

DISTRIBUSI APT-PARETO DAN APLIKASINYA
(Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien *Myelogenous Leukemia*)

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Matematika



Oleh:

Wianjani

1604875

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2020

DISTRIBUSI APT-PARETO DAN APLIKASINYA
(Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien *Myelogenous Leukemia*)

Oleh
Wianjani
NIM 1604875

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pendidikan Pengetahuan Alam

© Wianjani 2020
Universitas Pendidikan Indonesia

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, foto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

WIANJANI

DISTRIBUSI APT-PARETO DAN APLIKASINYA

(Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien *Myelogenous Leukemia*)

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Nar Herrhyanto, M.Pd

NIP. 196106181987031000

Pembimbing II



Hj. Dewi Rachmatin, S.Si., M.Si

NIP. 196909291994122001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika,



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 196401171772021001

ABSTRAK

DISTRIBUSI APT-PARETO DAN APLIKASINYA

(Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien *Myelogenous Leukemia*)

Oleh:

Wianjani

NIM. 1604875

Distribusi Pareto merupakan distribusi peluang kontinu yang sering digunakan dalam analisis data uji hidup. Akan tetapi, distribusi Pareto hanya mempunyai satu bentuk grafik dari fungsi kepadatan peluang yang berbentuk eksponensial. Sehingga karena hal tersebut, distribusi Pareto dianggap kurang fleksibel dalam menggambarkan data. Metode transformasi Alpha Power adalah metode baru yang dapat menambah fleksibilitas pada suatu distribusi dengan menambahkan parameter pada distribusi yang sudah ada. Pada penelitian ini, akan dibahas proses pembentukan distribusi APT-Pareto yang merupakan modifikasi dari distribusi Pareto dengan penambahan parameter alpha melalui transformasi Alpha Power. Karakteristik dari distribusi APT-Pareto juga akan dibahas pada penelitian ini. Karakteristik tersebut meliputi fungsi kepadatan peluang, fungsi distribusi kumulatif, fungsi hazard, fungsi survival, ekspektasi, variansi, fungsi pembangkit momen, dan momen. Metode penaksiran maksimum digunakan untuk mengestimasi parameter dari distribusi APT-Pareto. Penelitian ini menggunakan bantuan software Microsoft Excel dan R.

Kata kunci: Distribusi Pareto, Transformasi Alpha Power, Karakteristik, Metode Penaksiran Maksimum.

ABSTRACT

APT-PARETO DISTRIBUTION AND ITS APPLICATION

(Case Study on Survival Time Data of Myelogenous Leukemia Patients)

BY:

WIANJANI

NIM. 1604875

Pareto distribution is one of continuous probability distributions that is often used in analyzing life test data. However, the Pareto distribution only have one exponential graphical form of the probability density function. For that reason, the Pareto distribution is considered less flexible in describing data. Alpha Power transformation method is a new method that can add more flexibility to a distribution by adding parameters to an existing distribution. This research will discuss the process of constructing the APT-Pareto distribution which is a modification of the Pareto distribution by adding alpha parameters through the Alpha Power transformation. The characteristics of the APT-Pareto distribution will also be discussed in this study. These characteristics include the probability density function, cumulative distribution function, hazard function, survival function, expectations, variance, moment generating function, and moment. The maximum estimation method is used to estimate the parameters of the APT-Pareto distribution. This study is using Microsoft Excel and R.

Keywords: Pareto distribution, Alpha Power Transformation, Characteristics, Maximum Likelihood Estimation.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.4 Manfaat	4
BAB II	5
2.1 Variabel Acak	5
2.2 Fungsi Distribusi	5
2.3 Fungsi <i>Survival</i>	6
2.4 Fungsi <i>Hazard</i>	7
2.5 Nilai Harapan.....	8
2.6 Fungsi Pembangkit Momen.....	9
2.7 Momen	10
2.8 Variansi	10
2.9 Penaksiran Parameter	11
2.10 Distribusi Pareto	14
2.11 Transformasi <i>Alpha Power</i>	18

BAB III	22
3.1 Prosedur Penelitian.....	22
3.2 Pengumpulan Data	22
3.3 Langkah-langkah Penelitian	22
3.4 Distribusi <i>Alpha Power Transformation</i> Pareto.....	23
BAB IV	35
4.1 Pengaplikasian Distribusi APT-Pareto	35
4.2 Uji Kecocokan Model Distribusi Alpha Power Pareto dengan Data Waktu Bertahan Hidup Pasien <i>Myelogenous Leukaemia</i>	36
4.3 Karakteristik-Karakteristik dari Distribusi Alpha Power Transformation Pareto (APTP-Pareto) Berdasarkan Data Waktu Bertahan Hidup Pasien <i>Myelogenous Leukemia</i>	41
BAB V	46
5.1 Simpulan.....	46
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53

