distribusi <i>Devya</i> .....	IV-10
4.3	Fungsi Pembangkit Moment.....	IV-16
4.3.1	Distribusi <i>Amarendra</i> .....	IV-16
4.3.2	Distribusi <i>Devya</i> .....	IV-26
4.4	Estimasi Parameter .....	IV-39
4.4.1	Distribusi <i>Amarendra</i> .....	IV-40
4.4.2	Distribusi <i>Devya</i> .....	IV-41
4.5	Penerapan Aplikasi .....	IV-43
4.5.1	Distribusi <i>Amarendra</i> .....	IV-43
4.5.2	Distribusi <i>Devya</i> .....	IV-50
4.6	<i>Akaike Information Criterion (AIC)</i> .....	IV-59
4.6.1	Distribusi <i>Amarendra</i> .....	IV-59
4.6.2	Distribusi <i>Devya</i> .....	IV-60

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

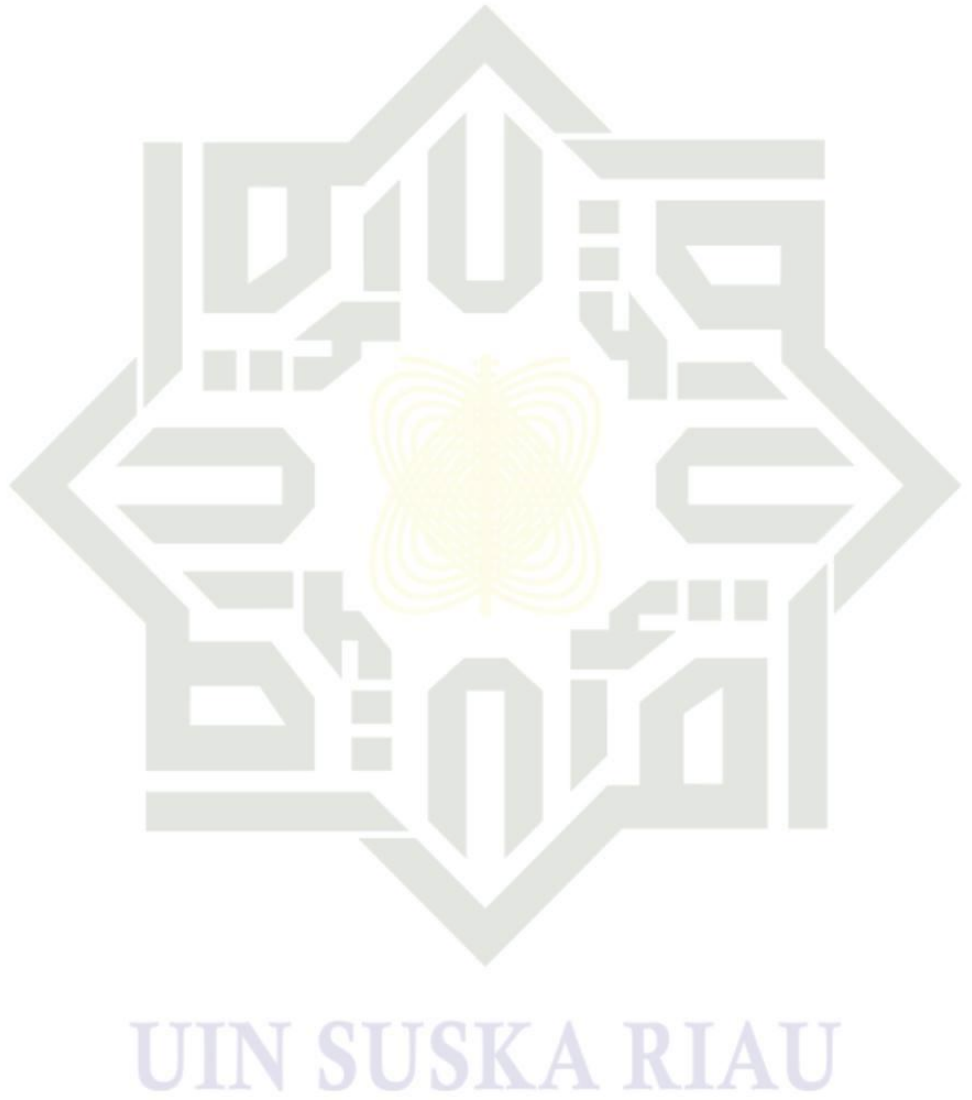
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

**BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-3

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



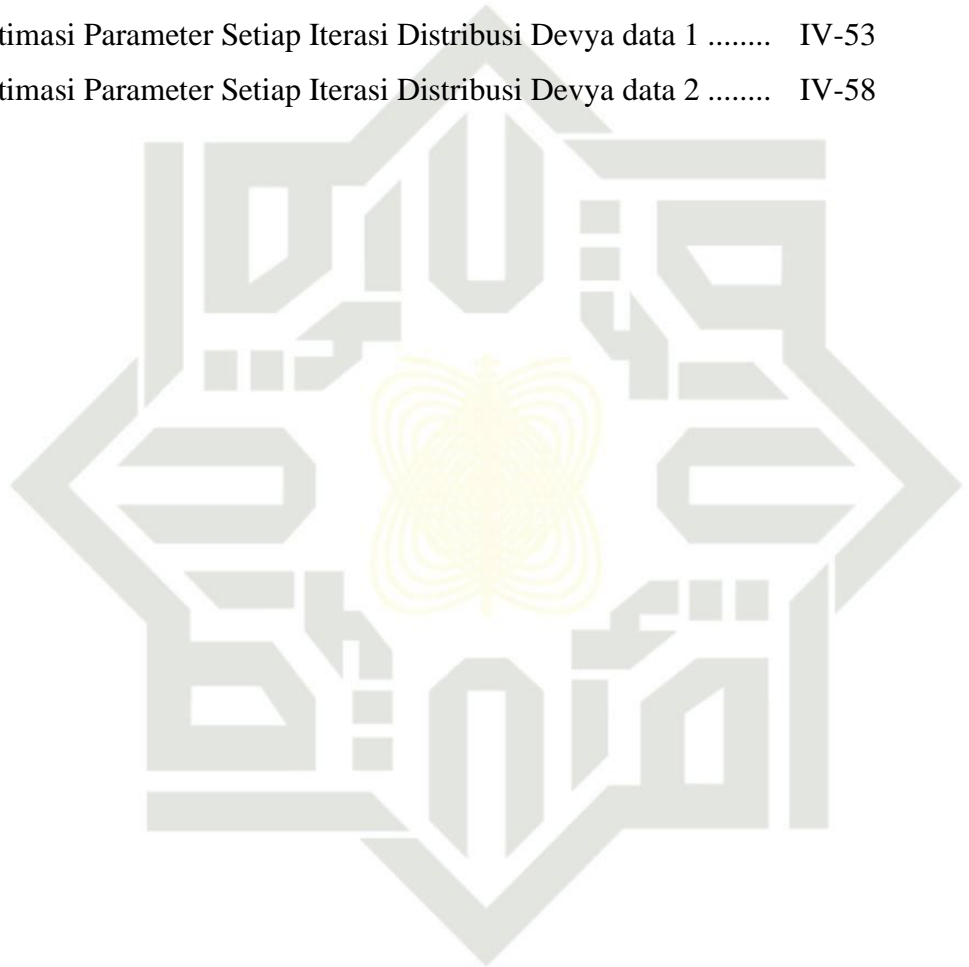


## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
41	Nilai Estimasi Parameter Setiap Iterasi Distribusi Amarendra data 1. IV-46
41	Nilai Estimasi Parameter Setiap Iterasi Distribusi Amarendra data 2. IV-49
41	Nilai Estimasi Parameter Setiap Iterasi Distribusi Devya data 1 ..... IV-53
41	Nilai Estimasi Parameter Setiap Iterasi Distribusi Devya data 2 ..... IV-58

