

DISTRIBUSI WEIBULL-NORMAL{LOG-LOGISTIK} DAN APLIKASINYA

**(Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien Penderita Jantung Koroner yang
Diberikan *Treatment Bypass*)**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Matematika



Oleh

Winda Sari Sukarna

1603917

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2020

Winda Sari Sukarna, 2020

*DISTRIBUSI WEIBULL-NORMAL{LOG-LOGISTIK} DAN APLIKASINYA (Studi Kasus Data Waktu Bertahan
Hidup Pasien Penderita Jantung Koroner yang Diberikan *Treatment Bypass*)*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**DISTRIBUSI WEIBULL-NORMAL{LOG-LOGISTIK} DAN
APLIKASINYA
(Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien Penderita Jantung
Koroner yang Diberikan *Treatment Bypass*)**

Oleh

Winda Sari Sukarna

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

©Winda Sari Sukarna 2020
Universitas Pendidikan Indonesia

Hak cipta dilindungi Undang-Undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

WINDA SARI SUKARNA

DISTRIBUSI WEIBULL-NORMAL{LOG-LOGISTIK} DAN APLIKASINYA
(Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien Penderita Jantung Koroner yang
Diberikan *Treatment Bypass*)

diajukan dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Nar Herrhyanto, M.Pd

NIP. 196106181987031000

Pembimbing II



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si

NIP. 198108142005012001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika,



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si

NIP. 196401171992021001

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang statistika ditandai dengan adanya minat dalam mengembangkan distribusi statistik baru yang lebih fleksibel yang terbagi atas dua periode waktu yaitu sebelum tahun 1980 dan tahun 1980 dan setelahnya. Metode yang digunakan pada tahun 1980 dan setelahnya dikenal sebagai ‘metode kombinasi’. Salah satu metode yang termasuk ‘metode kombinasi’ adalah metode transformasi transformator, dan hasil dari metode ini yaitu keluarga distribusi $T-R\{Y\}$. Skripsi ini membahas mengenai penggabungan distribusi Weibull, normal, dan log-logistik dengan metode transformasi transformator untuk mendefinisikan distribusi Weibull-normal{log-logistik}. Pada skripsi ini dikaji pula karakteristik, fungsi kuantil, fungsi *survival*, fungsi Hazard, dan pengaplikasiannya terhadap data waktu bertahan hidup pasien penderita jantung koroner yang diberikan *treatment bypass* dari distribusi Weibull-normal{log-logistik}

Kata Kunci: Metode transformasi transformator, Keluarga distribusi $T-R\{Y\}$, Distribusi Weibull, Distribusi normal, Distribusi log-logistik

ABSTRACT

The development of statistical sciences is characterized by an interest in developing new distributions that must be more flexible. Generally speaking, the methods developed prior to 1980s and since 1980s may be categorized as ‘methods of combination’. One of the ‘methods of combination’ is transformed-transformator method, and T-R{Y} families distribution for its product. This paper propose the use of transformed-transformator method to combine Weibull distribution, normal distribution, and log-logistic distribution for defining Weibull-normal{log-logistic} distribution. In this paper also discussed about some properties, quantile function, survival function, Hazard function, and its application for survival data of patients with coronary heart disease were given bypass treatment of Weibull-normal{log-logistic} distribution.

Keywords: Transformed-tranformator method, T-R{Y} families distribution, Weibull distribution, Normal distribution, Log-logistic distribution

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORI	6
2.1. Definisi Peubah Acak	6
2.2. Jenis Peubah Acak	6
2.3. Fungsi Kepadatan Peluang	6
2.4. Fungsi Distribusi Kumulatif	8
2.5. Fungsi Pembangkit Momen	8
2.6. Momen	9