DAFTAR PUSTAKA

- Aljarrah, M. A., Lee, C., & Famoye, F. (2014). On Generating T-X Family of Distributions Using Quantile Functions . *Journal of Statistical Distributions and Applications* , 1-17.
- Al-Shomrani, A. A., Shawky, A. I., Arif, O. H., & Aslam, M. (2016). Log-Logistic Distribution for Survival Data Analysis Data MCMC. 1-16.
- Alzaatreh, A. Y., Lee, C., & Famoye, F. (2013). A New Method for Generating Families of Continuous Distributions. *Metron*, 71(1):63-79.
- Alzaatreh, A., Famoye, F., & Lee, C. (2013). Weibull-Pareto Distributions and Its Applications . *Communications in Statistics-Theory and Methods* , 1673-1691.
- Alzaatreh, A., Lee, C., & Famoye, F. (2014). T-Normal Family of Distributions: A New Approach To Generalize The Normal Distribution. *Journal of Statistical Distributions and Applications* , 1-16.
- Arnold, B. C. (2004). *Pareto Distributions*. New York: John Wiley & Sons.
- Bain, L.J & Engelhardt. M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. California: Duxbury Press.
- Bastoni, G. A. (2019). *Distribusi Alpha Power Weibull*. Depok: Universitas Indonesia.
- Bluman, A. G. (2003). *Elementary Statistics: A Brief Version*. New York: Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Brownlee, J. (2019, 10 14). *A Gentle Introduction to Information Entropy* . Diambil kembali dari Machine Learning Mastery: <https://machinelearningmastery.com/what-is-information-entropy/>
- Cavanaugh, J. E., & Neath, A. A. (2019). The Akaike information criterion: Background, derivation, properties, application, interpretation, and refinements. *WIREs Computational Statistics Volume 11 Issue 3*.
- Elbatal, I., & al, e. (2018). A New Alpha Power Transformation Family of Distributions; Properties and Applications to the Weibull Model. *Journal of Nonlinear Science and Applications*.

- Eugene, N., Lee, C., & Famoye, F. (2002). Beta Normal Distributions and Its Applications . *Communications in Statistics-Theory and Methods* , 497-512.
- Famoye, F., Akarawak, E., & Ekum, M. (2018). Weibull-Normal Distribution and Its applications. *Journal of Statistical Theory and Applications Vol.17(4)*, 719-727.
- Harlan, J. (2017). *Analisis Survival*. Depok: Gunadarma.
- Hasan, I. (2002). *Pokok-Pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Hede, R. P. (2016). *Perbandingan Metode Kuadrat Terkecil dan Metode Kemungkinan Maksimum dalam Penggunaan Parameter Distribusi Weibull dengan Dua Parameter*. Yogyakarta: Repository Universitas Sanata Dharma .
- Herrhyanto, N. (2012, Maret 8). *Direktori File UPI*. Diambil kembali dari Direktori/FPMIPA/Pend.Matematika/Nar Herrhyanto: http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196106181987031-NAR_HERRHYANTO/FILE_8_PERTEMUAN_KEEMPAT_STATMAT_1.pdf
- Herrhyanto, N. (2013). *Pengantar Statistika Matematis*. Bandung: Yrama Widya.
- Herrhyanto, N. (2013). *Statistika Inferensial secara Teoritis*. Bandung: Penerbit Yrama widya.
- Hogg, R. V., & Craig, A. T. (2018). *Introduction to Mathematical Statistics*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ihtisham, S., Khalil, A., Manzoor, S., Khan, S, A., & Ali, A.,. (2019). Alpha-Power Pareto Distributions: Its Properties and Applications . *Plos One*.
- J, K., Ngesa, O., & Orwa, G. (2019). On Generalized Gamma Distribution and Its Application to survival Data. *International Journal of Statistics and Probability, Vol.8, No.5*, 85-102.
- Jamilah, Firdaus, & Sugiarto, S. (2014). *Penduga Interval Parameter Bentuk dari Distribusi Pareto Berdasarkan Metode Momen dan Maksimum Likelihood*. Pekanbaru: Universitas Riau.

- Klugman, S. A., Panjer, H. H., & Wilmot, G. E. (2012). *Loss Models: From Data to Decisions*. New Jersey: Wiley.
- Lee, C., Famoye, F., & Alzaatreh, a. A. (2013). Methods for generating families of univariate continuous distributions in the recent decades. *WIREs Computational Statistics*, 219-238.
- Lukitasari, A. D., Setiawan, A., & Sasongko, L. R. (2015). Bayesian Survival Analysis untuk Mengestimasi Parameter Model Weibull-Regression Pada Kasus Ketahanan Hidup Pasien Penderita Jantung Koroner. *JdC Vol.4 No. 1*, 25-33.
- Montgomery & Runger. (2003). *Aplied Statistics and Probability for Engineers*. United States of America: John Wiley & Sons.
- Nash, J. C., & Varadhan, N. (2011). Unifying Optimization Algorithms to Aid Software System Users: optimx for R. *Journal of Statistical Software*, 9.
- Otaya, L. G. (2016). Distribusi Probabilitas Weibull Dan Aplikasinya . *Jurnal Manajemen Pendidikan Agama Islam*, 44-66.
- Paramitha, D. (2018). *Pemrograman R untuk Distribusi Gamma-Normal*. Palembang: repository.unsri.ac.id.
- Santana, T. V., Ortega, E. M., Cordeiro, G. M., & Silva, a. G. (2012). The Kusmaraswamy-Log-Logistic Distribution. *Journal of Statistical Theory and Applications* , 265-291.
- Simanjuntak, J. (t.thn.). *Distribusi Normal*. Academia.
- Sudjana. (1996). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Tahir, M. H., Mansoor, M., Zubair, M., & Hamedani, G. (2014). McDonald Log-Logistic Distribution With an Application to Breast Cancer Data . *Journal of Statistical Theory and Applications*, Vol. 13, No. 1, 65-82.
- Walpole, E. R & Myers, H. R. (1995). *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Bandung: ITB Bandung.
- Wilianto, L. (2019). *Pendugaan Parameter Distribusi Pareto Menggunakan Metode Maximum Likelihood dan Metode Bayes dengan Prior Konjugat*. Lampung: Universitas Lampung.