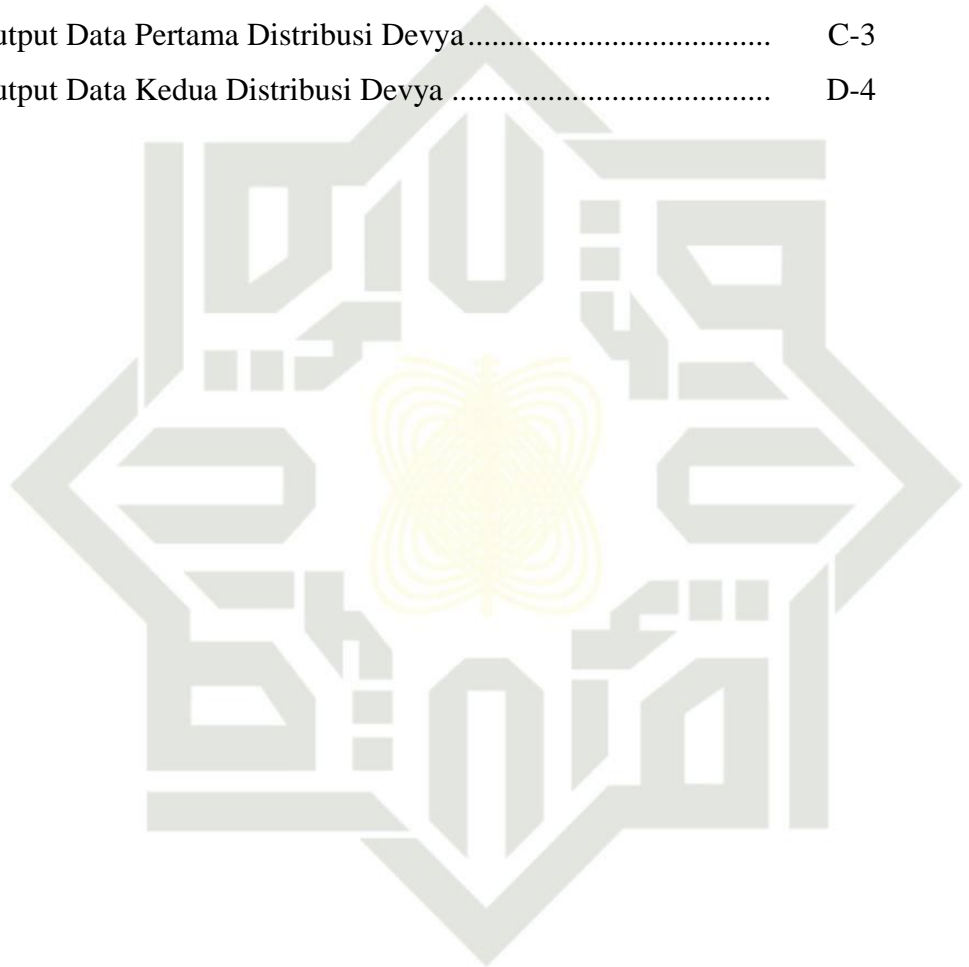
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Hasil Output Data Pertama Distribusi Amarendra .....	A-1
B Hasil Output Data Kedua Distribusi Amarendra .....	B-2
C Hasil Output Data Pertama Distribusi Devya .....	C-3
D Hasil Output Data Kedua Distribusi Devya .....	D-4



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 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 Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu Matematika senantiasa mengalami perkembangan dari masa ke masa. Banyak penemuan dan pengembangan penting hasil pemikiran para matematikawan yang membawa kepada kemajuan dalam bidang matematika. Salah satunya yaitu pengembangan terhadap matematika modern yang dilakukan oleh Shanker (2016 a) tentang teori distribusi *Amarendra* dan Shanker (2016 b) tentang teori distribusi *Devy*. Distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devy* tersebut membahas tentang analisis survival pertama tentang model data seumur hidup yang banyak digunakan dalam ilmu terapan. Analisis survival adalah studi tentang model yang menganalisis data tentang waktu bertahan hidup hingga mencapai suatu peristiwa spesifik (kematian). Data survival tersebut sering dikenal dengan data survival (*Survival Time*) yang sekarang dikenal di berbagai bidang ilmiah, terutama kedokteran, teknik, dan demografi, namun dapat pula berasal dari berbagai bidang ilmu lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Shanker (2015 a) tentang *Akash Distribution and Its Applications*, shanker (2015 b) tentang *Shanker Distribution and Its Applications*, merupakan bentuk fungsi densitas peluang yang membahas berbagai macam sifat statistik termasuk dalam menghasilkan fungsi moment, estimasi parameter, dan maximum likelihood. Untuk fungsi densitas peluang yang dihasilkan dari campuran beberapa fungsi densitas peluang dengan pemberat-pemberat yang sesuai dengan syarat-syarat campuran fungsi densitas peluang. Peneliti-peneliti lain juga telah menggunakan metode campuran fungsi densitas peluang untuk menghasilkan suatu fungsi densitas peluang baru diantaranya adalah Shanker (2016 c) *Aradhana Distribution and Its Applications*, dan Shanker (2016 d) *Sujatha Distribution and Its Applications*.

Shanker (2016 c) telah menghasilkan fungsi densitas peluang *Aradhana* yang dihasilkan dari campuran tiga fungsi densitas peluang gamma, yaitu gamma



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.

$(\theta)$ , gamma  $(2, \theta)$  dan gamma  $(3, \theta)$  dengan masing-masing pemberat  $\frac{\theta^2}{\theta^2 + 2\theta + 2}$ ,  $\frac{2\theta}{\theta^2 + 2\theta + 2}$ , dan  $\frac{2}{\theta^2 + 2\theta + 2}$ . Fungsi densitas peluang baru juga dapat dihasilkan dengan merubah pemberat dari fungsi densitas peluang sebelumnya yang sudah ada. Sedangkan Shanker (2016 d) telah menghasilkan fungsi densitas peluang baru yaitu fungsi densitas peluang *Sujatha* dengan merubah pemberat pada fungsi densitas *Aradhana* menjadi  $\frac{\theta^2}{\theta^2 + \theta + 2}$ ,  $\frac{2\theta}{\theta^2 + \theta + 2}$ , dan  $\frac{2}{\theta^2 + \theta + 2}$ .

Atas ketertarikan terhadap proses terciptanya fungsi densitas peluang baru dengan cara melakukan campuran terhadap beberapa fungsi densitas peluang, untuk itu penulis tertarik untuk meneliti mengenai dua fungsi densitas peluang yang juga dihasilkan melalui campuran beberapa fungsi densitas peluang gamma. Fungsi densitas peluang yang di maksudkan adalah fungsi densitas peluang *Amarendra* dan fungsi densitas peluang *Devya*.

Distribusi *Amarendra* merupakan distribusi baru dalam ilmu matematika yang berasal dari empat komponen campuran dari distribusi eksponensial gamma  $(\theta)$ , gamma  $(2, \theta)$ , gamma  $(3, \theta)$  dan gamma  $(4, \theta)$ . Sedangkan distribusi *Devya* berasal dari lima komponen campuran dari distribusi eksponensial gamma  $(\theta)$ , gamma  $(2, \theta)$ , gamma  $(3, \theta)$ , gamma  $(4, \theta)$  dan gamma  $(5, \theta)$ . Distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devya* sangat penting untuk dibahas karena sangat baik untuk diaplikasikan pada data survival. Oleh karena itu disusunlah penelitian ini dengan judul “**Sifat-Sifat Distribusi Amarendra dan Distribusi Devya Serta Aplikasinya**”.

**1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah di atas, dalam penelitian ini rumusan masalah dituangkan ke dalam pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses terbentuknya distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devya*?





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.

## 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

#### TINJAUAN PUSTAKA

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

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah dalam penelitian.