2.7.	Momen $Ke-r$	9
2.8.	Momen Pusat $Ke-r$	10
2.9.	Ekspektasi.....	10
2.10.	Variansi	12
2.11.	Fungsi Kuantil	13
2.12.	Fungsi <i>Survival</i>	13
2.13.	Fungsi Hazard.....	14
2.14.	Distribusi Normal	15
2.15.	Distribusi Log-logistik	17
2.16.	Distribusi Weibull.....	18
2.17.	Pengestimasi-an Parameter dengan Metode <i>Maximum Likelihood Estimation</i> (MLE).....	20
BAB III DISTRIBUSI WEIBULL-NORMAL{LOG-LOGISTIK}.....		22
3.1.	Metode Transformasi Transformator.....	22
3.2.	Distribusi Weibull-normal{log-logistik}	25
3.3.	Karakteristik Distribusi Weibull-normal{log-logistik}	26
3.4.	Fungsi Kuantil Distribusi Weibull-normal{log-logistik}	30
3.5.	Fungsi <i>Survival</i> Distribusi Weibull-normal{log-logistik}	31
3.6.	Fungsi Hazard Distribusi Weibull-normal{log-logistik}.....	31
3.7.	Pengestimasi-an Parameter Distribusi Weibull-normal{log-logistik} ...	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1.	Uji Kecocokan Kolmogorov-Smirnov dan Estimasi Parameter.....	38
4.2.	Karakteristik dan Fungsi Tambahan Distribusi Weibull-normal{log-logistik} Berdasarkan Data	44
BAB V PENUTUP		52
5.1.	Kesimpulan.....	52

5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59
RIWAYAT HIDUP	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Grafik estimasi fungsi distribusi kumulatif distribusi Weibull-normal{log-logistik} berdasarkan data	45
Gambar 4.2. Grafik estimasi fungsi kepadatan peluang distribusi Weibull-normal{log-logistik} berdasarkan data	46
Gambar 4.3. Grafik estimasi fungsi <i>survival</i> distribusi Weibull-normal{log-logistik} berdasarkan data	49
Gambar 4.4. Grafik estimasi fungsi Hazard distribusi Weibull-normal{log-logistik} berdasarkan data	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data waktu bertahan hidup pasien penderita jantung koroner yang diberikan <i>treatment bypass</i>	39
Tabel 4.2. Nilai statistik uji KS dan AIC distribusi Weibull, normal, log-logistik, dan Weibull-normal{log-logistik}	43
Tabel 4.3. Nilai estimasi parameter distribusi Weibull, normal, log-logistik, dan Weibull-normal{log-logistik} berdasarkan data	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Nilai Statistik Kritis Uji Kolmogorov Smirnov	59
Lampiran 2. Tabel Nilai Estimasi Fungsi Distribusi Kumulatif, Fungsi Kepadatan Peluang, Fungsi <i>Survival</i> , dan Fungsi Hazard	60
Lampiran 3. Program RStudio untuk Distribusi Weibull-normal{log-logistik}	61

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. *SpringerPlus* 5:1774.
- Alzaatreh, A. Y., Lee, C., & Famoye, F. (2013). A New Method for Generating Families of Continuous Distributions. *Metron Vol.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.
- Bastoni, G. A. (2019). *Distribusi Alpha Power Weibull*. Skripsi. FMIPA. Matematika. Universitas Indonesia. Depok.
- Cavanaugh, J. E., & Neath, A. A. (2019). The Akaike Information Criterion: Background, Derivation, Properties, Application, Interpretation, and Refinements. *WIREs Computational Statistics Vol.11(3)*.
- 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.

- Hede, R. P. (2016). *Perbandingan Metode Kuadrat Terkecil dan Metode Kemungkinan Maksimum dalam Penggunaan Parameter Distribusi Weibull dengan Dua Parameter*. Skripsi. FST. Matematika. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Herrhyanto, N. (2013). *Statistika Inferensial secara Teoritis*. Bandung: Penerbit Yrama Widya .
- Hogg, R. V., & Craig, A. T. (1978). *Introduction to Mathematical Statistics Fourth Edition*. United State of America: Prentice Hall, Inc.
- 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(5)*, 85-102.
- 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(1)*, 25-33.
- Otaya, L. G. (2016). Distribusi Probabilitas Weibull Dan Aplikasinya. *Jurnal Manajemen Pendidikan Agama Islam Vol.4(2)*, 44-66.
- Paramitha, D. (2018). *Pemrograman R untuk Distribusi Gamma-Normal*. Skripsi. FMIPA. Matematika. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- 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. (n.d.). *Distribusi Normal*. Academia. Retrieved from Distribusi Normal:
https://www.academia.edu/6860648/Distribusi_Normal_Distribusi_normal

- 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(1), 65-82.
- Wulandari. (2014). *Pemodelan Hujan Ekstrim Di Kota Pekanbaru Dengan Menggunakan Fungsi Distribusi Generalized Pareto (Studi Kasus : BMKG Pekanbaru)*. Skripsi. FST. Matematika. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