### BAB IV

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

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

### BAB V

#### PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang telah dilakukan.



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang 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. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam proses penelitian untuk mengkaji fungsi densitas, fungsi komulatif, rata-rata, varian, momen, dan estimasi parameter maximum likelihood pada Distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devya* satu parameter, penulis menggunakan definisi, teorema, dan konsep dasar yang berkaitan dengan distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devya* sebagai berikut:

### 2.1 Analisis Survival

Analisis survival atau analisis tahan hidup merupakan prosedur statistika yang digunakan untuk menggambarkan analisis data yang berhubungan dengan waktu, dari diketahui waktu awal (*time origin*) penelitian yang sudah ditentukan, sampai waktu adanya suatu kejadian (*event*) atau waktu akhir penelitian (*end point*). Kejadian yang terjadi (*failure event*) dapat berupa kejadian meninggal, kejadian sakit, kejadian sakit yang terulang kembali setelah pengobatan atau munculnya penyakit baru, kejadian kecelakaan, respon dari suatu percobaan, atau peristiwa lain yang dipilih sesuai dengan kepentingan peneliti (Kleinbaum & Klein, 2005). Analisis tahan hidup dapat diterapkan dalam bidang biologi, kedokteran, sosiologi, teknik, dan lain-lain (Collett, 2003). Tujuan dari analisis survival adalah menaksir probabilitas kelangsungan hidup, kesembuhan, kematian, kekambuhan dan peristiwa lainnya dalam periode waktu tertentu. Selain itu, analisis survival juga dapat digunakan untuk mengetahui hubungan variabel dependen dan independen, dengan variabel dependen berupa waktu survival. Waktu survival diperoleh dari suatu pengamatan terhadap objek yang dicatat waktu dari awal kejadian sampai terjadinya peristiwa tertentu, yaitu kegagalan dari setiap objek yang disebut dengan *failure event* (Collet, 1994).

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.

## Distribusi Peubah Acak Kontinu

Peubah acak atau variabel acak merupakan hasil-hasil prosedur penyampelan acak (*random sampling*) atau eksperimen acak dari suatu data yang telah dianalisis secara statistik. Peubah acak dapat dinyatakan dengan huruf besar, misal  $X$ , sedangkan nilai dari peubah acak dinyatakan dengan huruf kecil padanannya, misal  $x$ .

Sebaran peluang variabel acak kontinu tidak dapat diberikan dalam bentuk tabel karena variabel acak kontinu perpeluang nol untuk mengambil tepat salah satu nilainya. Meskipun sebaran peluang dari variabel acak kontinu tidak bisa diberikan dalam bentuk tabel, tetapi sebaran ini dapat dinyatakan dalam bentuk rumus. Rumus itu merupakan fungsi nilai-nilai variabel acak kontinu  $X$ , sehingga dapat digambarkan sebagai suatu kurva kontinu.  $X$  dikatakan variabel acak kontinu, jika ruang sampel dari variabel acak tidak terbatas atau terbatas tapi tidak memiliki nilai yang pasti (Walpole & Myres, 1989).

### 2.2.1 Distribusi Campuran

Dalam menentukan distribusi data penelitian, telah dikenal beberapa bentuk baik diskrit maupun kontinu. Selama ini model fungsi distribusi peluang dari data diasumsikan sebagai fungsi distribusi peluang tunggal, misalkan distribusi normal. Tetapi kenyataannya, seringkali plot distribusi data tidak sesuai dengan asumsi fungsi distribusi peluang tunggal. Hal ini menyebabkan hasil analisis tidak mewakili keadaan sebenarnya. Keadaan ini terjadi karena adanya beberapa sub populasi dalam penelitian. Untuk memodelkan kondisi seperti ini pendekatan model distribusi campuran (*mixture distribution models*) yang merupakan kombinasi linier dari dua atau lebih fungsi densitas peluang kontinu lebih tepat.

#### Definisi 2.1 :

Misalkan variabel acak  $X$  memiliki nilai dalam sebuah ruang sample  $S$ , dan distribusinya dapat dituliskan dalam sebuah fungsi peluang , berikut :

$$f(x, \theta) = p_1 f_1(x) + p_2 f_2(x) + \dots + p_n f_n(x) \quad (2.1)$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$0 \leq p_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, n \text{ dan } \sum_{i=1}^n p_i = 1$$

Dengan  $\theta$  adalah vektor parameter yang melibatkan  $p_i$  dan parameter yang ada dalam  $f_i(x)$ .

**2.2.2 Fungsi Densitas Peluang**

Jika ruang range,  $R_x$ , peubah acak  $X$  adalah sebuah interval atau kumpulan dari interval-interval, maka  $X$  disebut sebuah Peubah acak Kontinu. Peubah acak kontinu  $X$  memiliki fungsi sebaran khusus yang disebut fungsi kepadatan peluang atau fungsi densitas peluang.

Fungsi peluang yang digambarkan oleh kurva kontinu dari variabel acak kontinu biasanya disebut fungsi densitas atau fungsi kepadatan peluang. (Walpole & Myres, 1989) Fungsi  $f(x)$  adalah fungsi kepadatan peluang peubah acak kontinu  $X$ , yang biasanya disebut fungsi densitas.

**Definsi 2.2 ( william w. Hines dkk, 1990:51)**

Untuk sebuah peubah acak kontinu  $X$ , didefinisikan sebagai

$$P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f_x(x) \cdot dx \tag{2.2}$$

Dimana fungsi dinyatakan sebagai Fungsi Kepadatan Peluang, memenuhi kondisi berikut

1  $f(x) \geq 0$ , untuk semua  $x \in R$

2  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx = 1$

3  $P(a < X < b) = \int_a^b f(x) \cdot dx$

Fungsi Pembangkit Momen dari variabel acak terdistribusi gamma dengan parameter  $\lambda$  dan parameter  $\theta$  memiliki distribusi gamma yang di definisikan 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 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.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\theta^\lambda}{\Gamma(\lambda)} (x^{\lambda-1} \cdot e^{-\theta \cdot x}) & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases} \quad (2.3)$$

### 2.2.3 Fungsi Distribusi Kumulatif

Dalam statistika matematis, bentuk  $P(X \leq x)$  dinamakan Fungsi Distribusi Kumulatif atau fungsi distribusi saja. Berikut ini diberikan definisi mengenai fungsi distribusi kumulatif.

**Definisi 2.3** Misalnya  $X$  adalah peubah acak kontinu, maka fungsi distribusi kumulatif dari  $X$  berbentuk:

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot dt \quad (2.4)$$

dengan  $f(t)$  adalah Fungsi Densitas dan  $t$  adalah variabel integrasi.

### 2.3 Momen Suatu Peubah Acak

Fungsi Pembangkit Momen (*Moment Generating Function*) dari peubah acak mempunyai beberapa kegunaan antara lain untuk menentukan fungsi kepadatan peluang, mean, momen ke- $k$  dari suatu distribusi dan untuk mencari bentuk distribusi peubah acak. Menurut Ronald dan Raymond (1995). Kegunaan yang jelas dari fungsi pembangkit momen ini adalah untuk menentukan momen-momen distribusi. Akan tetapi, kegunaan yang terpenting adalah untuk mencari distribusi dari fungsi peubah acak. Berikut ini diberikan definisi mengenai fungsi pembangkit momen yang diambil dari Hogg dan Craig (1978) :

Jika  $X$  merupakan peubah acak, maka Fungsi Pembangkit Momen  $M_x(t)$  didefinisikan sebagai berikut :

$$M_x(t) = E(e^{t \cdot x})$$

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

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.

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

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

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

$$M_x(t) = E(e^{t \cdot x}) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{t \cdot x} \cdot f(x) \quad (2.5)$$

Berikut ini beberapa teorema mengenai fungsi pembangkit momen yang diambil dari Hogg dan Craig (1978) :

**Teorema 2.1** Jika  $M_x(t)$  merupakan Fungsi Pembangkit Momen dari peubah acak kontinu  $X$  , maka

$$M'_x(0) = \frac{d}{dt} M_x(0) = E(X) \quad (2.6)$$

Bukti :

Berdasarkan definisi Fungsi Pembangkit Momen

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

Diperoleh

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

Akibatnya

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

**Teorema 2.2** Jika  $M_x(t)$  merupakan Fungsi Pembangkit Momen dari peubah acak kontinu  $X$  maka :

$$M''_x(0) - (M'_x(0))^2 = VAR(X)$$

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.

Bukti

Berdasarkan definisi Fungsi Pembangkit Momen

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

Diperoleh

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

Akibatnya

$$M_x''(0) - (M_x'(0))^2 = E(X^2) - (E(X))^2 = \text{VAR}(X)$$

**Teorema 2.3** Jika  $M_x(t)$  merupakan fungsi pembangkit momen dari peubah acak kontinu  $X$ , maka

$$M_x^{(k)}(0) = \frac{d^k}{dt^k} M_x(0) = E(X^k) \quad (2.7)$$

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

Bukti :

Berdasarkan definisi fungsi pembangkit momen

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

Akibatnya

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

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

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

$$= E(X^k)$$



**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.

## 2.4 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 memaksimalkan fungsi *likelihood*.

**Definisi 2.4** Misalkan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  adalah sampel acak dari populasi densitas peluang  $f(x; \theta)$ , fungsi *likelihood* didefinisikan dengan :

$$\begin{aligned} L(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n) &= \prod_{i=1}^n f(x_i; \theta) \\ &= f(x_1; \theta) \cdot f(x_2; \theta) \cdot \dots \cdot f(x_n; \theta) \end{aligned} \quad (2.8)$$

**Definisi 2.5**  $L(\theta) = f(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$ ,  $\theta \in \Omega$  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  $\theta$ , jadi,  $\hat{\theta}$  merupakan penduga dari  $\theta$ .

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

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

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.

### Akaike Information Criterion (AIC)

Seleksi model merupakan suatu tahapan penting untuk memutuskan model yang terbaik. Akaike (1973,1974) memperkenalkan suatu kriteria informasi yang disebut dengan AIC (*Akaike's Information Criterion*).

*Akaike Information Criterion* (AIC) merupakan pengukuran untuk kualitas relatif dari model statistik dari data yang diberikan untuk pemilihan model terbaik dari beberapa model yang ada. Perhitungan AIC dapat dilakukan dengan rumus :

$$AIC = 2k - 2\ln(\text{likelihood}) \quad (2.9)$$

Dengan  $k$  adalah banyaknya parameter yang akan di taksir.

Untuk ukuran sampel yang terbatas digunakan AICC, yaitu nilai AIC yang telah dikoreksi. Perhitungan AICC dapat dilakukan dengan rumus :

$$AICC = AIC + \frac{2k(k+1)}{n-k-1} \quad (2.10)$$

dengan  $n$  merupakan ukuran sampel. Selain itu, jika nilai  $k$  yang semakin besar atau variabel yang akan ditaksirnya semakin banyak, maka penggunaan nilai AICC ini jauh lebih baik dibandingkan dengan menggunakan nilai AIC, misalnya ketika  $n$  tidak lebih besar dari  $k^2$ . Namun, ketika  $n$  semakin besar, nilai AICC akan konvergen ke nilai AIC, sehingga AICC dapat dihiraukan. Model yang terbaik yaitu model yang memiliki nilai AIC atau AICC terkecil.

### Metode Newton-Raphson

Salah satu masalah yang sering ditemui di dalam matematika dan sains serta teknik adalah mencari akar persamaan, yakni mencari nilai-nilai  $x$  yang memenuhi  $f(x)=0$  (Borse,1997: 151).

Kebanyakan fungsi yang harus dicari akarnya tidak selalu berbentuk fungsi sederhana atau suku banyak, dan tidak ada metode eksak yang dapat digunakan untuk menyelesaikannya (Jacques & Judd, 1987: 43). Sebagai alternatif penyelesaian persamaan-persamaan demikian adalah pemakaian metode numerik untuk mendapatkan hampiran akar-akarnya. Dengan menggunakan metode numerik, semua permasalahan numerik yang rumit dapat diselesaikan dengan hanya menggunakan operasi-operasi aritmetika sederhana dan logika serta

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.

menggunakan prosedur yang dapat dikerjakan oleh komputer (Jacques & Judd, 1987:1-2; Scheid, 1989: 1; Volkov, 1990:9).

Di antara berbagai metode untuk menyelesaikan persamaan  $f(x)=0$  adalah metode Newton (lengkapnya Newton-Raphson, selanjutnya disingkat NR). Metode NR memiliki ciri-ciri:

1. Memerlukan sebuah hampiran awal, dan
2. Memerlukan perhitungan turunan fungsi  $f(x)$  dalam setiap iterasi.

**Definisi 2.6** (Iterasi Newton-Raphson) (Atkinson, 1993: 69; Mathews, 1992: 72)

Misalkan fungsi  $f(x)$  mempunyai turunan pertama  $f'(x)$ . Barisan  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$  yang diperoleh dari iterasi

$$x^{n+1} = x^n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \quad (2.11)$$

Persamaan (2.11) dapat dimodifikasi sebagai berikut

$$\theta^{n+1} = \theta^n - \frac{\ln l'(\theta)}{\ln l''(\theta)} \quad (2.12)$$

Persamaan (2.12) merupakan bentuk umum dari penyelesaian parameter  $\theta$ .

Proses iterasi akan berhenti bila

$$\left| \frac{\theta^{n+1} - \theta^n}{\theta^{n+1}} \right| < e \quad (2.13)$$



**Hak Cipta Diindungi 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.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan penulis pada penelitian ini adalah dengan cara studi literatur, yaitu mempelajari buku-buku atau jurnal-jurnal yang berkaitan dengan pokok permasalahan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan fungsi Gamma dari distribusi *Amarendra* dan *disrtibusi* Devya.
2. Membuktikan distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devya* suatu fungsi densitas peluang.
3. Membuktikan distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devya* suatu fungsi distribusi komulatif.
4. Menentukan momen pertama hingga keempat pada distribusi *Amarendra* dan distribusi *Devya* dengan menggunakan fungsi pembangkit momen.
5. Estimasi parameter dengan menggunakan metode Maximum likelihood
6. Menentukan nilai estimasi parameter menggunakan metode Newton-Raphson.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Persamaan Fungsi Densitas Peluang Distribusi *Amarendra* yaitu :

$$f(x; \theta) = \frac{\theta^4}{\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6} (1 + x + x^2 + x^3) \cdot e^{-\theta \cdot x}$$

Sedangkan persamaan Fungsi Densitas Peluang dari distribusi *devya* yaitu:

$$f(x; \theta) = \frac{\theta^5}{\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24} (1 + x + x^2 + x^3 + x^4) \cdot e^{-\theta \cdot x}$$

2. Persamaan Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi *Amarendra* yaitu :

$$F(x; \theta) = 1 - \left[ \frac{1 + x^3 \theta^3 + \theta^2 (\theta + 3) \cdot x^2 + \theta (\theta^2 + 2\theta + 6)}{\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6} \right] e^{-\theta \cdot x}$$

Sedangkan Persamaan Fungsi Distribusi Kumulatif Distribusi *Devya* yaitu:

$$F(x; \theta) = 1 - \left( 1 + \left[ \frac{\theta^4 (x + x^2 + x^3 + x^4) + \theta^3 (2x + 3x^2 + 4x^3) + 6\theta^2 (x + 2x^2) + 24x\theta}{\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24} \right] \right) \cdot e^{-\theta \cdot x}$$

3. Fungsi Pembangkit Moment Distribusi *Amarendra* yaitu :

$$M_x(e^{t \cdot x}) = \frac{\theta^4}{\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6} \left[ \frac{1}{\theta - t} + \frac{1}{(\theta - t)^2} + \frac{2}{(\theta - t)^3} + \frac{6}{(\theta - t)^4} \right]$$

Sedangkan Fungsi Pembangkit Moment Distribusi *Devya* yaitu :

$$M_x(e^{t \cdot x}) = \frac{\theta^5}{\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24} \left[ \frac{1}{\theta - t} + \frac{1}{(\theta - t)^2} + \frac{2}{(\theta - t)^3} + \frac{6}{(\theta - t)^4} + \frac{24}{(\theta - t)^5} \right]$$

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.

Fungsi Likelihood Distribusi *Amarendra* yaitu :

$$L(\theta) = \left( \frac{\theta^4}{\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6} \right)^n \prod_{i=1}^n (1 + x_i + x_i^2 + x_i^3) \cdot e^{-\theta \sum x_i}$$

Sedangkan Fungsi Likelihood Distribusi *Devya* yaitu :

$$L(\theta) = \left( \frac{\theta^5}{\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24} \right)^n \prod_{i=1}^n (1 + x_i + x_i^2 + x_i^3 + x_i^4) \cdot e^{-\theta \cdot n \cdot \bar{x}}$$

Estimasi parameter metode Newton-Raphson untuk Distribusi *Amarendra* yaitu :

$$\theta^{n+1} = \theta^n - \frac{\frac{4n}{\theta} - \frac{n \cdot (3\theta^2 + 2\theta + 2)}{\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6} - n \cdot \bar{x}}{\left( -\frac{4n}{\theta^2} - \frac{n \cdot (6\theta + 2) \cdot (\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6)}{(\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6)^2} + \frac{(3\theta^2 + 2\theta + 2)^2}{(\theta^3 + \theta^2 + 2\theta + 6)^2} \right)}$$

Sedangkan Estimasi parameter metode Newton-Raphson untuk Distribusi *Devya* yaitu :

$$\theta^{n+1} = \theta^n - \frac{\left( \frac{5n}{\theta} - \frac{n \cdot (4\theta^3 + 3\theta^2 + 4\theta + 6)}{\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24} - n \cdot \bar{x} \right)}{\left( -\frac{5n}{\theta^2} - \frac{n \cdot (12\theta^2 + 6\theta + 4) \cdot (\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24)}{(\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24)^2} + \frac{(4\theta^3 + 3\theta^2 + 4\theta + 6)^2}{(\theta^4 + \theta^3 + 2\theta^2 + 6\theta + 24)^2} \right)}$$

Hasil Estimasi parameter yang telah diaplikasikan pada data waktu pemulihan pasien penderita analgesik dan kekuatan kaca jendela pesawat dari Distribusi *Amarendra* dan Distribusi *Devya* yaitu :

Contoh Data	Distribusi <i>Amarendra</i>	Distribusi <i>Devya</i>
Data 1	1,48077	1,841946
Data 2	0,1283	0,160872



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

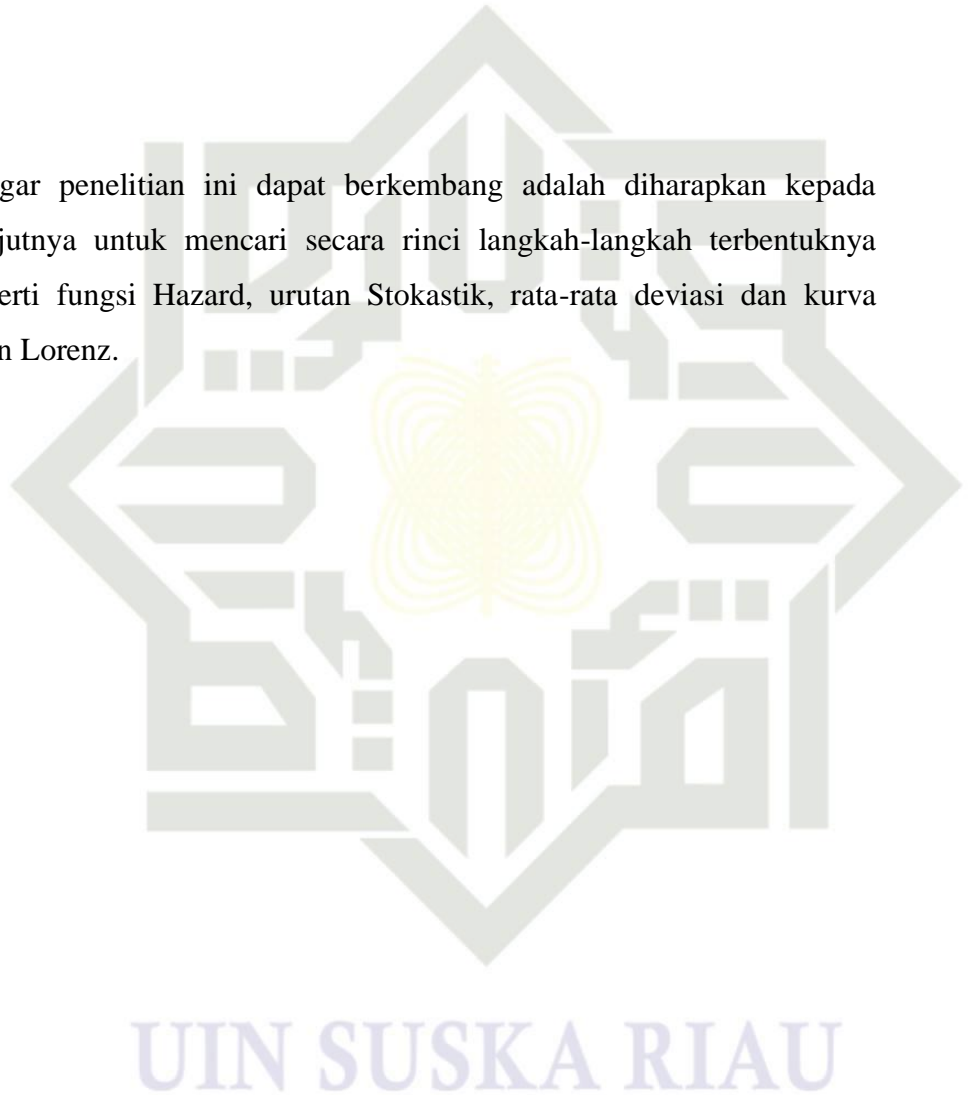
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Hasil perhitungan *Akaike Information Criterion* (AIC) Distribusi *Amarendra* dan Distribusi *Devya* sebagai berikut :

Contoh Data	Distribusi <i>Amarendra</i>	Distribusi <i>Devya</i>
Data 1	57,63866	56,50436
Data 2	235,4087	229,6854

**Saran**

Saran agar penelitian ini dapat berkembang adalah diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk mencari secara rinci langkah-langkah terbentuknya sifat-sifat seperti fungsi Hazard, urutan Stokastik, rata-rata deviasi dan kurva Bonferroni dan Lorenz.



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.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ande Candra Siska, “Inferensi Statistik Distribusi Binomial Dengan Metode Bayes Menggunakan Prior Konjugat”. *Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Diponegoro*, Semarang. 2011
- Amisa Nurul Aini. 2013. “Regresi Spasial Dengan Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR)”. *Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia*. 2013
- Amisa Ulfyah, Rini Cahyandari, dan Asep Solih Awalluddin, “Estimasi Parameter Distribusi Binomial Negatif-Generalized Eksponensial(BN-GE) Pada Data Overdispersi”, *Jurnal Logika*. Jilid 6, No. 2 , Hal 161-169, 2016
- Awalluddin A. S, “Estimasi Parameter Distribusi Campuran Biweibull”, *Jurnal Kubik*. Vol 3, No.2, hal. 107-116, November 2018
- Destiarina, Ulfa, dkk. “Estimasi Parameter Distribusi Mixture Eksponensial Dan Weibull Dengan Metode Bayesian Markov Chain Monte Carlo”. Vol 2, No. 1, Juni 2019
- Dwi Herinanto, “Varian, Kumulan, Momen, Dan Fungsi Karakteristik Distribusi Generalized Pareto 3-Parameter”. *Tesis Mahasiswa Universitas Lampung, Bandar Lampung*. 2016
- Elisa T. Lee, dan John Wenyu Wang. “*Statistical Methods For Survival Data Analysis*,” Edisi 3, Wiley-Interscience, Canada. 2003
- Ena Tri Hardiani, dan Amran. “Seleksi Model Multinomial Logit Melalui Akaike’s Information Criterion (AIC)”, *Jurnal Matematika, Statistik dan Komputasi*. Vol 4, No. 1 , Hal 43-53, Juli 2007
- Farida Agustini W, Thathit Purwaningtyas, “Estimasi Model Eksponensial Lifetime Dengan Double Censoring”, *J. Math. and Its Appl.* Vol 7, No. 2, Hal 27-40, November 2010
- Lan G. Ota, “Distribusi Probabilitas Weibull Dan Aplikasinya”, *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*. Vol 4, No.2, hal. 44-66, Agustus 2016
- Msbahussurur, Ahmad. “Estimasi Parameter Distribusi Gamma dengan Metode Maximum Likelihood”. *Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang*. 2009
- Narlina, “Penentuan Mean, Variansi, Skewness Dan Kurtosis Dari Distribusi Gamma Dan Weibull Dengan Menggunakan Momen Pertama Hingga Momen Keempat”, *Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar*. 2013



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

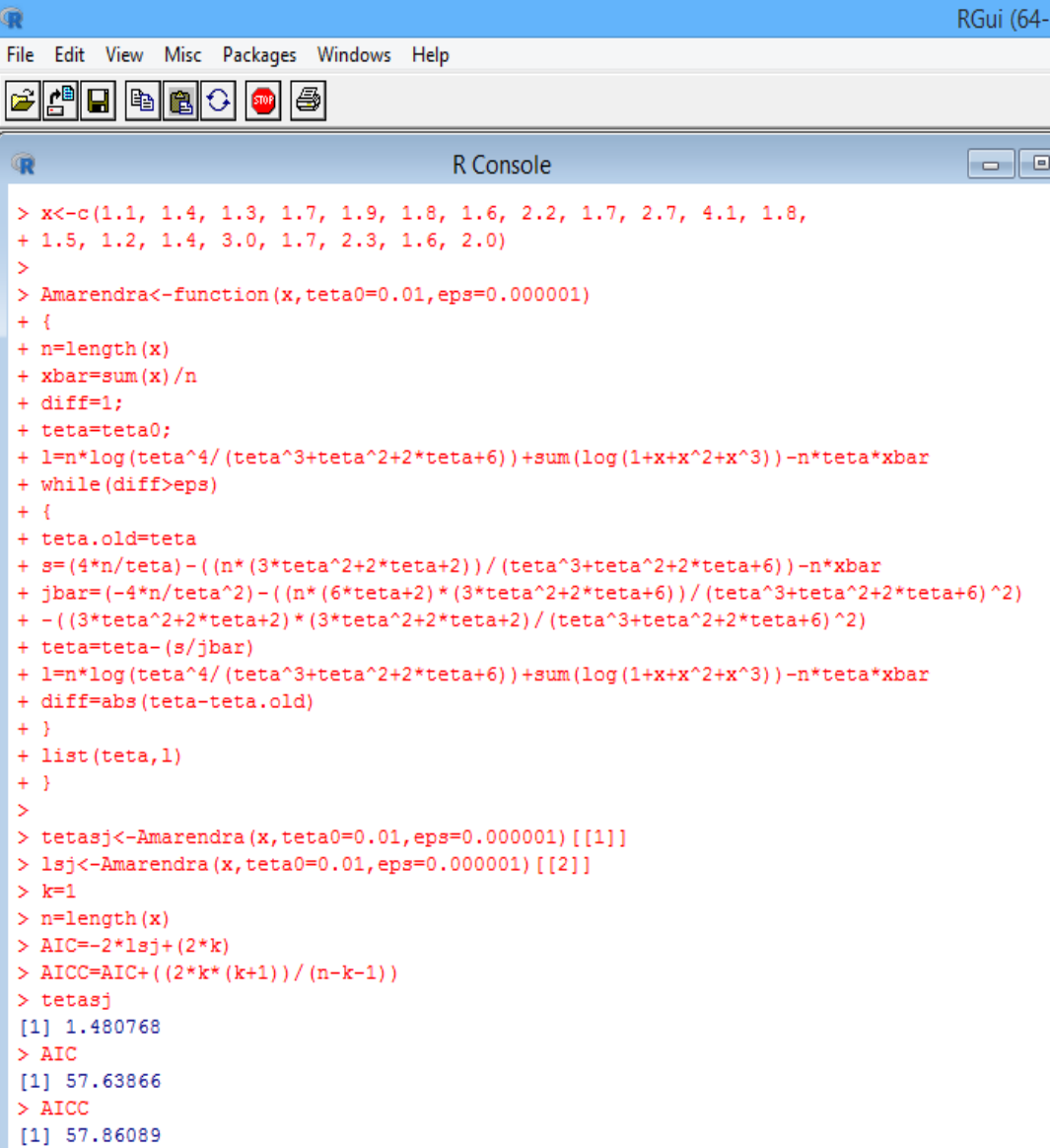
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- 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.

- Sahid. "Analisis dan Implementasi Metode Newton-Raphson". Universitas Negeri Yogyakarta, May 2018
- Sari Rezki A. "Estimasi Parameter Distribusi Weibull Dua Parameter Menggunakan Metode Bayes". *Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, Makassar. 2018
- Selvi Nila Puspita, Warsono dan Widiarti, "Identifikasi Karakteristik Hazard Rate Distribusi Gamma Dengan Menggunakan Teorema Glaser". *Prosiding Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN Barat*. 2013
- Setiawan, Edi. "Pengantar Teori Probabilitas". Edisi 1, Tisara Grafika, Salatiga. 2015
- Shanker, R. "Aradhana Distribution and Its Application". *International Journal Of Statistics and Applications*. Vol 6, no. 1, hal. 23-34, 2016
- Shanker, R. "Amarendra Distribution and Its Application". *International Journal Of Statistics and Applications*. Vol 6, no. 1, hal. 44-56, 2016
- Shanker, R. "Devya Distribution and Its Application". *International Journal Of Statistics and Applications*. Vol 6, no. 4, hal. 189-202, 2016
- Shanker, R. "Sujatha Distribution and Its Application". *International Journal Of Statistics and Applications*. Vol 17, no. 3, hal. 1-20, 2016
- Shanker, R. "Rani Distribution and Its Application". *Biometrics & Biostatistics International Journal*. Vol 6, no. 1, 2017
- Tara Yunika Ferusia, "Perbandingan Pendugaan Parameter Distribusi Generalized Rayleigh  $(\alpha, \lambda)$  Menggunakan Metode Momen, Maximum Likelihood Estimation (MLE), Dan Probability Weight Moment (PWM)". *Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Lampung, Bandar Lampung*. 2018





```

> 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)
>
> Amarendra<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length(x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=n*log(teta^4/(teta^3+teta^2+2*teta+6))+sum(log(1+x*x^2+x^3))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(4*n/teta)-((n*(3*teta^2+2*teta+2))/(teta^3+teta^2+2*teta+6))-n*xbar
+ jbar=(-4*n/teta^2)-((n*(6*teta+2)*(3*teta^2+2*teta+6))/(teta^3+teta^2+2*teta+6)^2)
+ -((3*teta^2+2*teta+2)*(3*teta^2+2*teta+2)/(teta^3+teta^2+2*teta+6)^2)
+ teta=teta-(s/jbar)
+ l=n*log(teta^4/(teta^3+teta^2+2*teta+6))+sum(log(1+x*x^2+x^3))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,l)
+ }
> tetasj<-Amarendra(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Amarendra(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] 1.480768
> AIC
[1] 57.63866
> AICC
[1] 57.86089

```

## LAMPIRAN

Hasil output data pertama distribusi *Amarendra*

Hasil output dari software R untuk data pertama dari distribusi *Amarendra*

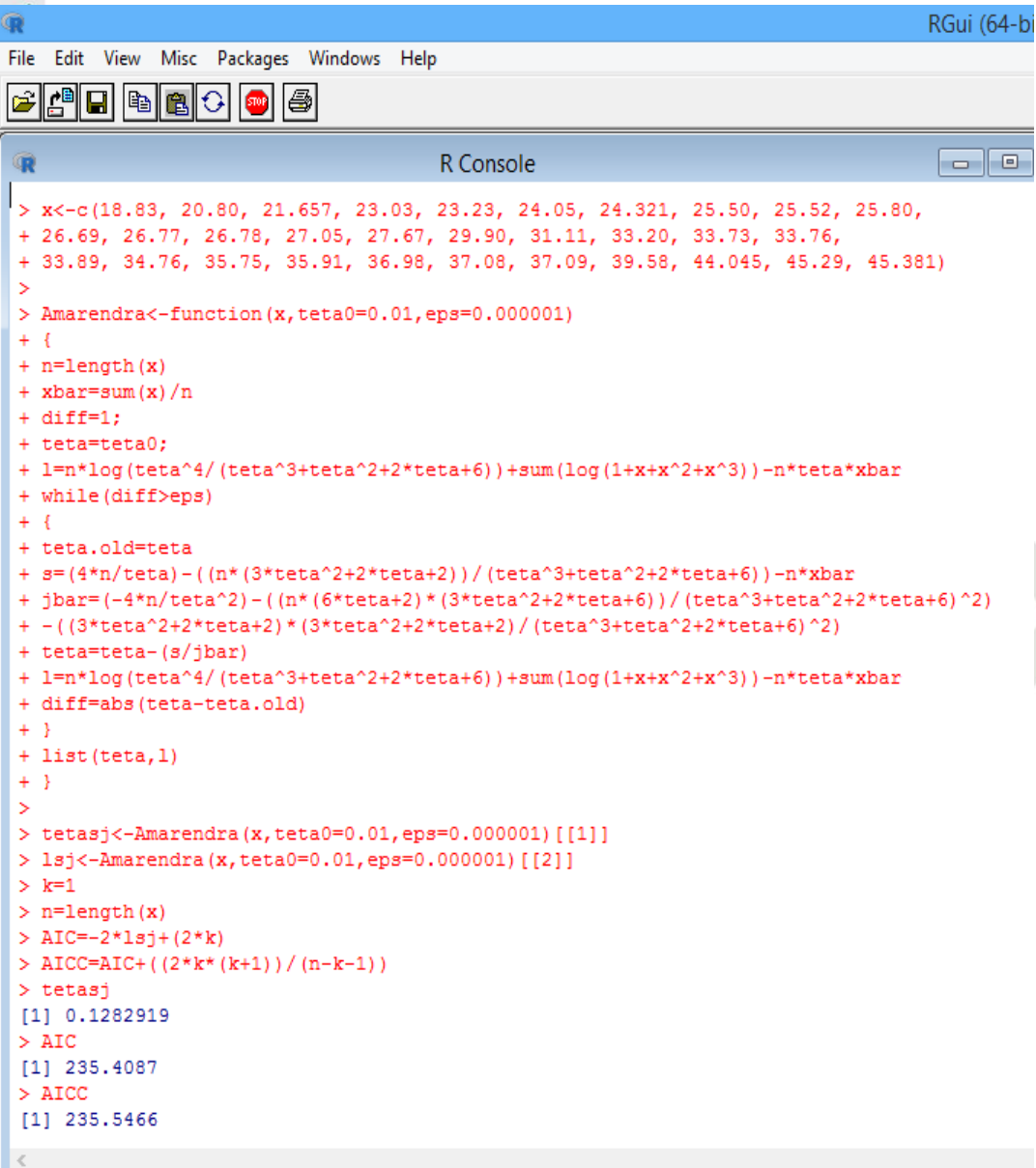
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

Dari output pada Software R diperoleh nilai Estimasi Parameter sebesar 1.480768, nilai AIC sebesar 57.63866 dan nilai AICC sebesar 57.86089.

Hasil output data kedua distribusi *Amarendra*

Hasil output dari software R untuk data kedua dari distribusi *Amarendra*



```

> 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)
>
> Amarendra<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length(x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=n*log(teta^4/(teta^3+teta^2+2*teta+6))+sum(log(1+x*x^2+x^3))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(4*n/teta)-((n*(3*teta^2+2*teta+2))/(teta^3+teta^2+2*teta+6))-n*xbar
+ jbar=(-4*n/teta^2)-((n*(6*teta+2)*(3*teta^2+2*teta+6))/(teta^3+teta^2+2*teta+6)^2)
+ -((3*teta^2+2*teta+2)*(3*teta^2+2*teta+2)/(teta^3+teta^2+2*teta+6)^2)
+ teta=teta-(s/jbar)
+ l=n*log(teta^4/(teta^3+teta^2+2*teta+6))+sum(log(1+x*x^2+x^3))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,1)
+ }
> tetasj<-Amarendra(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Amarendra(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] 0.1282919
> AIC
[1] 235.4087
> AICC
[1] 235.5466

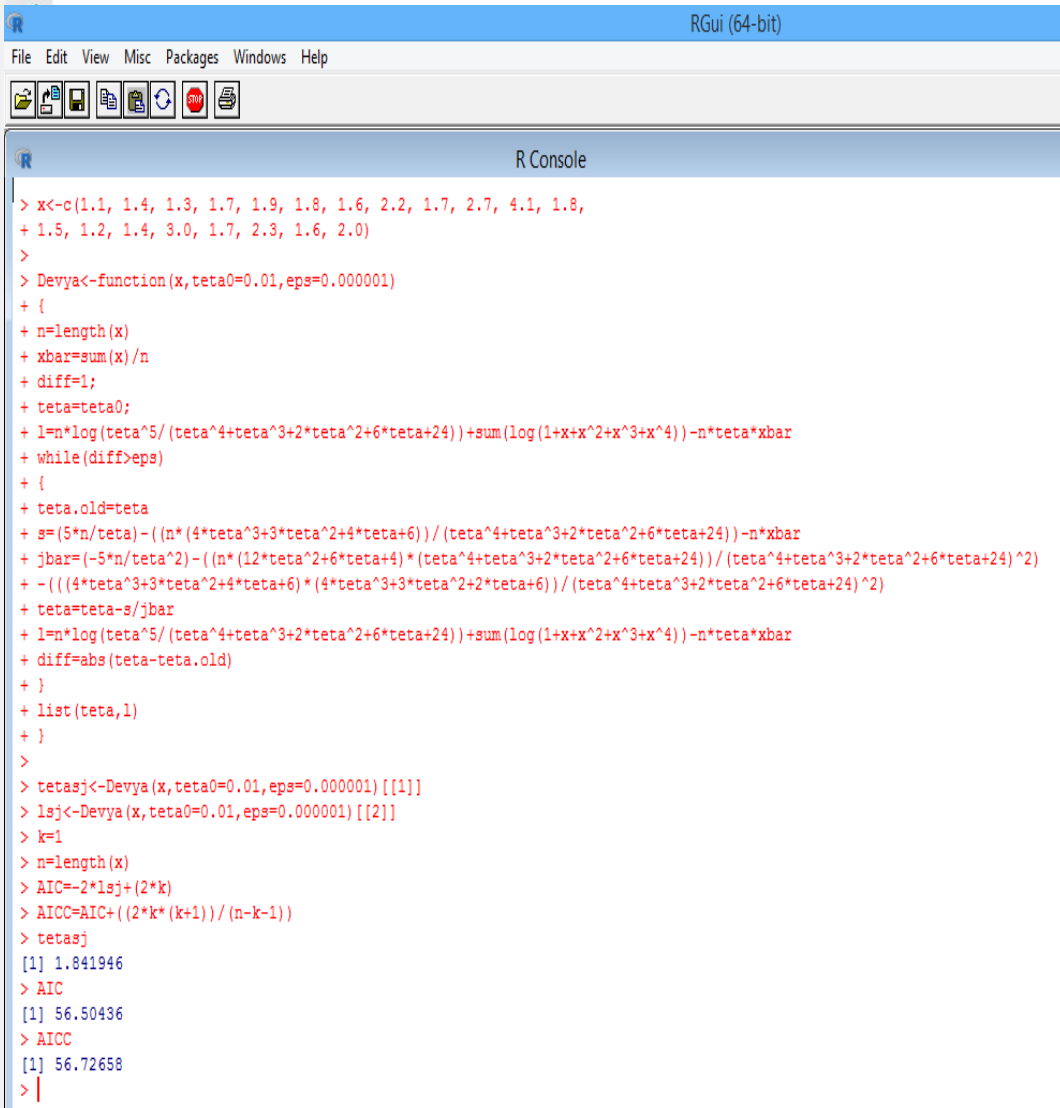
```

Dari output pada software R diperoleh nilai Estimasi Parameter sebesar 0.1282919, nilai AIC sebesar 235.4087 dan nilai AICC sebesar 235.5466.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarang 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. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil output data pertama distribusi *Devya*

Hasil output dari software R untuk data pertama dari distribusi *Devya*



```

RGui (64-bit)
File Edit View Misc Packages Windows Help
R Console
> 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)
>
> Devya<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length(x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=n*log(teta^5/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))+sum(log(1+x*x^2+x^3+x^4))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(5*n/teta)-((n*(4*teta^3+3*teta^2+4*teta+6))/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))-n*xbar
+ jbar=(-5*n/teta^2)-((n*(12*teta^2+6*teta+4)*(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24)^2)
+ -(((4*teta^3+3*teta^2+4*teta+6)*(4*teta^3+3*teta^2+2*teta+6))/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24)^2)
+ teta=teta-s/jbar
+ l=n*log(teta^5/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))+sum(log(1+x*x^2+x^3+x^4))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,l)
+ }
>
> tetasj<-Devya(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Devya(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] 1.841946
> AIC
[1] 56.50436
> AICC
[1] 56.72658
>

```

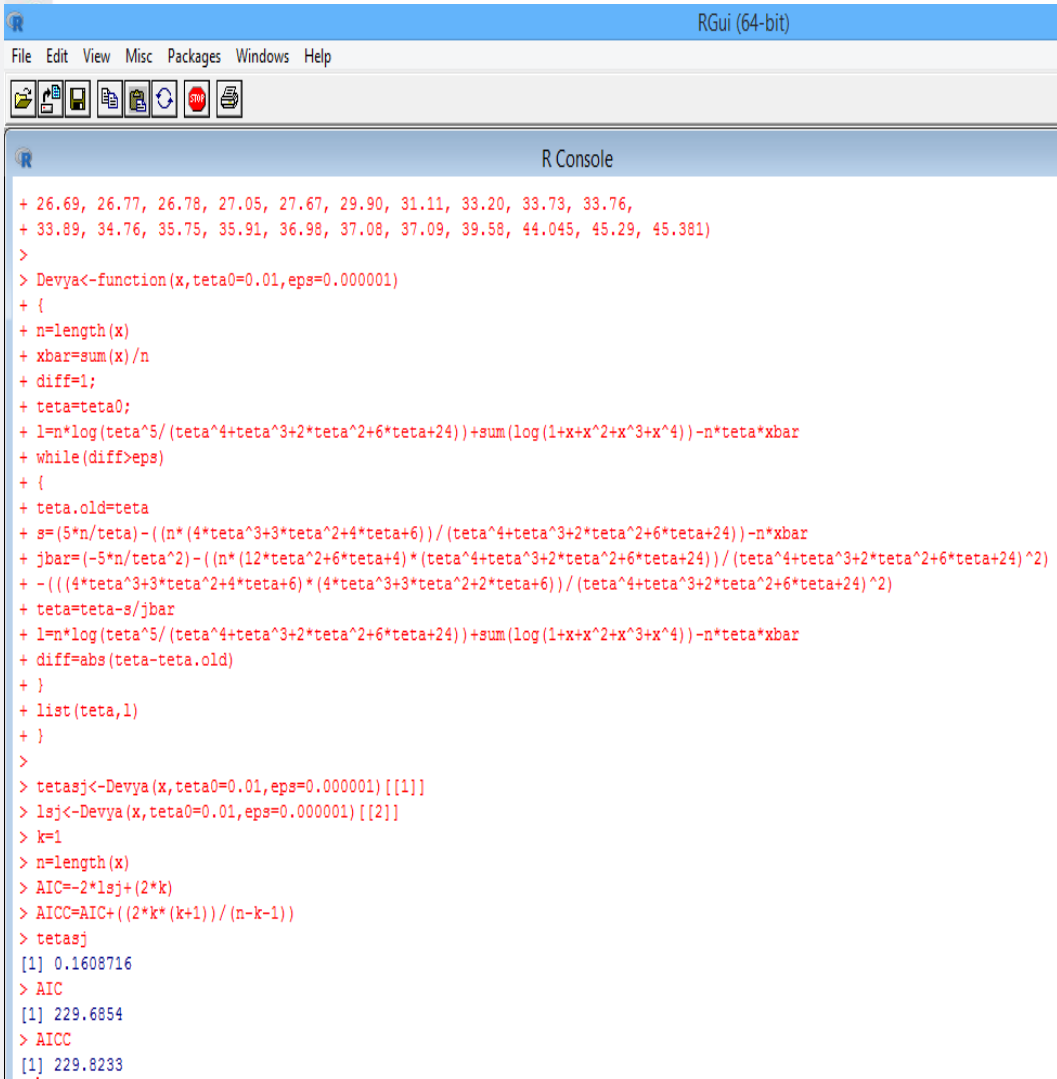
Dari output pada software R diperoleh nilai Estimasi Parameter sebesar 1.841946, nilai AIC sebesar 56.50436 dan nilai AICC sebesar 56.72658.

- 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.



Hasil output data kedua distribusi *Devya*

Hasil output dari software R untuk data kedua dari distribusi *Devya*



```

RGui (64-bit)
File Edit View Misc Packages Windows Help
R Console
+ 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)
>
> Devya<-function(x,teta0=0.01,eps=0.000001)
+ {
+ n=length(x)
+ xbar=sum(x)/n
+ diff=1;
+ teta=teta0;
+ l=n*log(teta^5/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))+sum(log(1+x*x^2+x^3+x^4))-n*teta*xbar
+ while(diff>eps)
+ {
+ teta.old=teta
+ s=(5*n/teta)-((n*(4*teta^3+3*teta^2+4*teta+6))/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))-n*xbar
+ jbar=(-5*n/teta^2)-((n*(12*teta^2+6*teta+4)*(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24)^2)
+ -(((4*teta^3+3*teta^2+4*teta+6)*(4*teta^3+3*teta^2+2*teta+6))/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24)^2)
+ teta=teta-s/jbar
+ l=n*log(teta^5/(teta^4+teta^3+2*teta^2+6*teta+24))+sum(log(1+x*x^2+x^3+x^4))-n*teta*xbar
+ diff=abs(teta-teta.old)
+ }
+ list(teta,l)
+ }
>
> tetasj<-Devya(x,teta0=0.01,eps=0.000001)[[1]]
> lsj<-Devya(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] 0.1608716
> AIC
[1] 229.6854
> AICC
[1] 229.8233
  
```

Dari output pada software R dihasilkan nilai Estimasi Parameter sebesar 0.1608716, nilai AIC sebesar 229.6854 dan nilai AICC sebesar 229.8233.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi 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. Diarangi 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 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.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bantan Air pada tanggal 02 Februari 1997, sebagai anak kedua dari empat bersaudara pasangan Bapak Masuri dan Ibu Sriwiyati dengan satu kakak bernama Rika Indriyani dan dua orang adik bernama Agus Supriadi dan Riska Wulan Sari. Penulis menyelesaikan Pendidikan Formal Sekolah Dasar di SDN 27 Bantan pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama Penulis selesaikan di SMP 3 BANTAN pada tahun 2012 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas dengan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMAN 01 BANTAN pada tahun 2015. Setelah menyelesaikan bangku SMA, pada tahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan lulus di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan Matematika. Pada bulan Januari 2021, penulis melaksanakan Kerja Praktek di Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Riau dengan judul **“Peramalan Jumlah Konflik Manusia Dengan Satwa di Riau Menggunakan Metode Moving Average ”** yang dibimbing oleh Ibu Corry Corazon Marzuki, S.Si, M.Sc dan diseminarkan pada 17 Juli 2019. Pada bulan Agustus-September 2018 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Bengkalis, Kecamatan Bukit Batu, Desa Pangkalan Jambi. Penulis dinyatakan lulus ujian sarjana dengan judul Tugas Akhir **“Sifat-Sifat Distribusi Amarendra Dan Distribusi Devya Serta Aplikasinya”** dengan dosen pembimbing Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc.