

**KOMPARASI *MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION (MLE)* DENGAN
BAYESIAN ESTIMATION PARAMETER DISTRIBUSI PEUBAH ACAK
KONTINU PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS TAHUN
2013 – 2022 SEBAGAI PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS
STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND*
MATHEMATICS)**

Skripsi

Diajukan Guna Memenuhi Tugas dan Syarat – Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd.)



Oleh :

NAILATUL KHALISHAH

2617097

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI K.H. ABDURRAHMAN WAHID
PEKALONGAN**

2023

**KOMPARASI *MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION (MLE)* DENGAN
BAYESIAN ESTIMATION PARAMETER DISTRIBUSI PEUBAH ACAK
KONTINU PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS TAHUN
2013 – 2022 SEBAGAI PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS
STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND*
MATHEMATICS)**

Skripsi

Diajukan Guna Memenuhi Tugas dan Syarat – Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd.)



Oleh :

Nailatul Khalishah

2617097

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI K.H. ABDURRAHMAN WAHID
PEKALONGAN
2023**

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : NAILATUL KHALISHAH

NIM : 2617097

Judul Skripsi : KOMPARASI *MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION* (MLE) DENGAN *BAYESIAN ESTIMATION* PARAMETER DISTRIBUSI PEUBAH ACAK KONTINU PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS TAHUN 2013 – 2022 SEBAGAI PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*)

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah penulis sebutkan sumbernya. Apabila Skripsi ini terbukti merupakan hasil duplikasi atau plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademis dan dicabut gelarnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Pekalongan, 08 November 2023

Yang menyatakan,

A red rectangular meter stamp with the text "METERAI TEMPEL" and a serial number "056A0X65197-1435" is visible. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

NAILATUL KHALISHAH
NIM. 2617097

Umi Mahmudah, M.Sc., Ph.D

Perumahan GTA Jl. Seroja No. 1 Tanjung Tirta Pekalongan

NOTA PEMBIMBING

Lamp : 3 (tiga) Eksemplar
Hal : Naskah Skripsi
Sdr. Nailatul Khalishah

Kepada
Yth. Dekan FTIK
UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
c/q Ketua Jurusan Tadris Matematika
Di PEKALONGAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah diadakan penelitian dan perbaikan seperlunya, maka bersama ini saya kirimkan naskah Skripsi Saudara :

Nama : NAILATUL KHALISHAH
NIM : 2617097
Jurusan : Tadris Matematika
Judul : KOMPARASI *MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION* (MLE) DENGAN *BAYESIAN ESTIMATION* PARAMETER DISTRIBUSI PEUBAH ACAK KONTINU PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS TAHUN 2013 – 2022 SEBAGAI PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*)

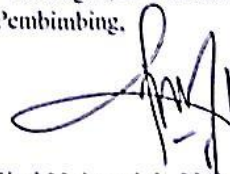
Dengan ini memohon agar skripsi Mahasiswa tersebut dapat segera dimunaqosahkan.

Demikian nota pembimbing ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya. Harap menjadi perhatian dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekalongan, 08 November 2023

Pembimbing,



Umi Mahmudah, M.Sc., Ph.D
NIP. 1984 0710 2023 212033



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
K.H. ABDURRAHMAN WAHID PEKALONGAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jl. Pahlawan Km. 5 Rowolaku, Kajen, Kabupaten Pekalongan 51161
Website: fik.uinewsdu.ac.id email: fika@uinewsdu.ac.id

PENGESAHAN

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri
K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan mengesahkan Skripsi saudara/i:

Nama : NAILATUL KHALISHAH
NIM : 2617097
Judul Skripsi : KOMPARASI *MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION (MLE)* DENGAN *BAYESIAN ESTIMATION* PARAMETER DISTRIBUSI PEUBAH ACAK KONTINU PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS TAHUN 2013 – 2022 SEBAGAI PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*)

Telah diujikan pada hari Rabu, tanggal 8 November 2023 dan dinyatakan **LULUS** serta diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Dewan Penguji

Penguji I


Santika Lya Diah Pramesti, M.Pd.
NIP. 19890224 201503 2 006

Penguji II

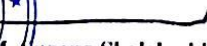

Heni Milia Dewi, M.Pd
NIP. 19930622 201903 2 020



Pekalongan, 9 November 2023

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,


Prof. Dr. H. M. Sugeng Sholehuddin, M.Ag.
NIP. 19730112 200003 1 001

PERSEMBAHAN

Bismillâhirrahmânirrahîm.

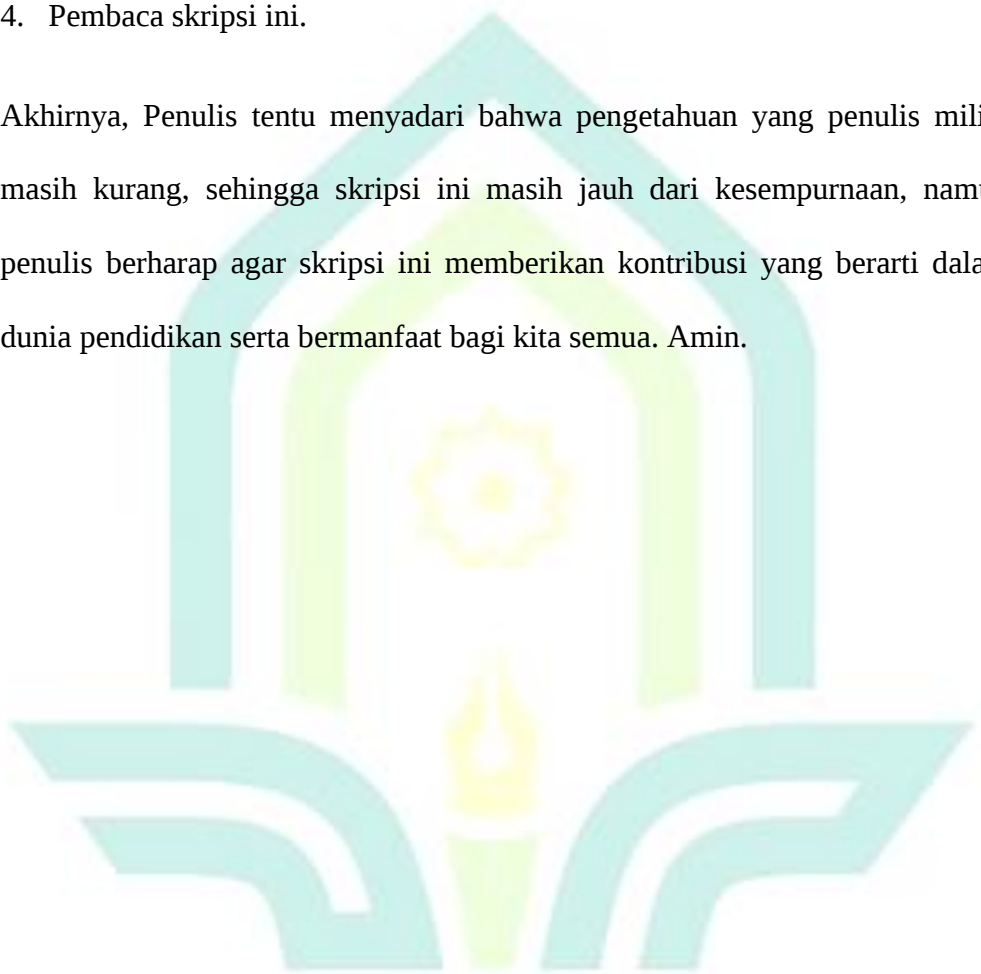
Segala pujian hanya milik Allah SWT., rasa syukur yang mendalam atas limpahan karunia, kekuatan, kemampuan, dan kesabaran sehingga segala sesuatu berjalan sebagaimana mestinya. Shalawat serta salam semoga terlimpah kepada Nabi Muhammad Saw., sang Insan Kamil seorang junjungan yang senantiasa menjadi teladan sepanjang masa. Skripsi Yang Berjudul **“Komparasi *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* Dengan *Bayesian Estimation Parameter Distribusi Peubah Acak Kontinu Pada Volume Ekspor Migas Dan Non Migas Tahun 2013 – 2022 Sebagai Pengembangan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics)*”**, disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan saran – saran dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Para Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, yang telah membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi, hormat dan ta'dhim, serta doa senantiasa untuk mereka, semoga Allah merahmati dan memberkahinya.

2. Kedua orang tuaku, Bapak H.Abdul Aziz dan Ibu Hj.Naila Khafidzoh yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan untuk anaknya mencapai impian.
3. Keluarga dan sahabat, yang telah memberikan doa, semangat, dan masukan sehingga skripsi ini bisa selesai dengan baik.
4. Pembaca skripsi ini.

Akhirnya, Penulis tentu menyadari bahwa pengetahuan yang penulis miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap agar skripsi ini memberikan kontribusi yang berarti dalam dunia pendidikan serta bermanfaat bagi kita semua. Amin.



MOTO

“Berhenti Belajar Membuat Kita (Cepat) Bodoh. Berhenti Berpikir Membuat Kita
(Cepat) Pikun. Berhenti Berdzikir Membuat (Kita) Lupa Diri.”

(K.H. Ahmad Musthofa Bisri)

“Intelektual Saja, Cerdas Saja, ataupun Akal Saja Belum Cukup Sebagai Andalan
Bahwa Seseorang Itu Baik dan Selamat, Harus Ada *Back Up* Hidayah dan
Akhlakul Karimah. **Kekayaan Mental dan Moral Harus Dibanggakan Di
samping Ilmu Pengetahuan.”**

(Abuya K.H. Said Aqil Siraj)

ABSTRAK

Khalishah, Nailatul. Komparasi *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) Dengan *Bayesian Estimation* Parameter Distribusi Peubah Acak Kontinu Pada Volume Ekspor Migas Dan Non Migas Tahun 2013 – 2022 Sebagai Pengembangan Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*).

Data volume ekspor migas dan non migas di Indonesia selama 10 tahun dihitung sejak tahun 2013 sampai dengan 2022 dianalisis untuk memilih distribusi probabilitas terbaik untuk setiap jenis ekspor, yaitu : Migas dan Non Migas. Data volume ekspor diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Dalam penelitian ini lima distribusi statistic dicocokkan terhadap data volume ekspor migas dan non migas bulanan, yaitu : Uniform, Normal, Gamma, Log Normal, dan Weibull. Metode estimasi Maksimum Likelihood dan Bayesian digunakan untuk mengestimasi parameter. Selanjutnya uji Kolmogorov Smirnov digunakan untuk uji kesesuaian (*Goodness of Fit*). Berdasarkan uji kesesuaian (*Goodness of Fit*), uji Kolmogorov Smirnov untuk metode Maksimum Likelihood : distribusi Normal adalah distribusi yang paling tepat untuk menggambarkan volume ekspor non migas di Indonesia dan tidak untuk volume ekspor migas. Sedangkan uji Kolmogorov Smirnov untuk metode Bayesian : menunjukkan tidak adanya distribusi yang paling tepat untuk menggambarkan volume ekspor migas dan non migas di Indonesia. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu dari pengembangan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada pembelajaran matematika. Yaitu pembelajaran yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan *science, technology, engineering, and mathematics*. Dengan menerapkan teori statistika serta melakukan pengujian menggunakan uji kesesuaian (*Goodness of Fit*) yaitu uji Kolmogorov – Smirnov. Yang kemudian dilakukan pengujian menggunakan teknologi berupa software SPSS dan STATA.

Kata kunci : Metode Maksimum – Likelihood, Bayesian, Kolmogorov – Smirnov, Pembelajaran Berbasis STEM, Distribusi Volume Ekspor

ABSTRACT

Khalishah, Nailatul. Comparison of Maximum Likelihood Estimation (MLE) with Bayesian Estimation Parameter Distribution of Continuous Random Variables in Oil Gas and Non – Oil Gas Export Volumes 2013 – 2022 as a Development of STEM – Based Learning (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Data on oil gas and non – oil gas export volumes in Indonesia for 10 years calculated from 2013 to 2022 were analyzed to select the best probability distribution for each type of export, namely : Oil gas and Non – Oil gas. Export volume data is obtained from the Central Statistics Agency (BPS). In this research, five statistical distributions were matched to monthly oil gas and non – oil gas export volume data, namely : Uniform, Normal, Gamma, Log Normal, and Weibull. Maximum Likelihood and Bayesian estimation methods are used to estimate parameters. Next, the Kolmogorov Smirnov test was used to *goodness of fit* test. Based on the *Goodness of Fit* test, the Kolmogorov Smirnov test for the Maximum Likelihood method : Normal distribution is the most appropriate distribution to describe the volume of non – oil gas exports in Indonesia and not for the volume of oil gas exports. Meanwhile, the Kolmogorov Smirnov test for the Bayesian method : shows that there is no most appropriate distribution to describe the volume of oil gas and non – oil gas exports in Indonesia. This research was conducted as part of the development of STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) based learning in mathematics learning. Namely learning that emphasizes the relationship between knowledge and skills in *science, technology, engineering, and mathematics*. By applying statistical theory and carrying out tests using the *Goodness of Fit* test, namely the Kolmogorov – Smirnov test. Then testing was carried out using technology in the form of SPSS and STATA software.

Keywords: Maximum – Likelihood Method, Bayesian, Kolmogorov – Smirnov, STEM – Based Learning, Export Volume Distribution

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Komparasi *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) Dengan *Bayesian Estimation* Parameter Distribusi Peubah Acak Kontinu Pada Volume Ekspor Migas Dan Non Migas Tahun 2013 – 2022 Sebagai Pengembangan Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*)”** dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa penulis panjatkan pada beliau Nabi Muhammad Saw., keluarga, sahabat, dan para pengikutnya dengan harapan semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang penulis miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya sampaikan terima kasih kepada :

1. Rektor UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Prof. Dr. Zaenal Mustakim, M.Ag., dan Prof. Dr. H.M. Sugeng Sholehuddin, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan yang telah merestui pembahasan skripsi ini.
2. Ibu Umi Mahmudah, M.Sc., Ph.D., selaku pembimbing karena dengan bimbingan, pengarahan dan petunjuknya selama penyusunan skripsi, penulis mampu mengembangkan dan mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Santika Lya Diah Pramesti, M.Pd., Ketua Jurusan Tadris Matematika, serta Ibu Heni Lilia Dewi, M.Pd., selaku Sekertaris Jurusan Tadris

Matematika, yang telah memberikan pengarahan dan persetujuan untuk judul dan kajian skripsi ini.

4. Para Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, yang telah membekali berbagai pengetahuan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi, hormat dan ta'dhim, serta doa senantiasa untuk mereka, semoga Allah merahmati dan memberkahinya.
5. Keluarga dan sahabat, yang telah memberikan doa, semangat, dan masukan sehingga skripsi ini bisa selesai dengan baik, terutama kedua orang tuaku, Bapak H.Abdul Aziz dan Ibu Hj.Naila Khafidzoh yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan untuk anaknya mencapai impian.

Akhirnya, Penulis tentu menyadari bahwa pengetahuan yang penulis miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap agar skripsi ini memberikan kontribusi yang berarti dalam dunia pendidikan serta bermanfaat bagi kita semua. Amin.

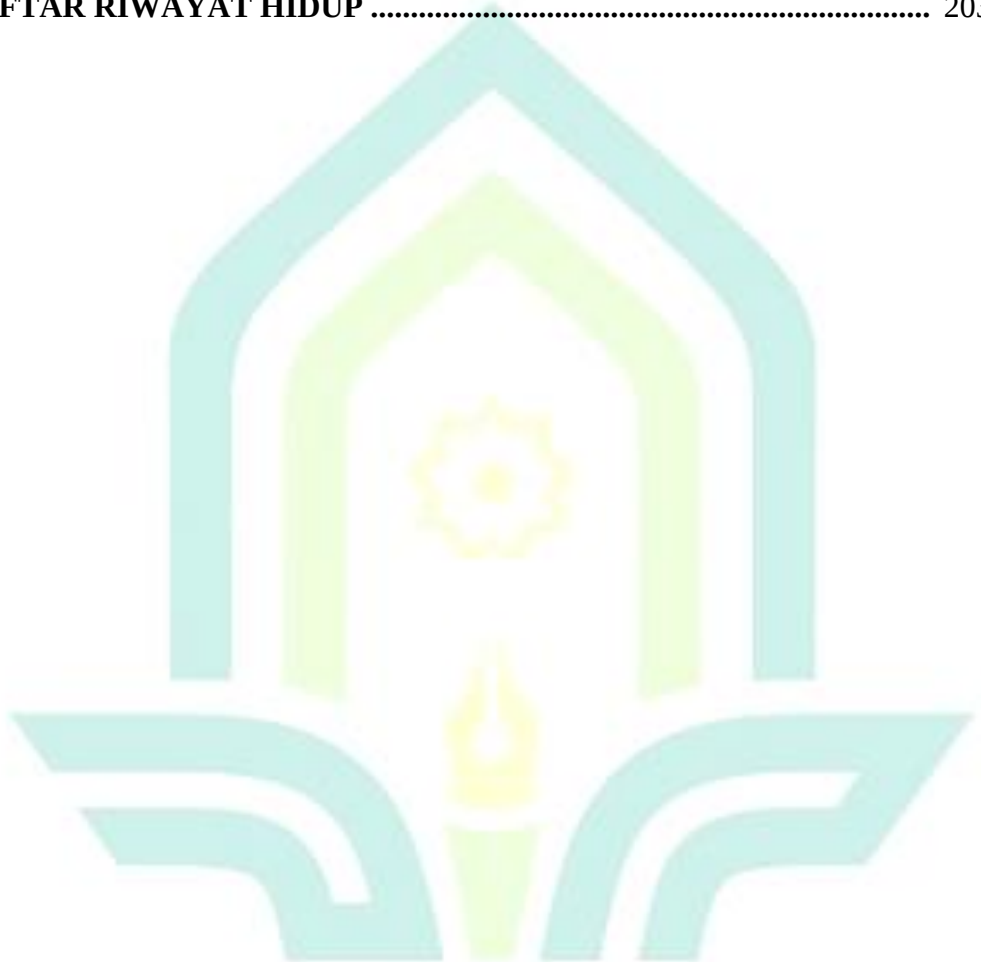
Pekalongan, 08 November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
NOTA PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTO	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
A. LATAR BELAKANG	17
B. RUMUSAN MASALAH	25
C. TUJUAN PENELITIAN	25
D. KEGUNAAN PENELITIAN.....	26
E. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI	27
BAB II LANDASAN TEORI	29
A. PEMBELAJARAN BERBASIS STEM	29
B. PERANAN EKSPOR DALAM PERDAGANGAN INTERNASIONAL	32
C. PERANAN EKSPOR DALAM PENAMBAHAN DEVISA	34
D. PEUBAH ACAK DAN DISTRIBUSINYA	36
1. PEUBAH ACAK.....	36
2. DISTRIBUSI PEUBAH ACAK.....	36
E. EKSPEKTASI DAN VARIANSI	46
1. EKSPEKTASI.....	46
2. VARIANSI.....	46
F. ESTIMASI PARAMETER	47
1. MAKSIMUM LIKELIHOOD	48
2. BAYESIAN.....	63
G. UJI KEBAIKAN (GOODNESS OF FIT)	80
1. UJI KOLMOGOROV – SMIRNOV	80
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	83
A. METODE PENELITIAN.....	83
1. JENIS DAN PENDEKATAN	83
2. SUMBER DATA	83
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	91
A. DESKRIPTIF DATA	91
B. PEMILIHAN MODEL VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS.....	92
C. APLIKASI METODE MAKSIMUM LIKELIHOOD PADA DATA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS	96

D. APLIKASI METODE BAYESIAN PADA DATA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS.....	102
E. UJI KEBAIKAN (GOODNESS OF FIT) MENGGUNAKAN UJI KOLMOGOROV SMIRNOV PADA METODE MAKSIMUM LIKELIHOOD DAN BAYESIAN	110
BAB V PENUTUP	126
A. SIMPULAN	126
B. SARAN	126
DAFTAR PUSTAKA	128
LAMPIRAN	131
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	203



DAFTAR LAMPIRAN

NILAI UJI KOLMOGOROV SMIRNOV METODE MAKSIMUM LIKELIHOOD PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS.	131
Lampiran 1.1 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Seragam Pada Volume Ekspor Migas	131
Lampiran 1.2 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Migas	135
Lampiran 1.3 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Migas	139
Lampiran 1.4 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Migas	143
Lampiran 1.5 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Migas	147
Lampiran 1.6 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Seragam Pada Volume Ekspor Non Migas	151
Lampiran 1.7 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Non Migas	155
Lampiran 1.8 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Non Migas	159
Lampiran 1.9 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Non Migas	163
Lampiran 1.10 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Non Migas	167
NILAI UJI KOLMOGOROV SMIRNOV METODE BAYESIAN PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS.....	171
Lampiran 2.1 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Migas	171
Lampiran 2.2 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Migas	175
Lampiran 2.3 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Migas	179
Lampiran 2.4 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Migas	183
Lampiran 2.5 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Non Migas	187
Lampiran 2.6 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Non Migas	191
Lampiran 2.7 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Non Migas	195
Lampiran 2.8 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Non Migas	199

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Kritis Uji Kolmogorov – Smirnov	82
Tabel 4.1 Volume Ekspor Migas Tahun 2013 – 2022	91
Tabel 4.2 Volume Ekspor Non Migas Tahun 2013 – 2022	91
Tabel 4.3 Statistik Volume Ekspor Migas	92
Tabel 4.4 Statistik Volume Ekspor Non Migas	94
Tabel 4.5 Matriks Korelasi.....	98
Tabel 4.6 Uji KMO dan Barlett's.....	99
Tabel 4.7 Matriks Anti - Image.....	99
Tabel 4.8 Comunalities	100
Tabel 4.9 Penjelasan Total Variansi.....	101
Tabel 4.10 Faktor Bayes Untuk Uji T One – Sample Normal.....	107
Tabel 4.11 Karakterisasi Distribusi Posterior Untuk Mean One – Sample Normal	108
Tabel 4.12 Statistik Deskriptif Uji Kolmogorov – Smirnov	123
Tabel 4.13 Uji Kolmogorov – Smirnov One – Sample Pada SPSS	124



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Histogram Volume Ekspor Migas.....	93
Gambar 4.2 Histogram Volume Ekspor Non Migas.....	95
Gambar 4.3 Scree Plot Ekstraksi Maksimum Likelihood.....	102
Gambar 4.4 Plot Mean Migas	109
Gambar 4.5 Plot Mean Non Migas	109
Gambar 4.6 Uji Kolmogorov Smirnov Two Sample pada STATA.....	125



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Probabilitas statistik adalah ukuran kemungkinan bahwa suatu peristiwa akan terjadi atau tidak. Model matematika diperlukan untuk menetapkan probabilitas pada peristiwa tertentu. Secara umum distribusi probabilitas dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu distribusi probabilitas diskret dan distribusi probabilitas kontinu. Dalam teori probabilitas, distribusi probabilitas didasarkan pada besaran – besaran tertentu yang dapat dinyatakan baik dengan nilai numerik atau sebagai grafik garis. Distribusi probabilitas diskret adalah suatu daftar atau distribusi di mana variabel randomnya mengasumsikan masing – masing nilainya dengan probabilitas tertentu. Distribusi probabilitas kontinu adalah suatu distribusi dengan mean dan varians yang tersusun dalam interval – interval dan bukan sejumlah besaran suatu titik. Ada parameter dalam distribusi yang nilainya tidak diketahui. Untuk itu perlu dilakukan estimasi berdasarkan informasi yang ada pada sampel statistik. Estimasi suatu parameter dapat dilakukan dengan berbagai metode, antara lain metode *Bayes* dan *Maximum Likelihood*. Penduga yang diperoleh dari nilai yang diharapkan tidak jauh dari nilai parameter yang diprediksi.¹

¹Mayang Novita Sari, et.al., *Penaksir Parameter Distribusi Eksponensial Pareto dengan Metode Momen dan Metode Maksimum Likelihood*, hlm. 1 – 2, update 02 Maret 2022

Metode *Maximum Likelihood* adalah metode yang memaksimalkan fungsi *Likelihood* untuk mendapatkan estimasi probabilitas parameter yang terbaik/maksimum. Dalam hal ini, maka diperoleh hasil implisit dan non – linear.² Metode *Maximum Likelihood* menggunakan Fungsi *Likelihood* untuk memaksimalkan probabilitas dari distribusi tertentu yang ditentukan. Metode *Maximum Likelihood* dapat digunakan dalam kasus di mana distribusi variabel diketahui; jika dalam kasus di mana distribusi variabel tidak diketahui, maka seseorang dapat menggunakan metode selain *Maximum Likelihood* atau Kemungkinan Maksimum.³

Metode *Maximum Likelihood* menggunakan data yang disediakan oleh ruang parameter untuk menentukan nilai parameter yang tidak diketahui.⁴ Seperti halnya, Bain dan Engelhard mengatakan bahwa $L(\theta)$ merupakan fungsi peluang dari sampel random dan oleh karena Ω merupakan interval terbuka maka $L(\theta)$ adalah sebuah fungsi yang dapat diturunkan dan diperkirakan dapat maksimum pada Ω .⁵ Estimasi parameter harus dilakukan untuk memperhitungkan variabel yang tidak dapat ditentukan dengan menggunakan data sampel. Beberapa riset menggunakan *maksimum likelihood* sudah banyak dilakukan, salah satunya adalah Bolstad yang melakukan estimasi parameter menggunakan data tersensor yang

²Switamy Angnitha Purba, *Estimasi Data Berdistribusi Normal Menggunakan Maksimum Likelihood Berdasarkan Newton Raphson*, (vol. 9, no. 1, 2020), hlm. 16

³<http://himasta.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2021/01/5.-Metode-Maksimum-Likelihood-Model-Linier.pdf> update 24 Maret 2022 09:25

⁴Switamy Angnitha Purba, *Estimasi Data Berdistribusi Normal Menggunakan Maksimum Likelihood...*, hlm. 16

⁵Bain, J., dan Engelhardt, M., *Introduction to probability and mathematical statistics 2nd edition*, (Duxbury. USA. 1992)

berdistribusi gamma menggunakan algoritma *Expectation Maximization (EM)*.⁶

Metode *Bayesian* adalah teknik estimasi yang digunakan untuk memperkirakan parameter berdasarkan data historis (informasi awal atau masa lalu dari populasi seseorang). Informasi ini kemudian digabungkan dengan informasi dari dokumen sampel yang digunakan untuk memodifikasi dua parameter dari dokumen sampel. Dalam Metode *Bayesian* mengharuskan peneliti untuk menetapkan distribusi apriori, atau sebelumnya, untuk parameter yang akan diprediksikan. Distribusi ini mungkin didasarkan pada data penelitian sebelumnya atau intuisi peneliti. Setelah mengambil informasi dari pengambilan sampel data dan menggabungkannya dengan informasi dari parameter, maka akan mendapatkan distribusi parameter atau posterior.⁷

Menurut artikel sebelumnya, Bayesian adalah metode yang menggabungkan input dari data sampel dan data sebelumnya (*Prior*). *Prior* dibedakan menjadi dua yaitu *informatif prior* dan *non informatif prior*. *Informatif prior* (*Prior* yang informatif) adalah prior yang memahami pola/frekuensi data, sedangkan *non informatif prior* (*Prior* non – informatif) tidak memahami pola/frekuensi data. Dalam metode Bayesian, parameter populasi diturunkan dari distribusi, nilainya tidak berubah dan merupakan

⁶Bolstad, B.M., *Comparing some iterative method of parameter estimation for censored gamma data*, (The University of Waikato. 1998)

⁷Evi Noor Diana, *Pendekatan Metode Untuk Kaian Estimasi Parameter Distribusi Log – Normal Untuk Non – Informatif Prior*, (Surabaya : Jurusan Matematika FMIPA : Institut Teknologi Sepuluh November, 2016), hlm. 1

variabel acak, tidak seperti metode alternatif; demikian pula, parameter populasi diasumsikan konstan (atau setidaknya konstan/tetap) sementara nilainya tidak diketahui.⁸

Perbedaan yang jelas antara metode *Maximum Likelihood* dan Bayesian adalah dalam metode *Bayesian* menemukan beberapa parameter dan menghitung inferensi berdasarkan informasi yang diperoleh dari data sampel dan dengan menyertakan informasi sebelumnya baik dari subjek maupun peneliti. Sedangkan untuk metode *Maximum Likelihood* adalah sebaliknya. Metode *Maximum Likelihood* didasarkan pada Statistika Klasik, dimana parameter dan inferensi diperoleh dari informasi yang berasal dari sampel yang dipelajari dan didukung oleh informasi yang dikumpulkan dari sampel sebelumnya, baik dari individu maupun dari kelompok.⁹

Probabilitas parameter metode *Maximum Likelihood* dan Bayesian telah banyak diimplementasikan pada berbagai penelitian tentang fenomena – fenomena yang ada di masyarakat. Estimasi parameter menggunakan pendekatan *Maksimum Likelihood* dan *Bayesian* tersebut dapat membantu dalam mengestimasi parameter kejadian fenomena. Yang pertama, seperti pada Curah Hujan : *Sen dan Eljadid* mempelajari fungsi distribusi curah hujan di Libya dan prediksi curah hujan. Distribusi curah hujan bulanan di Libya telah memenuhi fungsi distribusi probabilitas *Gamma* yang diuji

⁸Yunita Dwi Ayu Ningtias, *Aplikasi Model Regresi PH COX untuk Analisis Tahan Hidup Menggunakan Metode Bayesian*, (Semarang : Jurusan Matematika FMIPA : UNNES, 2019), hlm. 5 – 6

⁹Muhammad Abdul Mukid, dan Yuciana Wilandari., *Identifikasi Pola Distribusi Curah Hujan Maksimum dan Pendugaan Parameternya Menggunakan Metode Bayesian Markov Chain Monte Carlo*, (vol. 5, no. 2, 2012), hlm. 64

menggunakan uji *Chi – Square*. Hampir semua rangkaian curah hujan yang tercatat setidaknya 20 tahun terakhir di Libya diselidiki secara statistik dan parameter distribusi *Gamma* dihitung pada stasiun yang ada. Prediksi jumlah curah hujan dari 10, 25, 50, dan 100 mm dicapai dengan fungsi probabilitas ini.¹⁰ Kemudian, *Najm Obaid dan Dhelal Adnan* melakukan penelitian untuk menentukan distribusi yang paling sesuai pada data curah hujan bulanan di beberapa stasiun Iraq. Tiga distribusi yang digunakan yaitu distribusi *Normal*, *Gamma* dan *Weibull* untuk 13 stasiun di Iraq. Metode *Momen* digunakan untuk mengestimasi parameter. Uji *Goodness of Fit* yang digunakan yaitu uji *Chi – Square* dan *Kolmogorov – Smirnov*. Uji *Chi – Square* memperlihatkan bahwa distribusi *Gamma* sesuai untuk 5 stasiun. Uji *Kolmogorov – Smirnov* menunjukkan tidak ada distribusi yang sesuai untuk setiap stasiun di Iraq.¹¹ Yang kedua, pada Identifikasi Penggunaan Lahan : *Verry Octa Kurniawan, et all* melakukan penelitian untuk perhitungan risiko kerugian pada penggunaan lahan terdampak di bantaran Sungai Boyong, Pakem, Sleman, D.I. Yogyakarta.¹² Yang terakhir, pada Klasifikasi Rumah Pompa Wendit I PDAM kota Malang : *Widya Arrya Septiana* melakukan penelitian untuk mengestimasi reliabilitas pompa

¹⁰Zekai Sen, Ali Geath El – Jadid, *Rainfall distribution function for Libya and rainfall prediction*, (Libya : Hydrological Sciences Journal : Istanbul Technical University, vol. 44, no. 5, 1999)

¹¹Ali M. Al – Khouri, *Fusing Knowledge Management into the Public Sector: A Review of the Field and the Case of the Emirates Identity Authority*, (Iraq : Information and Knowledge Management : IISTE, vol. 1, no. 1, 2014)

¹²Verry Octa Kurniawan, et all, *Pemodelan aliran lahar Gunung Api Merapi untuk perhitungan risiko kerugian pada penggunaan lahan terdampak di bantaran Sungai Boyong, Pakem, Sleman, D.I. Yogyakarta*, (Depok : Jurnal Geografi Lingkungan Tropik : Universitas Indonesia, vol. 3, no. 2, 2019)

Submersible PDAM kota Malang. Dalam penelitian ini Indeks Kesesuaian (*Index of Fit*) dan Uji Kebaikan pada Kesesuaian (*Goodness of Fit*) diukur untuk memastikan distribusi yang paling efisien untuk memperkirakan keandalan atau reliabilitas pompa udara *submersible* air beku. Distribusi yang digunakan dalam menentukan model estimasi reliabilitas dengan metode *Bayes* dalam penelitian tersebut adalah distribusi *Weibull* dan distribusi *Log normal*.¹³

Dari beberapa penelitian yang telah ada dan disebut sebelumnya, belum ada yang mengimplementasikan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dan *Bayesian Estimation* pada data volume ekspor migas dan non migas di Indonesia. Sehingga, perlu dilakukan penelitian mendalam terkait hal tersebut yaitu pada data volume ekspor migas dan non migas di Indonesia. Dengan tujuan untuk mencari distribusi atau sebaran dari probabilitas yang cocok dari hasil pendugaan yang dilakukan pada data volume ekspor migas dan non migas di Indonesia, yang sebelumnya dilakukan aplikasi pada *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dan *Bayesian Estimation*, kemudian dilakukan Uji kebaikan menggunakan Uji *Kolmogorov Smirnov* dan setelahnya membandingkan hasil antara *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dan *Bayesian Estimation*. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu implementasi dari teori statistika pada Matematika sebagai pengembangan pembelajaran berbasis STEM

¹³Widya Arrya Septiana, *Penerapan Metode Bayes Dalam Menentukan Model Estimasi Reliabilitas Pompa Submersible Pada Rumah Pompa Wendit I PDAM Kota Malang*, (Surabaya : Tugas Akhir Matematika FMIPA : Institut Teknologi Sepuluh November, 2017)

(*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada pembelajaran matematika. Yaitu pembelajaran yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan *science, technology, engineering, and mathematics*. Dunia pendidikan selalu mengalami perubahan seiring perubahan zaman yang semakin canggih. Pendekatan dan model pembelajaran dirumuskan untuk mengoptimalkan keterampilan dan kemampuan pedagogi siswa pada ranah kognitif, afektif, dan perilaku kognitif atau psikomotorik. Pendidik harus bisa melakukan pembelajaran yang kreatif dan inovatif dengan memanfaatkan perkembangan teknologi serta menerapkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Selain dengan pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi, dibutuhkan integrasi pada sains, teknik serta matematika. Pembelajaran secara terintegrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika disebut Pembelajaran dengan pendekatan berbasis STEM (*Sains, Technology, Engineering, and Mathematics*).¹⁴ Pendekatan STEM berperan dalam membentuk sumber daya manusia yang unggul yang mampu berpikir kritis, kreatif, inovatif, berkomunikasi dan berkolaborasi.¹⁵ Pembelajaran dengan pendekatan STEM berfokus pada proses pembelajaran berbasis masalah dalam kehidupan nyata melalui pemanfaatan teknologi dan matematika. Pembelajaran dengan pendekatan STEM integratif merupakan suatu pendekatan pengajaran dan pembelajaran antara dua atau lebih dalam

¹⁴Winarni, J., Zubaidah, S., & H, S. K. *Stem: apa, mengapa, dan bagaimana*. (In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM, 2016), 1: 976–984.

¹⁵Winarni, J., Zubaidah, S., & H, S. K. *Stem: apa, mengapa, dan bagaimana...*, 1: 976–984.

komponen STEM, atau antara satu komponen STEM dengan disiplin ilmu lain.¹⁶ *Science* mengaitkan Matematika dengan fenomena alam atau sesuatu yang kita temui di alam sekitar.¹⁷ *Technology* terkait dengan alat ataupun inovasi buatan manusia yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup secara ekonomis dan ramah lingkungan. Sedangkan *Mathematics* terkait dengan pola dan hubungan sebagai bahasa bagi teknologi, sains, dan teknik.¹⁸ Pengembangan pembelajaran berbasis STEM ini dilakukan dengan cara menerapkan teori matematika statistika pada suatu masalah nyata dan melakukan pengujian menggunakan uji kesesuaian (*Goodness of Fit*) yaitu uji Kolmogorov – Smirnov. Yang kemudian dilakukan pengujian ulang menggunakan teknologi berupa software SPSS dan STATA.

Berdasarkan hal yang telah disebut, maka penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan mengkomparasikan implementasi dari dua metode parameter probabilitas yaitu metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dan *Bayesian Estimation* yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan akhir dari hasil pengestimasian volume ekspor migas dan non migas di Indonesia yaitu pada 2013 – 2022. Dengan mengambil judul, **“Komparasi Maximum Likelihood Estimation (MLE) Dengan Bayesian Estimation Parameter Distribusi Peubah Acak**

¹⁶Susanti. E., Haris, K. *Design pembelajaran matematika dengan pendekatan stem (science, technology, engineering, mathematics)*. (Jurnal Aksioma, 2020), 11(1), 37–52.

¹⁷Hasanah, H. *Pengembangan bahan ajar matematika berbasis stem pada materi bangun ruang*. (Indonesian Journal of Learning Education and Counseling, 2020), 3(1), 91–100. <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i1.582>

¹⁸Yuliati, Y., & Saputra, D. S. *Urgensi pendidikan stem terhadap literasi sains mahasiswa calon guru sekolah dasar*. (Proceedings of The ICECRS, 2019), 2(1), 321–326. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2420>

Kontinu Pada Volume Ekspor Migas Dan Non Migas Tahun 2013 – 2022 Sebagai Pengembangan Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil pencocokan probabilitas *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* yang diaplikasikan ke dalam distribusi Peubah Acak Kontinu yang sebelumnya dilakukan uji kebaikan (*Goodness of Fit*) menggunakan uji Kolmogorov Smirnov pada data volume migas dan non migas?
2. Bagaimana hasil pencocokan probabilitas *Bayesian Estimation* yang diaplikasikan ke dalam distribusi Peubah Acak Kontinu yang sebelumnya dilakukan uji kebaikan (*Goodness of Fit*) menggunakan uji Kolmogorov Smirnov pada data volume migas dan non migas?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui hasil dari pencocokan probabilitas *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* yang diaplikasikan ke dalam distribusi Peubah Acak Kontinu yang sebelumnya dilakukan uji

kebaikan (*Goodness of Fit*) menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov pada data volume ekspor migas dan non migas

2. Untuk mengetahui hasil dari pencocokan probabilitas *Bayesian Estimation* yang diaplikasikan ke dalam distribusi Peubah Acak Kontinu yang sebelumnya dilakukan uji kebaikan (*Goodness of Fit*) menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov pada data volume ekspor migas dan non migas

D. Kegunaan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan akan membawa manfaat bagi setiap masyarakat instansi pendidikan dan perusahaan, diantaranya :

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi terhadap metode yang tepat untuk digunakan dalam proses menentukan tingkat probabilitas suatu permasalahan, khususnya dalam meningkatkan kemampuan para peneliti untuk melakukan penelitian selanjutnya.

2. Kegunaan Praktis

- a. Bagi peneliti, sebagai pengalaman dan wawasan baru dalam membahas masalah yang berkaitan dengan Probabilitas yaitu *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dengan *Bayesian Estimation* parameter distribusi Peubah Acak Kontinu, sebagai implementasi dari teori Statistika pada Matematika yaitu pada

volume ekspor migas dan non migas, sebagai pengembangan STEM (*scientific, technology, engineering, and mathematics*) pada pembelajaran matematika

- b. Bagi pemerintah, dapat menjadi rujukan dalam mengurangi atau menyelesaikan permasalahan turunnya pendapatan nasional negara atau devisa Negara yang berpengaruh positif signifikan pada nilai tukar mata uang, yang menjadi salah satu akibat dari ukuran angka volume ekspor negara yaitu Indonesia, melalui penerapan teori Probabilitas yaitu *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dengan *Bayesian Estimation* parameter distribusi Peubah Acak Kontinu
- c. Bagi universitas, memberikan informasi masukan dalam penyusunan program penelitian di perguruan tinggi. Memberikan motivasi pada mahasiswa lain agar melakukan penelitian dengan metode yang lebih baik. Memberikan kontribusi hasil penelitian yang relevan terhadap mahasiswa – mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian.

E. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, yang masing – masing bab terdapat sub – sub bab, adapun sistematikanya sebagai berikut:

Bab I (Pendahuluan), merupakan gambaran umum tentang keseluruhan isi skripsi yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah penelitian,

tujuan penelitian, kegunaan penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan

Bab II (Landasan Teori), berisi tentang deskripsi teori. Kemudian penelitian yang relevan pada penelitian yang akan dilaksanakan dan kerangka berpikir.

Bab III (Metode Penelitian), Berisi jenis dan pendekatan penelitian, tempat dan waktu penelitian, variabel, populasi, sampel dan teknik pengambilan sampel, teknik pengumpulan data, uji instrument serta teknik analisis data.

Bab IV (Hasil dan Pembahasan), Berisi data hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk statistika, analisis data dan pembahasan hasil penelitian berupa angka yang diinterpretasikan dalam bentuk tabel dan interpretasi tersebut dijelaskan lebih lanjut.

Bab V (Penutup), meliputi simpulan dan saran. Pada bagian akhir penyusunan skripsi ini meliputi daftar pustaka, lampiran – lampiran dan daftar riwayat hidup dan sebagainya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Berbasis STEM

Perkembangan pendidikan di dunia terus memunculkan berbagai terobosan dan inovasi baru. Salah satunya adalah pembelajaran yang berbasis STEM. Sebagai sebuah inovasi di bidang pendidikan, STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) diperkenalkan di Amerika Serikat sekitar tahun 1900 oleh *National Science Foundation* (NSF). Tujuannya adalah untuk mempromosikan peluang kerja dan perubahan generasi di kalangan warga Amerika yang berpengalaman dan memiliki fokus kuat pada STEM. Artinya, hal ini akan mengarah pada suatu hari ketika budaya, ilmu pengetahuan dan teknologi Amerika akan mendunia dan unggul.¹⁹

Pembelajaran berbasis STEM saat ini sudah mulai dikembangkan di berbagai negara, seperti Jepang, Finlandia, Australia, Taiwan, Tiongkok, Vietnam, Filipina, dan Malaysia. Negara – negara maju tersebut menyadari pentingnya keempat bidang STEM tersebut untuk menghadapi persaingan global di tingkat internasional. Mereka harus menyiapkan sumber daya manusia yang dapat bersaing dengan sumber daya manusia yang berasal

¹⁹Khairani, et. all., *Pembelajaran Berbasis Stem Dalam Perkuliahan Kalkulus Di Perguruan Tinggi*, (Padang : Universitas Negeri Padang, 2018), Jumal UJMES, Vol 03 (02), hal. 106

dari negara maju lainnya agar tetap dapat memperoleh lapangan kerja yang layak.²⁰

Pembelajaran berbasis STEM dilakukan dengan tidak hanya melalui penguatan konten materi dalam bidang STEM secara terpisah, melainkan mengembangkan pendekatan pembelajaran yang memadukan sains (*science*), teknologi (*technology*), teknik atau mesin (*engineering*) dan matematika (*mathematics*) dengan menitikberatkan proses pembelajaran pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari – hari.²¹

Roberts dan Cantu (2012) merancang tiga pendekatan yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran berbasis STEM. Ketiga pendekatan tersebut adalah sebagai berikut²² :

1. **Pendekatan SILO** Pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan pendekatan ini memiliki ciri khas di mana keempat unsur STEM, yaitu sains (*Sciences*), teknologi (*Technology*), teknik atau mesin (*Engineering*) dan matematika (*Mathematics*) diajarkan secara terpisah. Pembelajarannya menjadi terpusat pada konten materi dari masing – masing unsur tersebut. Pelajar dapat memahami secara mendalam materi dari masing – masing unsur STEM. Aspek pengetahuan dari unsur STEM akan berkembang dengan baik namun aspek keterampilannya kurang terasah. Hal tersebut disebabkan pelajar

²⁰Khairani, et. all., *Pembelajaran Berbasis Stem Dalam Perkuliahan Kalkulus Di ...*, hal. 106

²¹Khairani, et. all., *Pembelajaran Berbasis Stem Dalam Perkuliahan Kalkulus Di ...*, hal. 106

²²Khairani, et. all., *Pembelajaran Berbasis Stem Dalam Perkuliahan Kalkulus Di ...*, hal. 107 – 108

terbiasa untuk mengetahui konten materi tanpa diberikan kesempatan untuk menerapkan keterampilan dan aplikasi dari materi tersebut. Pelajar hanya memperoleh pengetahuan saja tetapi pengetahuan tersebut kurang teraplikasikan dalam kehidupan sehari – hari.

2. Pendekatan Tertanam (*Embedded Approach*) Pembelajaran dengan pendekatan ini lebih menitikberatkan fokus materinya pada salah satu unsur STEM saja, sedangkan unsur STEM yang lainnya hanya dijadikan sebagai suplemen atau pelengkap agar pelajar dapat memiliki pemahaman yang lebih baik tentang salah satu unsur STEM. Hal tersebut menghasilkan pengetahuan siswa yang lebih luas dan mendalam serta teraplikasikan pada salah satu unsur STEM, namun tidak pada unsur STEM lainnya. Misalnya pembelajaran STEM dengan pendekatan tertanam pada kuliah sains. Unsur teknologi (*technology*), teknik atau mesin (*engineering*) dan matematika (*mathematics*) dijadikan sebagai pelengkap wawasan mata kuliah untuk menunjukkan aplikasi sains dalam kehidupan sehari – hari.

3. Pendekatan Terpadu (*Integrated Approach*) Pembelajaran dengan pendekatan ini memperlihatkan keterpaduan antara masing – masing unsur STEM dalam pembelajaran yang diajarkan. Materi STEM ini tidak diajarkan secara terpisah namun dalam satu kesatuan sehingga peserta didik tidak melihat unsur STEM sebagai materi yang terpisah namun sebagai suatu kesatuan yang padu.

B. Peranan Ekspor Dalam Perdagangan Internasional

Dua keuntungan dari perdagangan internasional yaitu (i) memungkinkan suatu negara memperluas pasar atau hasil – hasil produksinya dan (ii) memungkinkan negara tersebut menggunakan teknologi yang dikembangkan di luar negeri, yang lebih baik dari di dalam negeri.

Perdagangan internasional mendorong masing – masing negara ke arah spesialisasi dalam produksi barang di mana negara tersebut memiliki keunggulan komperatifnya. Ketika biayanya konstan (*constant cost*), ada kecenderungan untuk melakukan spesialisasi produksi yang penuh, namun ketika biaya meningkat, tidak ada kecenderungan untuk melakukan spesialisasi. Hal yang perlu diingat di sini adalah bahwa spesialisasi sebagaimana adanya tidak memberikan manfaat nyata kepada masyarakat umum, kecuali spesialisasi tersebut mempunyai potensi untuk menghubungkan ke produk lain yang diperlukan.²³

Indonesia dengan hasil dari komoditas migas dan non migas, selalu menjadi tumpuan sebagai hasil dari sumber daya alam sebagai keunggulan komparatif. Banyak indikator lain yang dapat diperdagangkan untuk melakukan perdagangan internasional khususnya ekspor. Berdagang dengan negara lain kemungkinan dapat memperoleh keuntungan, yakni dapat membeli barang yang harganya lebih rendah dan mungkin dapat

²³M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia*, (Jurnal Wira Ekonomi Mikroskil, 2017), Vol. 07 (11), hal. 247

menjual ke luar negeri dengan harga yang relatif tinggi. Perdagangan luar negeri sering timbul karena adanya perbedaan harga barang di berbagai negara.²⁴

Negara – negara maju seperti Inggris, Perancis, Jerman dan negara-negara maju lainnya mengalami pertumbuhan ekonomi yang pesat karena pertumbuhan ekonominya bersandar pada aktifitas perdagangan internasional terutama ekspor. Hal ini membuktikan bahwa ekspor merupakan kegiatan perdagangan internasional yang telah menjadi “mesin pertumbuhan” (*engine or growth*) bagi negara-negara berkembang. Dengan kegiatan ekspor, negara-negara berkembang dapat meningkatkan devisa sehingga akan meningkatkan kekayaan atau pendapatan negara yang secara tidak langsung juga dapat meningkatkan pendapatan perkapita masyarakat (*the export let growth hypothesis*).²⁵

Ekspor suatu negara bisa meningkat lebih cepat (atau lebih lambat) dibandingkan dengan rata – rata ekspor dunia disebabkan oleh tiga alasan utama²⁶ :

1. Efek komposisi komoditas. Ekspor mungkin terkonsentrasi pada komoditas-komoditas yang permintaannya relatif elastis atau inelastis terhadap pendapatan.

²⁴M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia...*, Vol. 07 (11), hal. 247

²⁵M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia...*, Vol. 07 (11), hal. 248

²⁶M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia...*, Vol. 07 (11), hal. 248

2. Efek distribusi pasar. Ekspor mungkin teerah ke pasar-pasar yang berkembang lebih pesat (lebih lambat) dibandingkan dengan rata-rata dunia.
3. Efek daya saing. Ekspor mungkin lebih dapat (kurang dapat) bersaing dengan negara – negara pengekspor lain, baik karena pertumbuhan produktivitas lebih tinggi atau lebih rendah atau karena *underevaluation* mata uang domestik.

C. Peranan Ekspor Dalam Penambahan Devisa

Perkembangan ekonomi Indonesia dewasa ini menunjukkan semakin terintegrasi dengan perekonomian dunia. Hal ini merupakan konsekuensi dari dianutnya sistem perekonomian terbuka yang dalam aktivitasnya selalu berhubungan dan tidak lepas dari fenomena hubungan internasional. Fenomena yang paling sering terjadi jika kurangnya cadangan devisa yang dimiliki oleh suatu negara diakibatkan karena lebih tingginya nilai impor dari pada nilai ekspor. Belum lagi negara tersebut melakukan pinjaman luar negeri sehingga mengakibatkan cadangan devisa suatu negara semakin tergerus atau semakin berkurang jumlahnya.²⁷

Fenomena lain yang baru-baru ini terjadi yaitu cadangan devisa dan peningkatan ekspor hanya ditopang oleh kenaikan harga komoditi internasional dan aliran hot money yang dapat menjadi bumerang bagi ekonomi Indonesia pada waktu krisis 1997/1998. Mengandalkan cadangan

²⁷M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia...*, Vol. 07 (11), hal. 248

devisa dengan hot money sangat rentan terhadap pelarian modal investasi. Oleh karena itu, sudah selayaknya pemerintah mewaspadai pergerakan dana hot money yang diparkir di Indonesia.²⁸

Di dalam perkembangannya, ekonomi nasional Indonesia dikenal dua terminologi cadangan devisa, yaitu *official foreign exchange reserve* dan *country foreign exchange reserve*, yang masing – masing mempunyai cakupan yang berbeda. Pertama, merupakan cadangan devisa milik negara yang dikelola, diurus, dan ditatausahakan oleh bank sentral, sesuai dengan tugas yang diberikan oleh UU No. 13 Tahun 1968. Kedua, mencakup seluruh devisa yang dimiliki badan, perorangan, lembaga, terutama lembaga keuangan nasional yang secara moneter merupakan bagian dari kekayaan nasional.²⁹

Dengan demikian bahwa pembicaraan dengan berbagai negara dan keikutsertaan Indonesia di dalam perdagangan internasional, selain menambah devisa dapat meningkatkan kerjasama yang lain baik bilateral dan multilateral yang mampu menopang perekonomian Indonesia lebih luas.³⁰

²⁸M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia...*, Vol. 07 (11), hal. 248

²⁹M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia...*, Vol. 07 (11), hal. 248

³⁰M. Umar Maya Putra, Syafrida Damanik, *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia...*, Vol. 07 (11), hal. 248

D. Peubah Acak dan Distribusinya

1. Peubah Acak

Peubah acak atau variabel acak adalah hasil dari prosedur pengambilan sampel secara acak (*random sampling*) atau eksperimen acak dari data yang dianalisis secara statistik.³¹

2. Distribusi Peubah Acak

a. Distribusi Peubah Acak Diskret

Definisi a.1

Misalnya, X adalah peubah acak. Jika banyak nilai – nilai yang mungkin dari X (yaitu ruang hasil R_x) berhingga atau tak berhingga tapi dapat dihitung, maka X dinamakan peubah acak diskret.³²

Suatu peubah acak diskret dapat dinyatakan sebagai :

$$f(x) = \sum_{i=1}^n f_x(x)$$

b. Distribusi Peubah Acak Kontinu

Definisi b.1

Misalnya, X adalah peubah acak. Jika nilai – nilai yang mungkin dari X (yaitu ruang hasil R_x) merupakan sebuah interval pada garis

³¹Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan Metode Maksimum Likelihood*, (Medan : Universitas Sumatera Utara, 2018), hlm. 8

³²Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan....*, hlm. 8

bilangan real, maka X dinamakan peubah acak kontinu.³³ Suatu peubah acak kontinu dapat dinyatakan sebagai³⁴ :

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

Macam – macam distribusi peubah acak kontinu sebagai berikut :

1) Distribusi Seragam

Definisi 1 :

Variabel acak X disebut *uniform/seragam* pada interval $[a, b]$ jika fungsi kepadatan probabilitasnya berbentuk,

$$f_x = \frac{1}{b-a}, a \leq x \leq b$$

dimana a dan b adalah konstanta. Kita dapat menuliskan variabel acak X dengan distribusi seragam pada interval $[a, b]$ yaitu $X \sim UNIF(a, b)$.³⁵

Teorema 1 :

Jika X adalah seragam pada interval $[a, b]$ maka *mean*, *varians* dan fungsi *Pembangkit momen* X adalah,³⁶

$$E(X) = \frac{b+a}{2}$$

$$Var(X) = \frac{(b-a)^2}{12}$$

³³Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 8

³⁴Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 8

³⁵Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika 1*, (Yogyakarta : Magnum Pustaka Utama, 2021), hlm. 247

³⁶Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 248

$$M(t) = \begin{cases} 1 & \text{Jika } t = 0 \\ \frac{e^{tb} - e^{ta}}{t(b-a)} & \text{Jika } t \neq 0 \end{cases}$$

2) Distribusi Normal

Secara umum, distribusi normal adalah suatu distribusi yang didasarkan pada peubah acak kontinu yang digunakan sebagai pembanding yang baik untuk distribusi jenis lain dengan prinsip yang berbeda. Beberapa tokoh terdahulu menggunakan distribusi *Normal* untuk sebuah penelitian, di antaranya : Seorang ahli matematika terkemuka dari Inggris menggunakan distribusi normal untuk sebuah penelitiannya, *Abraham de Moivre* (1667 – 1745) adalah seorang matematikawan Inggris yang mempelajari distribusi normal pada tahun 1733 sebagai hasil tes distribusi koefisien binomial dan kemudian menggunakan temuan ini dalam konteks studi kasus tentang penyebab kerugian moneter atau permainan yang bersifat keberuntungan. Kemudian pada tahun 1774, *Pierre Laplace* (1749 – 1827) mengajukan konsep distribusi normal berdasarkan hasil dari beberapa eksperimen kekeliruan dalam astronomi. Beberapa tahun kemudian, Karl Gauss (1777 - 1855) menggunakan *kurva normal* untuk mengilustrasikan teorinya tentang kekeliruan pengukuran, termasuk orbit bumi

mengelilingi sebuah bintang pada ketinggian yang tinggi.³⁷ Sepanjang abad ke – 18 dan 19, beberapa upaya dibuat untuk menetapkan model normal sebagai dasar hukum untuk semua peubah acak kontinu.³⁸

Definisi 1 :

Variabel acak X dikatakan memiliki distribusi *normal* jika fungsi kepadatan probabilitasnya diberikan oleh,

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp -\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2, -\infty < x < \infty$$

di mana $-\infty < x < \infty$ dan $0 < \sigma^2 < \infty$ adalah parameter yang berubah – ubah. Jika X berdistribusi *normal* dengan parameter μ dan σ^2 , maka kita tulis $X \sim N(\mu, \sigma^2)$.³⁹

Jika $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, maka *ekspektasi* dan *variansnya* adalah

$$E(X) = \mu$$

$$Var(X) = \sigma^2$$

$$M(t) = \exp \mu t + \frac{1}{2} \sigma^2 t^2$$

³⁷Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 11

³⁸Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 11

³⁹Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika 1*, (Yogyakarta : Magnum Pustaka Utama, 2021), hlm. 276 – 275

3) Distribusi Gamma

Fungsi *gamma* $\Gamma(z)$ adalah generalisasi dari pengertian faktorial. Fungsi *gamma* didefinisikan sebagai,

$$\Gamma(z) = \int_0^{\infty} x^{z-1} \exp -x \, dx$$

Dimana z adalah bilangan real positif (yaitu, $z > 0$). Kondisi $z > 0$ diasumsikan untuk konvergensi integral. Meskipun integral tidak konvergen untuk $z < 0$, itu dapat ditunjukkan dengan menggunakan definisi alternatif fungsi *gamma* yang didefinisikan untuk semua $z \in \mathbb{R} \setminus \{0, 1, 2, 3, \dots\}$.⁴⁰

Definisi 1 :

Variabel acak kontinu X dikatakan memiliki distribusi *gamma* jika fungsi kepadatan probabilitasnya adalah

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} x^{\alpha-1} \exp \frac{x}{\theta} & \text{Jika } 0 < x < \infty \\ 0 & \text{Untuk yang lainnya} \end{cases}$$

Di mana $x > 0$ dan $\theta > 0$. Akan ditunjukkan variabel acak dengan distribusi *Gamma* sebagai $X \sim \text{GAM}(\theta, \alpha)$. Diagram berikut menunjukkan grafik dari kepadatan *Gamma* untuk berbagai nilai – nilai parameter θ dan α .⁴¹

Jika $X \sim \text{GAM}(\theta, \alpha)$, maka *ekspektasi*, *varians* dan fungsi *Pembangkit Momennya* adalah

⁴⁰Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 255

⁴¹Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 260 – 261

$$E(X) = \theta\alpha$$

$$Var(X) = \theta^2\alpha$$

$$M(t) = \left(\frac{1}{1-\theta t}\right)^\alpha, \quad \text{Jika } t < \frac{1}{\theta}$$

4) Distribusi Beta

Distribusi *beta* adalah salah satu distribusi dasar dalam statistik. Distribusi ini memiliki banyak aplikasi dalam statistik klasik maupun *Bayesian*. Distribusi *beta* melibatkan pengertian fungsi *beta*. Pertama kita menjelaskan pengertian *integral beta* dan beberapa sifat sederhananya. Misalkan α dan β adalah dua bilangan real positif. Fungsi *beta* $B(\alpha, \beta)$ didefinisikan sebagai,⁴²

$$B(\alpha, \beta) = \int_0^1 x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} dx$$

Definisi 1 :

Variabel acak X dikatakan memiliki fungsi *kepadatan beta* jika fungsi kepadatan probabilitasnya berbentuk,

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{B(\alpha, \beta)} x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} & \text{Jika } 0 < x < 1 \\ 0 & \text{Untuk yang lainnya} \end{cases}$$

⁴²Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 269

untuk setiap α dan β positif. Jika X memiliki distribusi *beta*, maka kita secara simbolis menunjukkan ini dengan menulis $X \sim BETA(\alpha, \beta)$.⁴³

Jika $X \sim BETA(\alpha, \beta)$,

maka *ekspektasi* dan *variansnya* adalah,

$$E(X) = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}$$

$$Var(X) = \frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2(\alpha + \beta + 1)}$$

$$M_x(t) = 1 + \sum_1^{\infty} \left(\prod_{r=0}^{k-1} \frac{\alpha + r}{\alpha + \beta + r} \right) \frac{t^k}{k!}$$

5) Distribusi Log Normal

Distribusi ini dapat didefinisikan sebagai distribusi *variabel acak* yang logaritmanya berdistribusi normal. Distribusi *lognormal* biasa digunakan dalam biologi, astronomi, ekonomi, farmakologi dan teknik. Distribusi ini terkadang dikenal sebagai distribusi **Galton – Mc.Alister**. Di bidang ekonomi, Distribusi *lognormal* disebut sebagai distribusi **Cobb – Douglas**.⁴⁴

Definisi 1 :

⁴³Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 271 – 272

⁴⁴Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 283

Variabel acak X dikatakan memiliki distribusi *lognormal* jika fungsi kepadatan probabilitasnya diberikan oleh,

$$f(X) = \begin{cases} \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp -\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma} \right)^2, & \text{Jika } 0 < x < \infty \\ 0 & \text{untuk yang lainnya} \end{cases}$$

Di mana $-\infty < \mu < \infty$ dan $0 < \sigma^2 < \infty$ adalah parameter berubah – ubah.⁴⁵

Jika $X \sim \Lambda(\mu, \sigma^2)$, maka ekspektasi dan variansnya adalah

$$E(X) = \exp\left(\mu + \frac{1}{2}\sigma^2\right)$$

$$Var(X) = [e^{\sigma^2} - 1] \exp(2\mu + \sigma^2)$$

$$M_z(t) = \exp \mu + \frac{1}{2} \sigma^2 t^2$$

6) Distribusi Invers Gaussian

Definisi 1 :

Variabel random X dikatakan mempunyai distribusi *invers Gaussian* jika fungsi kepadatan probabilitas yang diberikan,⁴⁶

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{\lambda}{2\pi}} x^{-\frac{3}{2}} \exp -\frac{\lambda(x - \mu)^2}{2\mu^2 x} & \text{Jika } 0 < x < \infty \\ 0 & \text{untuk yang lainnya} \end{cases}$$

⁴⁵Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 283 – 284

⁴⁶Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 286 – 287

Di mana $-\infty < \mu < \infty$ dan $0 < \lambda < \infty$ adalah parameter berubah – ubah.

Jika $X \sim IG(\mu, \lambda)$, maka *ekspektasi* dan *variansnya* adalah

$$E(X) = \mu$$

$$Var(X) = \frac{\mu^3}{\lambda}$$

$$M_{\lambda}(t) = \exp \left[\frac{\psi}{\mu} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2\mu^2 t}{\psi}} \right) \right]$$

7) Distribusi Logistik

Secara historis, distribusi *Logistik* telah digunakan sebagai alternatif untuk distribusi *normal uni – variat*. Distribusi *logistik* pada dasarnya memiliki bentuk yang berbeda dari distribusi *normal*. Model distribusi ini digunakan untuk memodelkan data *demografis*.⁴⁷

Definisi 1 :

Variabel acak X dikatakan memiliki distribusi *logistik* jika fungsi *kepadatan probabilitasnya* diberikan oleh,

$$f(x) = \frac{\pi}{\sigma\sqrt{3}} \frac{1}{\left[1 + \exp \frac{\pi}{\sqrt{3}} \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right) \right]^2}, \quad -\infty < x < \infty$$

Di mana $-\infty < \mu < \infty$ dan $\sigma > 0$ adalah parameter.

⁴⁷Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 288

Jika $X \sim LOG(\mu, \sigma)$, maka *ekspektasi*, *varians* dan fungsi *Pembangkit Momennya* adalah⁴⁸

$$E(X) = \mu$$

$$Var(X) = \sigma^2$$

$$M(t) = \exp \mu t \Gamma \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{\pi} \sigma t \right) \Gamma \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{\pi} \sigma t \right), |t| < \frac{\pi}{\sigma \sqrt{3}}$$

8) Distribusi Weibull

Definisi 1 :

“Fungsi kepadatan peluang dari distribusi *Weibull* dituliskan sebagai berikut :

$$f(t; \alpha, \gamma) = \alpha \gamma t^{\alpha-1} \exp(-\gamma t^\alpha), t \geq 0$$

“dimana $\alpha > 0$ adalah parameter bentuk dan $\gamma > 0$ adalah parameter skala. Jika $F(t) = P(T \leq t)$ untuk setiap bilangan t , maka (t) disebut fungsi distribusi kumulatif peubah acak T .⁴⁹

Untuk *ekspektasi*, *varians*, dan fungsi *Pembangkit Momennya* adalah,⁵⁰ sebagai berikut :

$$E(X) = \begin{cases} \sum_{\forall x} x P(x), & \text{bila } X \text{ diskret} \\ \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx, & \text{bila } X \text{ kontinu} \end{cases}$$

⁴⁸Sugiyarto, *Pengantar Statistika Matematika...*, hlm. 288 – 289

⁴⁹Sri Astuti Thamrin, et all, *Penaksiran Parameter Distribusi Weibull dengan Metode Bayesian Survival dan Maksimum Likelihood*, (Jurnal keteknikan dan Sains (JUTEKS) – LPPM : UNHAS, vol. 1, no. 2, 2018), hlm. 24

⁵⁰Cecilia Novianti Salsinha, *Distribusi Weibull : Sifat – sifat dan Aplikasinya Dalam Analisis Data Waktu Hidup dan Pengendalian Mutu*, (Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma, 2012), hlm. 13 – 14

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

$$M(t) = E(e^{tX}) = \begin{cases} \sum_{\forall x} \exp(tX) P(x), & \text{bila } X \text{ diskret} \\ \int_{-\infty}^{\infty} \exp(tX) f(x) dx, & \text{bila } X \text{ kontinu} \end{cases}$$

E. Ekspektasi dan Variansi

1. Ekspektasi

Definisi 1.1

Misalkan, X adalah suatu peubah acak diskret dengan distribusi peluang (x), maka nilai harapannya atau rata-rata X ialah⁵¹ :

$$E(X) = \sum_x x f_x$$

Definisi 1.2

Jika X adalah suatu peubah acak kontinu dan (x) adalah fungsi padat peluang dari x , maka nilai dari peubah acak X adalah⁵² :

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f_x(x) dx$$

2. Variansi

Definisi 2.1

Misalnya, X adalah peubah acak dengan distribusi peluang (x) dan rata-rata μ , maka $\text{Var}(X)$ atau σ^2 adalah⁵³

⁵¹Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan Metode Maksimum Likelihood*, (Medan : Universitas Sumatera Utara, 2018), hlm. 8

⁵²Walpole, R. E., R. H. Myres, S. L. Myres, dan K. Ye. *Probability & Statistics for Engineers & Scientists, 8th Edition*, (USA :Prentice Hall, 2007).

⁵³Dudewich, E.J. dan Mishra, S.N., *Statistika Matematika Modern*, (Bandung : Institut Teknologi Bandung, 1995).

$$\text{Var}(X) = E[(X - \mu)^2] = \sum_x (x - \mu)^2 f(x)$$

bila X diskret

dan

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

bila X kontinu

Teorema 2.1

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

Bukti :

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

F. Estimasi Parameter

Suatu parameter didefinisikan sebagai Hasil pengukuran yang berisi rincian tentang populasi suatu wilayah tertentu. Dalam contoh lain, karakteristik populasi digambarkan sebagai statistik. Contohnya adalah rasio rata – rata populasi (*population mean*) μ , distribusi varians populasi (*population variance*) σ^2 , dan koefisien korelasi antar populasi (*population correlation coefficient*) ρ . Suatu parameter biasanya tidak dapat dipahami,

dengan hanya melihat statistik dan nilai parameternya. Misalnya, sampel $\bar{x}$ berbobot rata – rata digunakan untuk mengidentifikasi rata – rata populasi μ yang tidak dapat ditentukan dengan menganalisis sampel berbobot dari populasi tertentu.⁵⁴

Estimasi probabilitas adalah metode untuk mengevaluasi sejumlah parameter dari populasi yang tidak diketahui. Oleh karena itu, parameter status populasi dapat ditentukan dari estimasi.⁵⁵ Estimasi numerik adalah hasil dari ukuran probabilitas yang diterapkan pada data. Dapat juga dikatakan, Nilai estimasi adalah ukuran seberapa baik suatu prediksi didasarkan pada data. Misalkan terdapat sebuah peubah acak X yang mengikuti sebaran tertentu dengan nilai yang diamati $X_1, X_2, \dots, X_n$. Misalnya, jika nilai – nilai pengamatan memiliki elemen yang sama untuk operasinya, maka nilai rata – ratanya memiliki sifat yang sama dengan :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

yang merupakan suatu penduga titik (*point estimate*) dari rata-rata populasi μ . Estimasi titik ini seringkali dinotasikan dengan $\hat{\mu}$ karena merupakan estimasi dari μ .⁵⁶

1. Maksimum Likelihood

1) Fungsi Maksimum Likelihood

⁵⁴Iqbal Hasan, *Pokok-pokok Materi Statistik 1*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2002)

⁵⁵Suntoyo Yitnosumarto, *Statistik Matematika*, (Jakarta : Rajawali Press, 1990)

⁵⁶A. M. Mood, F. A. Graybill and D. C. Boes, *Introduction to the Theory of Statistics*, 3rd Edition, (McGraw-Hill, New York, 1974), pp. 540-541.

Definisi a.1 :

Fungsi *likelihood* dari n variabel acak $x_1, x_2, \dots, x_n$ didefinisikan sebagai fungsi kepadatan bersama dari n variabel acak. Fungsi kepadatan bersama $f_{x_1, x_2, \dots, x_n}(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$ yang mempertimbangkan fungsi dari θ . Jika $x_1, x_2, \dots, x_n$ adalah sampel acak dari fungsi kepadatan $f(x; \theta)$, maka fungsi *likelihood*nya adalah⁵⁷ :

$$L(X; \theta) = f(x_1; \theta), f(x_2; \theta), f(x_3; \theta), \dots, f(x_n; \theta)$$

$$L(X; \theta) = \prod_{i=1}^n f(x_i, \theta)$$

Definisi a.2 :

$k_1, k_2, \dots, k_n$ adalah variabel acak berukuran n dari fungsi kepadatan peluang diskret $P_x(k; \theta)$, dimana θ adalah parameter yang tidak diketahui. Fungsi Likelihood $L(\theta)$ adalah ukuran dari nilai fungsi kepadatan peluang yang berbentuk n dan k_i .

$$L(X; \theta) = \prod_{i=1}^n P_x(k_i; \theta)$$

Jika $y_1, y_2, \dots, y_n$ adalah variabel acak berukuran n dari fungsi kepadatan peluang kontinu $f_Y(y; \theta)$, dimana θ adalah parameter yang tidak diketahui. Fungsi Likelihood dapat dituliskan,

$$L(X; \theta) = \prod_{i=1}^n f_Y(y_i; \theta)$$

Definisi a.3 :

⁵⁷Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan Metode Maksimum Likelihood*, (Medan : Universitas Sumatera Utara, 2018), hlm. 10

$L(X; \theta) = \prod_{i=1}^n P_x(k_i; \theta)$ dan $L(X; \theta) = \prod_{i=1}^n f_Y(y_i; \theta)$ menjadi fungsi Likelihood yang menghubungkan pada sampel acak $k_1, k_2, \dots, k_n$ dan $y_1, y_2, \dots, y_n$ yangmana sampel acak tersebut menunjukkan fungsi kepadatan peluang diskret $P_x(k; \theta)$ dan kontinu $f_Y(y; \theta)$, dimana θ adalah parameter yang tidak diketahui. Pada kasus, θ_e adalah nilai parameter yang menyatakan bahwa $L(\theta_e) \geq L(\theta)$ untuk semua nilai parameter θ . Yang kemudian, θ_e dinamakan estimasi Maksimum Likelihood untuk θ .

2) Estimasi Maksimum Likelihood

Estimasi *Maksimum Likelihood* adalah satu metode yang memaksimumkan fungsi *likelihood*. Prinsip yang digunakan untuk estimasi *maksimum likelihood* adalah memilih $\hat{\theta}$ sebagai estimator titik untuk θ yang memaksimumkan $L(X; \theta)$. Metode estimasi *maksimum likelihood* membuat fungsi *likelihood* $L(X; \theta)$ menjadi maksimum dengan menggunakan fungsi *logaritma*. Sehingga fungsi *logaritma likelihood* dinotasikan dengan $\ln L(X; \theta) = l(X; \theta)$, dimana $l(X; \hat{\theta}) > l(X; \theta)$. Dengan menggunakan *logaritma* $l(X; \theta)$, maka *estimator likelihood* diperoleh dari turunan fungsi *likelihood* terhadap parameternya, yaitu $\frac{dl(X; \theta)}{d\theta} = 0$. Suatu pendugaan bersifat tak bias, efisien dan konsisten dapat diketahui dengan menggunakan suatu metode yaitu metode Maksimum Likelihood.⁵⁸

⁵⁸Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 11

Berikut adalah aplikasi atau penerapan estimasi maksimum likelihood menggunakan parameter distribusi probabilitas :

a. Estimasi Parameter Distribusi Seragam dengan Metode Maksimum Likelihood

Langkah 1 :

$$f(x_i|a, b) = \frac{1}{b-a}$$

Langkah 2 :

$$\begin{aligned} L(x|a, b) &= L(f(x_i|a, b)) \\ &= \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{b-a} \right) \\ &= \left(\frac{1}{b-a} \right) \cdot \left(\frac{1}{b-a} \right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{1}{b-a} \right) \\ &= \left(\frac{1}{b-a} \right)^n \\ &= (b-a)^{-n} \end{aligned}$$

Langkah 3 :

$$\begin{aligned} \ln(x|a, b) &= \ln(f(x_i|a, b)) \\ &= \ln[(b-a)^{-n}] \\ &= -n \cdot \ln(b-a) \end{aligned}$$

Langkah 4 :

$$\frac{\partial}{\partial a} \ln L(x_i|a, b) = 0$$

dan

$$\frac{\partial}{\partial b} \ln L(x_i|a, b) = 0$$

1. Diturunkan terhadap a

$$\frac{\partial}{\partial a} \ln L(x_i|a, b) = 0$$

$$\frac{\partial [-n \cdot \ln(b - a)]}{\partial a} = 0$$

$$(n) \cdot \frac{\partial}{\partial a} \ln(b - a) = 0$$

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\hat{\mu} = \frac{n + 1}{2}$$

2. Diturunkan terhadap b

$$\frac{\partial}{\partial b} \ln L(x_i|a, b) = 0$$

$$\frac{\partial [-n \cdot \ln(b - a)]}{\partial b} = 0$$

$$(n) \cdot \frac{\partial}{\partial b} \ln(b - a) = 0$$

$$\hat{\sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}$$

$$\hat{\sigma} = \frac{n^2 - 1}{12}$$

b. Estimasi Parameter Distribusi Normal dengan Metode Maksimum Likelihood

Langkah 1 :

$$f(x_i|\mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_i - \mu)^2 \right]$$

Langkah 2 :

$$\begin{aligned}
L(x|\mu, \sigma^2) &= L(f(x_i|\mu, \sigma^2)) \\
&= \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \cdot \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_i - \mu)^2 \right] \right) \\
&= \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \cdot \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_1 - \mu)^2 \right] \right) \cdot \dots \\
&\quad \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \cdot \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_n - \mu)^2 \right] \right) \\
&= \left((2\pi\sigma^2)^{-\frac{1}{2}n} \cdot \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right] \right)
\end{aligned}$$

Langkah 3 :

$$\begin{aligned}
\ln(x|\mu, \sigma^2) &= \ln(f(x_i|\mu, \sigma^2)) \\
&= \ln \left[\left((2\pi\sigma^2)^{-\frac{1}{2}n} \right) \cdot \left(\exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right] \right) \right] \\
&= \left(-\frac{1}{2}n \cdot \ln(2\pi\sigma^2) \right) \cdot \left(-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right)
\end{aligned}$$

Langkah 4 :

$$\frac{\partial}{\partial \mu} \ln L(x_i|\mu, \sigma^2) = 0$$

dan

$$\frac{\partial}{\partial \sigma^2} \ln L(x_i|\mu, \sigma^2) = 0$$

3. Diturunkan terhadap μ

$$\frac{\partial}{\partial \mu} \ln L(x_i|\mu, \sigma^2) = 0$$

$$\frac{\partial \left[-\frac{1}{2}n \cdot \ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right]}{\partial \mu} = 0$$

$$\begin{aligned}
& -\frac{1}{2}n \cdot \frac{\partial}{\partial \mu} [\ln 2\pi\sigma^2] - \frac{1}{2\sigma^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \mu} \left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right] = 0 \\
& 0 - \frac{1}{2\sigma^2} \cdot \left[\frac{\partial}{\partial \mu} \sum_{i=1}^n (x_i)^2 \cdot 2 \sum_{i=1}^n \left(\mu x_i \cdot \frac{\partial}{\partial \mu} \cdot n\mu^2 \right) \right] = 0 \\
& \frac{1}{2\sigma^2} \cdot \left[0 - 2 \sum_{i=1}^n (x_i - n\hat{\mu}) \right] = 0 \\
& \frac{1}{\sigma^2} \cdot \left[\sum_{i=1}^n (x_i - n\hat{\mu}) \right] = 0
\end{aligned}$$

Nilai σ^2 harus > 0

$$\sum_{i=1}^n (x_i - n\hat{\mu}) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i) = n\hat{\mu}$$

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)$$

4. Diturunkan terhadap σ^2

$$\frac{\partial}{\partial \sigma^2} \ln L(x_i | \mu, \sigma^2) = 0$$

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial \left[-\frac{1}{2}n \cdot \ln(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right]}{\partial \sigma^2} = 0 \\
& -\frac{1}{2}n \cdot \frac{\partial}{\partial \sigma^2} [\ln 2\pi\sigma^2] \left(-\frac{1}{2\sigma^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \sigma^2} \left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right] \right) = 0 \\
& -\frac{1}{2\sigma^2}n + \frac{1}{2\sigma^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 = 0 \\
& -\frac{n}{2\sigma^2} + \frac{1}{2\sigma^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 = 0 \\
& \frac{1}{2\sigma^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 = \frac{n}{2\sigma^2}
\end{aligned}$$

$$\frac{1}{2\sigma^4} = \frac{\left(\frac{n}{2\sigma^2}\right)}{(x_i - \mu)^2}$$

$$\frac{1}{2\sigma^4} = \frac{n}{2\sigma^2(x_i - \mu)^2}$$

$$2\sigma^2(x_i - \mu)^2 = n \cdot 2\sigma^4$$

$$\sigma^4 = \frac{\sigma^2(x_i - \mu)^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_i - \mu)^2}{n}$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

c. Estimasi Parameter Distribusi Gamma dengan Metode Maksimum Likelihood

Langkah 1 :

$$f(x_i|\theta, \alpha) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} x^{\alpha-1} \exp \frac{x}{\theta}$$

Langkah 2 :

$$L(x|\theta, \alpha) = L(f(x_i|\theta, \alpha))$$

$$\begin{aligned} &= \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_1, x_2, \dots, x_n)^{\alpha-1} \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) \\ &= \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_1)^{\alpha-1} \exp \frac{x_1}{\theta} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_2)^{\alpha-1} \exp \frac{x_2}{\theta} \right) \cdot \dots \\ &\quad \cdot \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_n)^{\alpha-1} \exp \frac{x_n}{\theta} \right) \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} \right)^n ((x_1, x_2, \dots, x_n)^{\alpha-1})^n \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

Langkah 3 :

$$\begin{aligned} \ln(x|\theta, \alpha) &= \ln(f(x_i|\theta, \alpha)) \\ &= \ln \left[\left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} \right)^n ((x_1, x_2, \dots, x_n)^{\alpha-1})^n \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right] \\ &= \ln \left((\Gamma(\alpha)\theta^\alpha)^{-n} \cdot ((x_1, x_2, \dots, x_n)^{\alpha-1})^n \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) \\ &= \ln((\Gamma(\alpha)\theta^\alpha)^{-n}) \cdot (((x_1, x_2, \dots, x_n)^{\alpha-1})^n) \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \\ &= (-n \cdot \ln(\Gamma(\alpha))) \cdot (-n \cdot \ln(\theta^\alpha)) \cdot ((x_1, x_2, \dots, x_n)^{n\alpha-n}) \\ &\quad \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \\ &= \left((-n \cdot \ln(\Gamma(\alpha))) \cdot (-n\alpha \cdot \ln(\theta)) \right. \\ &\quad \left. + \left(n\alpha \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i) - n \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i) \right) \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) \end{aligned}$$

Langkah 4 :

$$\frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x_i|\theta, \alpha) = 0$$

dan

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} \ln L(x_i|\theta, \alpha) = 0$$

1. Diturunkan terhadap θ

$$\frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x_i|\theta, \alpha) = 0$$

$$\frac{\partial \left[-n \cdot \ln(\Gamma(\alpha)) - n\alpha \cdot \ln(\theta) - \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} + (n\alpha \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i) - n \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i)) \right]}{\partial \theta} = 0$$

$$-n \cdot \frac{1}{(\Gamma(\hat{\alpha}))} (\Gamma'(\alpha)) - n \cdot \ln(\hat{\theta}) - 0 + n \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i) - 0$$

$$-n \cdot \frac{1}{(\Gamma(\hat{\alpha}))} (\Gamma'(\alpha)) - n \cdot \ln(\hat{\theta}) - 0 + n \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i) = 0$$

$$\frac{(\Gamma'(\alpha))}{(\Gamma(\hat{\alpha}))} + \ln(\hat{\theta}) - n \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i) = 0$$

2. Diturunkan terhadap α

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} \ln L(x_i | \theta, \alpha) = 0$$

$$\frac{\partial \left[-n \cdot \ln(\Gamma(\alpha)) - n\alpha \cdot \ln(\theta) - \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} + (n\alpha \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i) - n \cdot \sum_{i=1}^n \ln(x_i)) \right]}{\partial \alpha} = 0$$

$$0 - n\hat{\alpha} \cdot \frac{1}{\hat{\theta}} - \left(\left(-\sum_{i=1}^n x_i \right) \hat{\theta}^{-2} \right) + (0 - 0) = 0$$

$$-n\hat{\alpha} \cdot \frac{1}{\hat{\theta}} - \left(\left(-\sum_{i=1}^n x_i \right) \hat{\theta}^{-2} \right) = 0$$

$$-n\hat{\alpha} \cdot \frac{1}{\hat{\theta}} - \left(\left(-\sum_{i=1}^n x_i \right) \frac{1}{\hat{\theta}^2} \right) = 0$$

$$-n\hat{\alpha} \cdot \frac{1}{\hat{\theta}} \cdot (\hat{\theta}^2) - \left(\left(-\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \frac{1}{\hat{\theta}^2} \cdot (\hat{\theta}^2) \right) = 0 \cdot (\hat{\theta}^2)$$

$$-n\hat{\alpha} \cdot \frac{\hat{\theta}^2}{\hat{\theta}} - \left(\left(-\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \frac{\hat{\theta}^2}{\hat{\theta}^2} \right) = 0$$

$$-n\hat{\alpha} \cdot \frac{\hat{\theta}^2}{\hat{\theta}} - \left(\left(-\sum_{i=1}^n x_i \right) \right) = 0$$

$$-n\hat{\alpha} \cdot \hat{\theta} - \left(\left(-\sum_{i=1}^n x_i \right) \right) = 0$$

$$\left(\sum_{i=1}^n x_i \right) = n\hat{\alpha} \cdot \hat{\theta}$$

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right) = \hat{\alpha} \cdot \hat{\theta}$$

Karena $\mu = E(X) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)$ dan $E(X) = \hat{\alpha} \cdot \hat{\theta}$

Untuk nilai $\hat{\theta}$ adalah

$$E(X) = \hat{\alpha} \cdot \hat{\theta}$$

$$\hat{\theta} = \frac{E(X)}{\hat{\alpha}}$$

d. Estimasi Parameter Distribusi Log Normal dengan Metode Maksimum Likelihood

Langkah 1 :

$$f(x_i|\mu, \sigma^2) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x_2) - \mu}{\sigma}\right)^2\right)$$

Langkah 2 :

$$L(x|\mu, \sigma^2) = L(f(x_i|\mu, \sigma^2))$$

$$L(\mu, \sigma^2) = \prod_{i=1}^n f(x_i|\mu, \sigma^2)$$

$$= \prod_{i=1}^n \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma}\right)^2\right)$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\right)^n \prod_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma}\right)^2\right) \\
&= \left(\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\right)^n \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma}\right)^2\right] \prod_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \\
&= (2\pi\sigma^2)^{-\frac{1}{2}}(x_1^{-1}) \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}(\ln(x_1) - \mu)^2\right] \cdot \dots \\
&\quad \cdot (2\pi\sigma^2)^{-\frac{1}{2}}(x_n^{-n}) \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}(\ln(x_n) - \mu)^2\right] \\
&= (2\pi\sigma^2 x_i^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (\ln(x) - \mu)^2\right]
\end{aligned}$$

Langkah 3 :

$$\begin{aligned}
\ln(x|\mu, \sigma^2) &= \ln(f(x_i|\mu, \sigma^2)) \\
&= \ln\left[\left((\sigma\sqrt{2\pi})^{-\frac{n}{2}}\right) \prod_{i=1}^n x_i^{-1} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x_i) - \mu}{\sigma}\right)^2\right)\right] \\
&= -\frac{n}{2}\ln(\sigma\sqrt{2\pi}) - \sum_{i=1}^n \ln x_i - \left(\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \mu)^2}{2\sigma^2}\right) \\
&= -\frac{n}{2}\ln(\sigma\sqrt{2\pi}) - \sum_{i=1}^n \ln x_i \\
&\quad - \left(\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i)^2 - 2\ln(x_i)\mu + \mu^2)}{2\sigma^2}\right) \\
&= -\frac{n}{2}\ln(\sigma\sqrt{2\pi}) - \sum_{i=1}^n \ln x_i \\
&\quad - \left(\frac{\sum_{i=1}^n \ln(x_i)^2 - \sum_{i=1}^n -2\ln(x_i)\mu + \sum_{i=1}^n (\mu^2)}{2\sigma^2}\right) \\
&= -\frac{n}{2}\ln(\sigma\sqrt{2\pi}) - \sum_{i=1}^n \ln x_i - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(x_i)^2}{2\sigma^2} \\
&\quad + \frac{\sum_{i=1}^n (-2\ln(x_i)\mu)}{2\sigma^2} - \frac{n\mu^2}{2\sigma^2}
\end{aligned}$$

Langkah 4 :

$$\frac{\partial}{\partial \mu} \ln L(x_i | \mu, \sigma^2) = 0$$

dan

$$\frac{\partial}{\partial \sigma^2} \ln L(x_i | \mu, \sigma^2) = 0$$

1. Diturunkan terhadap μ

$$\frac{\partial}{\partial \mu} \ln L(x_i | \mu, \sigma^2) = 0$$

$$= \frac{\partial \left[-\frac{n}{2} \ln(\sigma \sqrt{2\pi}) - \sum_{i=1}^n \ln x_i - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(x_i)^2}{2\sigma^2} + \frac{\sum_{i=1}^n (-2 \ln(x_i) \mu)}{2\sigma^2} - \frac{n\mu^2}{2\sigma^2} \right]}{\partial \mu}$$

$$= 0 - \frac{\partial \left[\frac{\sum_{i=1}^n (-2 \ln(x_i) \mu)}{2\sigma^2} - \frac{n\mu^2}{2\sigma^2} \right]}{\partial \mu}$$

$$= \frac{2 \sum_{i=1}^n (\ln(x_i))}{2\sigma^2} - \frac{2n\hat{\mu}}{2\sigma^2}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i))}{\sigma^2} = \frac{n\hat{\mu}}{\sigma^2}$$

$$n\hat{\mu} = \sum_{i=1}^n \ln(x_i)$$

$$\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n \ln(x_i)}{n}$$

2. Diturunkan terhadap σ^2

$$\frac{\partial}{\partial \sigma^2} \ln L(x_i | \mu, \sigma^2) = 0$$

$$= \frac{\partial \left[-\frac{n}{2} \ln(\sigma \sqrt{2\pi}) - \sum_{i=1}^n \ln x_i - \frac{\sum_{i=1}^n \ln(x_i)^2}{2\sigma^2} + \frac{\sum_{i=1}^n (-2 \ln(x_i) \mu)}{2\sigma^2} - \frac{n\mu^2}{2\sigma^2} \right]}{\partial \sigma^2}$$

$$\begin{aligned}
&= \left[-\frac{n}{2\hat{\sigma}^2} \right] - \frac{\partial}{\partial \sigma^2} \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{2} (-\sigma^2)^{-2} \right] \\
&= -\frac{n}{2\hat{\sigma}^2} + \frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{2(\hat{\sigma}^2)^2} \\
\frac{n}{2\hat{\sigma}^2} &= \frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{2\hat{\sigma}^4} \\
n &= \frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{\hat{\sigma}^2} \\
\hat{\sigma}^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{n} \\
\hat{\sigma} &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{n}}
\end{aligned}$$

e. Estimasi Parameter Distribusi Weibull dengan Metode

Maksimum Likelihood

Langkah 1 :

$$f(x_i|\alpha, \gamma) = \alpha \gamma x^{\alpha-1} \cdot \exp(-\gamma x^\alpha)$$

Langkah 2 :

$$L(x|\alpha, \gamma) = L(f(x_i|\alpha, \gamma))$$

$$L(\mu, \sigma^2) = \prod_{i=1}^n f(x_i|\alpha, \gamma)$$

$$= \prod_{i=1}^n \alpha \gamma x^{\alpha-1} \exp(-\gamma x^\alpha)$$

$$= \alpha \gamma (x_1)^{\alpha-1} \exp(-\gamma x_1^\alpha) \cdot \dots \cdot \alpha \gamma (x_n)^{\alpha-1} \exp(-\gamma x_n^\alpha)$$

$$= \alpha \gamma (x_1, \dots, x_n)^{\alpha-1} \exp(-\gamma \sum_{i=1}^n x_i^\alpha)$$

Langkah 3 :

$$\begin{aligned}
\ln(x|\alpha, \gamma) &= \ln(f(x_i|\alpha, \gamma)) \\
&= \ln\left(\alpha\gamma(x_1, \dots, x_n)^{\alpha-1} \exp(-\gamma \sum_{i=1}^n x_i^{\alpha})\right) \\
&= \alpha\gamma(\alpha-1) \ln x_i \cdot \left(\exp(-\gamma\alpha \sum_{i=1}^n x_i)\right) \\
&= (\alpha^2\gamma - \alpha\gamma) \ln(x_i) - \gamma\alpha \sum_{i=1}^n x_i
\end{aligned}$$

Langkah 4 :

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} \ln L(x_i|\alpha, \gamma) = 0$$

dan

$$\frac{\partial}{\partial \gamma} \ln L(x_i|\alpha, \gamma) = 0$$

1. Diturunkan terhadap α

$$\begin{aligned}
\frac{\partial}{\partial \alpha} \ln L(x_i|\alpha, \gamma) &= 0 \\
&= \frac{\partial[(\alpha^2\gamma - \alpha\gamma) \ln(x_i) - \gamma\alpha \sum_{i=1}^n x_i]}{\partial \alpha} \\
&= (\alpha^2\gamma - \alpha\gamma) \frac{\partial}{\partial \alpha} \ln(x_i) - \gamma\alpha \frac{\partial}{\partial \alpha} \sum_{i=1}^n x_i \\
&= (2\hat{\alpha} - 1) \ln(x_i) - \sum_{i=1}^n x_i \\
\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\ln(x_i)} &= (2\hat{\alpha} - 1) \\
2\hat{\alpha} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\ln(x_i)} + 1 \\
\hat{\alpha} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{2 \ln(x_i)} + \frac{1}{2}
\end{aligned}$$

$$\hat{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i + 2 \ln(x_i)}{4 \ln(x_i)}$$

2. Diturunkan terhadap γ

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial \gamma} \ln L(x_i | \alpha, \gamma) &= 0 \\ &= \frac{\partial [(\alpha^2 \gamma - \alpha \gamma) \ln(x_i) - \gamma \alpha \sum_{i=1}^n x_i]}{\partial \gamma} \\ &= (\alpha^2 \gamma - \alpha \gamma) \frac{\partial}{\partial \gamma} \ln(x_i) + \gamma \alpha \frac{\partial}{\partial \gamma} \sum_{i=1}^n x_i \\ \hat{\gamma} &= \ln(x_i) + \sum_{i=1}^n x_i \end{aligned}$$

2. Bayesian

Metode Bayes dapat didefinisikan sebagai cara mengestimasi parameter dari populasinya, di mana kita harus memahami distribusi parameter tersebut sebelum menghitung estimasi parameter θ dari populasi. Metode ini juga disebut sebagai metode *Bayesian*. Dapat juga dikatakan, dengan menggunakan prinsip *Bayesian*, perlu dipahami terlebih dahulu distribusi awal (*prior distribution*) dari suatu parameter untuk menentukan estimasi parameter dari populasi. Inilah yang dikenal sebagai estimasi *Bayesian*. Metode Bayes menggunakan distribusi *prior* $f(\theta)$ bersama dengan fungsi *likelihood* $L(\theta)$ untuk menentukan distribusi *posterior* $f(\theta | x_1, x_2, \dots, x_n)$.⁵⁹

⁵⁹Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan Metode Bayes*, (Medan : Universitas Andalas, 2019), hlm. 28

Dalam estimasi parameter dengan menggunakan metode Bayes diperlukan distribusi prior, fungsi likelihood dan distribusi posterior. Distribusi prior dan fungsi likelihood digunakan untuk membentuk distribusi posterior dan distribusi posterior diperlukan untuk mengestimasi nilai parameter. Dalam menentukan distribusi prior yang berkaitan dengan parameter pada pola distribusi, terdapat dua cara yaitu *prior informatif* dan *prior non – informative*. Ketika pemilihan prior menjadi sulit dikarenakan tidak adanya informasi dari data sebelumnya atau distribusi priornya yang tidak mengandung informasi tentang parameter maka digunakan *prior non informatif*. Prior yang digunakan dalam penelitian ini adalah *prior non - informatif*.

Dalam estimasi Bayesian dikenal distribusi posterior. Distribusi posterior dapat dinyatakan dengan perbandingan antara fungsi kepadatan bersama dan fungsi marginal. Fungsi kepadatan bersama dapat ditulis dalam bentuk distribusi prior dan fungsi likelihood. Fungsi marginal ditulis dengan mengintegralkan bentuk distribusi prior dan fungsi likelihood.

1) Distribusi Prior

Dalam metode *Bayesian*, distribusi prior memberikan informasi tentang parameter.⁶⁰ Distribusi *prior* dikelompokkan menjadi dua kelompok,⁶¹ yaitu :

⁶⁰Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan...*, hlm. 28

⁶¹Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan...*, hlm. 28

- a. Distribusi *prior* yang berdasarkan bentuk distribusi hasil identifikasi pola data dari fungsi *likelihood*nya yaitu :

a) Distribusi *prior konjugat*

Pada distribusi *prior konjugat* pemilihan prior mempertimbangkan pola fungsi *likelihood*nya. Untuk menentukan *prior* distribusi, kita mengambil *prior* distribusi dari anggota grup distribusi yang sama dengan peubah acak yang sama, sehingga *posterior* distribusi berada pada grup distribusi tersebut. Distribusi prior pada penelitian ini termasuk distribusi prior konjugat, yaitu memperhitungkan hasil identifikasi data atau kemungkinan data (fungsi Likelihood).

b) Distribusi *prior tidak konjugat*

Pada distribusi prior tidak konjugat pemilihan prior tidak mempertimbangkan pola fungsi *likelihood*nya.

- b. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari distribusi *prior* di atas, terdapat parameter yang ditunjukkan oleh berbagai parameter pada *prior* distribusi tersebut, yaitu :

a) Distribusi *Prior informatif*

Metode distribusi ini didasarkan pada penelitian sebelumnya tentang distribusi informasi sebelum penelitian. Besarnya nilai parameter pada distribusi *prior* penting karena

mempengaruhi bentuk distribusi *posterior* berdasarkan informasi yang diberikan.

b) Distribusi *Prior non – informative*

Pada distribusi *prior non – informative* digunakan untuk parameter model yang tidak berdasarkan informasi apapun terkait parameter tersebut.⁶²

Metode Jeffrey's

Metode Jeffrey merupakan salah satu pendekatan dari prior noninformatif. Distribusi prior yang dihasilkan dengan menggunakan metode ini adalah hasil akar kuadrat dari informasi Fisher yang dinotasikan sebagai $I(\theta)$.

Aturan Jeffrey Distribusi prior $f(\theta)$ dikatakan distribusi *prior non-informatif* dari parameter θ jika distribusi prior tersebut proporsional dengan akar dari informasi Fisher.

Metode Jeffrey's menyatakan bahwa distribusi prior $g(\lambda)$, merupakan akar dari informasi Fisher yang dinyatakan dalam :

$$g(\lambda) = \sqrt{I(\lambda)}$$

Di mana informasi Fisher $I(\lambda)$ dinyatakan,

$$I(\lambda) = -E \left(\frac{\partial^2 \ln f(t|\lambda)}{\partial \lambda^2} \right)$$

2) Distribusi Posterior

⁶²Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan...*, hlm. 28

Distribusi *posterior* adalah fungsi estimasi parameter yang tidak diketahui dan yang diturunkan dari kumpulan titik data yang dikumpulkan dari sampel yang disediakan oleh sampel data dan estimasi kemungkinan parameter yang akan diestimasi. Estimasi probabilitas disajikan dalam bentuk distribusi *posterior*. Distribusi *posterior* terdiri dari fungsi diferensial yang mampu mengestimasi parameter yang tidak diketahui dari informasi dalam data sampel yang diolah oleh kemungkinan (fungsi *likelihood*) dan informasi awal tentang parameter yang akan digunakan oleh distribusi probabilitas.⁶³

Misalkan $f(x|\theta)$ adalah fungsi *likelihood* dari contoh acak $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ dan $f(\theta)$ adalah distribusi *prior* dari θ , sehingga fungsi kepadatan peluang bersama dari θ dapat ditulis sebagai berikut :

$$f(x, \theta) = f(x|\theta)f(\theta)$$

Fungsi kepadatan peluang *marginal* dari x dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut⁶⁴ :

⁶³Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan...*, hlm. 30

⁶⁴Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan...*, hlm. 30

$$f(x) = \begin{cases} \sum_{\theta} f(x|\theta)f(\theta), & \text{untuk } \theta \text{ Diskret} \\ \int_{-\infty}^{\infty} f(x|\theta)f(\theta) dx, & \text{untuk } \theta \text{ Kontinu} \end{cases}$$

Sehingga distribusi *posterior* dapat ditulis sebagai berikut :

$$f(\theta|x) = \frac{f(x, \theta)}{f(x)}$$

Definisi 1 :

Fungsi kepadatan peluang bersyarat dari θ jika diketahui pengamatan sampel $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ disebut fungsi kepadatan peluang *posterior*, yang diberikan oleh⁶⁵ :

$$f(\theta|x) = \frac{f(x|\theta)f(\theta)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x|\theta)f(\theta) dx}$$

Definisi 2 :

Nilai harapan dari distribusi *posterior* $f(\theta|x)$ dinyatakan dengan $\hat{\theta}$, disebut pendugaan *Bayes* untuk θ .⁶⁶

Berikut adalah aplikasi atau penerapan estimasi *Bayesian* menggunakan parameter distribusi probabilitas :

a. Estimasi Parameter Distribusi Seragam dengan Metode Bayesian

Langkah 1 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang

⁶⁵Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan...*, hlm. 31

⁶⁶Putri Trisna Sari, *Identifikasi Distribusi Curah Hujan dan Pendugaan Parameternya Menggunakan...*, hlm. 31

$$f(x_i|a, b) = \frac{1}{b-a}$$

Langkah 2 : Menentukan Fungsi Likelihood

$$\begin{aligned} L(a, b) &= \prod_{i=1}^n f(x_i|a, b) \\ &= \prod_{i=1}^n \frac{1}{b-a} \\ &= \left(\frac{1}{b-a}\right) \cdot \left(\frac{1}{b-a}\right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{1}{b-a}\right) \\ &= (b-a)^{-n} \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menentukan Non Informatif Prior, sebelum informasi Fisher dicari yang dilanjutkan mencari distribusi prior menggunakan metode Jeffreys, terlebih dahulu yang harus dicari adalah fungsi log natural likelihood sebelumnya

$$\log f(x_i|a, b) = \frac{1}{b-a}$$

$$= -1 \cdot \log(b-a)$$

$$\frac{d \log f(x_i|a, b)}{db} = -\frac{1}{b}$$

$$\frac{d^2 \log f(x_i|a, b)}{db^2} = -\frac{1}{b^2}$$

$$I(b) = -E \left[\frac{\partial \ln L(\mu)}{\partial b^2} \right]$$

$$I(b) = -E \left(\frac{d^2}{db^2} \log f(x_i|a, b) \right)$$

$$I(b) = \frac{1}{b^2}$$

$$\begin{aligned}
 f(b) &= \sqrt{I(b)} \\
 &= \sqrt{\frac{1}{b^2}} \\
 &= \frac{1}{b}
 \end{aligned}$$

Langkah 4 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal
 b

$$\begin{aligned}
 f(a, b) &= f(a|b)f(b) \\
 f(a, b) &= \frac{1}{b-a}
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Posterior

$$\begin{aligned}
 f(b|a) &= \frac{f(a, b)}{f(a)} \\
 f(b|a) &= \frac{f(a|b)f(b)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(a|b)f(b) dx} \\
 f(b|a) &= f(a, b) L(a, b) \\
 &= \left(\frac{1}{b-a} \right) (b-a)^{-n} \\
 &= (b-a)^{-1} (b-a)^{-n} \\
 &= \left(\frac{1}{b-a} \right)^{1+n}
 \end{aligned}$$

b. Estimasi Parameter Distribusi Normal dengan Metode Bayesian

Langkah 1 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang (PDF)

$$f(x_i|\mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_i - \mu)^2 \right]$$

Langkah 2 : Menentukan Fungsi Likelihood

$$\begin{aligned} L(\mu, \sigma^2) &= \prod_{i=1}^n f(x_i|\mu, \sigma^2) \\ &= \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_i - \mu)^2 \right] \\ &= (2\pi \cdot \sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_1 - \mu)^2 \right] \cdot \dots \cdot (2\pi \cdot \sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \\ &\quad \cdot \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_n - \mu)^2 \right] \\ &= (2\pi \cdot \sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \cdot \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right] \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menentukan Non Informatif Prior, sebelum informasi Fisher dicari yang dilanjutkan mencari distribusi prior menggunakan metode Jeffreys, terlebih dahulu yang harus dicari adalah fungsi log natural likelihood sebelumnya

$$\begin{aligned} \log f(x_i|\mu, \sigma^2) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_i - \mu)^2 \right] \\ &= -\frac{1}{2} \cdot \log(2\pi) - \frac{1}{2} \cdot \log(\sigma^2) - \frac{(x_i - \mu)^2}{2\sigma^2} \end{aligned}$$

Jika $\mu = \sigma^2$ maka,

$$\begin{aligned} \log f(x_i|\mu, \sigma^2) &= -\frac{1}{2} \cdot \log(2\pi) - \frac{1}{2} \cdot \log(\mu) - \frac{(x_i - \mu)^2}{2\mu} \\ \frac{d \log f(x_i|\theta, \sigma^2)}{d\mu} &= -\frac{1}{2\mu} + \frac{(x_i - \mu)^2}{2\mu^2} \end{aligned}$$

$$\frac{d^2 \log f(x_i|\theta, \sigma^2)}{d\mu^2} = -\frac{1}{2\sigma^4} + \frac{(x_i - \theta)^2}{2\sigma^6}$$

$$I(\sigma^2) = -E \left[\frac{d^2 \log f(x_i|\theta, \sigma^2)}{d\mu^2} \right]$$

$$= \frac{1}{2\sigma^4}$$

$$f(\sigma^2) = \sqrt{I(\sigma^2)}$$

$$= \frac{1}{\sigma^2}$$

Langkah 4 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal

σ^2

$$\begin{aligned} f(\mu, \sigma^2) &= f(x|\sigma^2)f(\sigma^2) \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma^2}} \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} (x_i - \mu)^2 \right] \\ &= (2\pi)^{-\frac{n}{2}} (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp \left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \theta)^2 \right] \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal

x

$$\begin{aligned} f(\mu) &= \int_{-\infty}^{\infty} f(x|\sigma^2)f(\sigma^2) dx \\ &= (2\pi)^{-\frac{n}{2}} \left(\frac{2\pi}{n} \right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{(n-1)S^2}{2} \right]^{-\left(\frac{n-1}{2}\right)} \Gamma \left(\frac{n-1}{2} \right) \end{aligned}$$

Langkah 6 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Posterior

$$f(\sigma^2|\mu) = \frac{f(\mu, \sigma^2)}{f(\mu)}$$

$$\begin{aligned}
f(\sigma^2|\mu) &= \frac{f(\mu|\sigma^2)f(\sigma^2)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(\mu|\sigma^2)f(\sigma^2) dx} \\
&= \frac{(2\pi)^{-\frac{n}{2}}(\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \theta)^2\right]}{\int_{-\infty}^{\infty} (2\pi)^{-\frac{n}{2}} \left(\frac{2\pi}{n}\right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{(n-1)S^2}{2}\right]^{-\left(\frac{n-1}{2}\right)} \Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)} \\
&= \left(\frac{n}{2\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{(n-1)S^2}{2}\right]^{\left(\frac{n-1}{2}\right)} \Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)^{-1} (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \theta)^2\right]
\end{aligned}$$

c. Estimasi Parameter Distribusi Gamma dengan Metode

Bayesian

Langkah 1 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang

$$f(x_i|\theta, \alpha) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} x^{\alpha-1} \exp \frac{x}{\theta}$$

Langkah 2 : Menentukan Fungsi Likelihood

$$\begin{aligned}
L(\theta, \alpha) &= \prod_{i=1}^n f(x_i|\theta, \alpha) \\
&= \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_1, x_2, \dots, x_n)^{\alpha-1} \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) \\
&= \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_1)^{\alpha-1} \exp \frac{x_1}{\theta} \right) \cdot \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_2)^{\alpha-1} \exp \frac{x_2}{\theta} \right) \cdot \dots \\
&\quad \cdot \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} (x_n)^{\alpha-1} \exp \frac{x_n}{\theta} \right) \\
&= \left(\frac{1}{\Gamma(\alpha)\theta^\alpha} \right)^n ((x_1, x_2, \dots, x_n)^{\alpha-1})^n \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (\Gamma(\alpha))^{-n} \theta^{-n\alpha} \left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{\alpha-1} \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \\
&= \theta^{n\alpha} \cdot \exp \left(-\theta \sum_{i=1}^n x_i \right)
\end{aligned}$$

Langkah 3 : Menentukan Non Informatif Prior, sebelum informasi Fisher dicari yang dilanjutkan mencari distribusi prior menggunakan metode Jeffreys, terlebih dahulu yang harus dicari adalah fungsi log natural likelihood sebelumnya

$$\log f(x_i|\theta, \alpha) = (\Gamma(\alpha))^{-n} \theta^{-n\alpha} (\prod_{i=1}^n x_i)^{\alpha-1} \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

$$\log f(x_i|\theta, \alpha) = n\alpha \log \theta - \theta \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\begin{aligned}
I(\theta) &= -E \left(\frac{d^2}{d\theta^2} \log f(x_i|\theta, \alpha) \right) \\
&= -\frac{n^2 \alpha}{\theta^2}
\end{aligned}$$

$$f(\theta) = \sqrt{I(\theta)} = [I(\theta)]^k = \left[-\frac{n^2 \alpha}{\theta^2} \right]^k = \frac{1}{\theta^{2k}} = \frac{1}{\theta}$$

Langkah 4 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal

θ

$$\begin{aligned}
f(x, \theta) &= f(x|\theta) f(\theta) \\
&= \frac{1}{\Gamma(\alpha) \theta^\alpha} \cdot x^{\alpha-1} \cdot \exp \left(\frac{x}{\theta} \right) \\
&= \frac{1}{\theta}
\end{aligned}$$

Langkah 5 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal

x

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x|\theta)f(\theta) dx$$

Langkah 6 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Posterior

$$f(\theta|x) = \frac{f(x, \theta)}{f(x)}$$

$$f(\theta|x) = \frac{f(x|\theta)f(\theta)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x|\theta)f(\theta) dx}$$

$$f(\theta|x) = L(\theta, \alpha) \cdot f(x, \theta)$$

$$= (\Gamma(\alpha))^{-n} \theta^{-n\alpha} \left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{\alpha-1} \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \cdot \frac{1}{\theta}$$

$$= (\Gamma(\alpha))^{-n} \theta^{-n\alpha-1} \left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{\alpha-1} \cdot \exp \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

$$= \theta^{n\alpha-2k+1-1} \cdot \exp \left(-\theta \sum_{i=1}^n x_i \right)$$

d. Estimasi Parameter Distribusi Log Normal dengan Metode Bayesian

Langkah 1 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang

$$f(x_i|\mu, \sigma^2) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma} \right)^2 \right)$$

Langkah 2 : Menentukan Fungsi Likelihood

$$\begin{aligned} L(\mu, \sigma^2) &= \prod_{i=1}^n f(x_i|\mu, \sigma^2) \\ &= \prod_{i=1}^n \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma} \right)^2 \right) \end{aligned}$$

$$= \exp \left[-\frac{n}{2\sigma^2} \left(\frac{\sum \ln x_i}{n} - \mu \right)^2 \right]$$

Langkah 3 : Menentukan Non Informatif Prior, sebelum informasi Fisher dicari yang dilanjutkan mencari distribusi prior menggunakan metode Jeffreys, terlebih dahulu yang harus dicari adalah fungsi log natural likelihood sebelumnya

$$\begin{aligned} \ln(x|\mu, \sigma^2) &= \ln(f(x_i|\mu, \sigma^2)) \\ &= \exp \left[-\frac{n}{2\sigma^2} \left(\frac{\sum \ln x_i}{n} - \mu \right)^2 \right] \\ &= -\frac{n}{2\sigma^2} \left(\frac{\sum \ln x_i}{n} - \mu \right)^2 \\ I(\mu) &= -E \left[\frac{\partial^2 \ln L(\mu)}{\partial \mu^2} \right] \\ &= -\frac{n}{2\sigma^2} \frac{\partial}{\partial \mu} \left(\sum \frac{\partial}{\partial \mu} \frac{\ln x_i^2 - 2x_i\mu - n\mu^2}{n^2} \right) \\ &= \frac{2}{n^2} \sum (x_i - \mu) \\ g(\mu) &= \sqrt{I(\mu)} = \frac{\sqrt{2 \sum (x_i - \mu)}}{n} \end{aligned}$$

Langkah 4 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal x

$$\begin{aligned} f(x, \mu) &= f(x|\mu)f(\mu) \\ &= \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma} \right)^2 \right) \\ &= \exp \left[-\frac{1}{2p} (\mu - m)^2 \right] \end{aligned}$$

Langkah 5 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Posterior

$$f(\mu|x) = \frac{f(x, \mu)}{f(x)}$$

$$f(\mu|x) = \frac{f(x|\mu)f(\mu)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x|\mu)f(\mu) dx}$$

$$f(\mu|x) = f(x, \mu) L(\mu, \sigma^2)$$

$$= \exp\left[-\frac{1}{2p}(\mu - m)^2\right] \cdot \exp\left[-\frac{n}{2\sigma^2}\left(\frac{\sum \ln x_i}{n} - \mu\right)^2\right]$$

Bila dinyatakan $\bar{x} = \frac{\sum \ln x_i}{n}$ maka,

$$\begin{aligned} &= \exp\left[-\frac{1}{2p}(\mu - m)^2\right] \cdot \exp\left[-\frac{n}{2\sigma^2}(\bar{x} - \mu)^2\right] \\ &= \exp -\frac{1}{2}\left[\mu^2\left(\frac{1}{p} + \frac{n}{\sigma^2}\right) - 2\mu\left(\frac{m}{p} + \frac{n\bar{x}}{\sigma^2}\right) + \frac{m^2}{p} + \frac{\bar{x}^2 n}{\sigma^2}\right] \\ &\quad \cdot \exp\left[-\frac{n}{2\sigma^2}(\bar{x} - \mu)^2\right] \end{aligned}$$

e. Estimasi Parameter Distribusi Weibull dengan Metode Bayesian

Langkah 1 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang

$$f(x_i|\alpha, \gamma) = \alpha \gamma x^{\alpha-1} \exp(-\gamma x^\alpha)$$

Langkah 2 : Mentransformasikan Fungsi PDF ke Distribusi Eksponensial dengan Mengubah X^α menjadi Y menggunakan transformasi Jakobian

$$\begin{aligned}
 f_y(y) &= f_x[g^{-1}(y)] \left| \frac{d}{dy} g^{-1}(y) \right| \\
 &= \left(\alpha \gamma y^{1-\frac{1}{\alpha}} \exp(-\gamma y) \right) \left(\frac{1}{\alpha} y^{\frac{1}{\alpha}-1} \right) \\
 &= \gamma \exp(-\gamma y)
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Menentukan Fungsi Likelihood

$$\begin{aligned}
 L(\mu, \sigma^2) &= \prod_{i=1}^n f(x_i | \alpha, \gamma) \\
 &= \prod_{i=1}^n [\gamma \exp(-\gamma y_i)] \\
 &= \gamma^n \exp(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha)
 \end{aligned}$$

Langkah 4 : Menentukan Non Informatif Prior, sebelum informasi Fisher dicari yang dilanjutkan mencari distribusi prior menggunakan metode Jeffreys, terlebih dahulu yang harus dicari adalah fungsi log natural likelihood sebelumnya

$$\begin{aligned}
 \ln(x | \alpha, \gamma) &= \ln(f(x_i | \alpha, \gamma)) \\
 &= \ln \gamma^n \exp(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha) \\
 &= n \ln \gamma - \gamma \sum_{i=1}^n y_i \\
 I(\gamma) &= -E \left[\frac{\partial [n \ln \gamma - \gamma \sum_{i=1}^n y_i]}{\partial \gamma^2} \right] \\
 &= n \frac{\partial}{\partial \gamma^2} \ln \gamma - \gamma \frac{\partial}{\partial \gamma^2} \sum_{i=1}^n y_i \\
 \gamma^2 &= n
 \end{aligned}$$

$$= \frac{n}{\gamma^2}$$

$$g(\gamma) = I(\gamma) = \frac{1}{\gamma} \sqrt{n}$$

Langkah 5 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal

x

$$\begin{aligned} f(x, \gamma) &= f(x|\gamma)f(\gamma) \\ &= \frac{1}{\gamma} \sqrt{n} \cdot \gamma^n \exp\left(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha\right) \\ &= \sqrt{n} \gamma^{-1} \cdot \gamma^n \exp\left(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha\right) \end{aligned}$$

Langkah 6 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Marginal

γ

$$\begin{aligned} f(x) &= \int_{-\infty}^{\infty} f(x|\gamma)f(\gamma) dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \sqrt{n} \gamma^{-1} \cdot \gamma^n \exp\left(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha\right) \end{aligned}$$

Langkah 7 : Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Posterior

$$f(\gamma|x) = \frac{f(x, \gamma)}{f(x)}$$

$$f(\gamma|x) = \frac{f(x|\gamma)f(\gamma)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(x|\gamma)f(\gamma) dx}$$

$$f(\gamma|x) = \frac{\sqrt{n} \gamma^{-1} \cdot \gamma^n \exp(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha)}{\int_{-\infty}^{\infty} \sqrt{n} \gamma^{-1} \cdot \gamma^n \exp(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha) d\gamma}$$

$$= \frac{(\sum_{i=1}^n x^\alpha)^n}{\Gamma(n)} \cdot \gamma^{n-1} \exp\left(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha\right)$$

G. Uji Kebaikan (Goodness of Fit)

Dalam sebuah penelitian, uji *Goodness of Fit* dapat diterapkan untuk memperkirakan distribusi data yang digunakan dalam penelitian untuk menerapkan model distribusi yang kongruen dengan data yang diamati. Uji *Goodness of Fit* ditentukan dengan menganalisis fungsi yang mendasari distribusi kumulatif dalam tampilan penuh dari setiap parameter yang telah ditentukan sebelumnya. Analisis data ini dilakukan dengan menggunakan distribusi *Kolmogorov – Smirnov* dengan model yang sesuai dipilih berdasarkan distribusi.⁶⁷

1. Uji Kolmogorov – Smirnov

Goodness of Fit non – parametric merupakan perhitungan yang didasarkan pada uji *Kolmogorov Smirnov* karena tidak mengandalkan fungsi distribusi individu, tetapi menggantikannya dengan pengukuran maksimum (D_{max}) nilai ukuran pengamatan $Pe(X \geq x)$, ukuran teoritis $Pt(X \geq x)$, dan perbandingan metrik pada grafik batang dari uji dengan nilai kritis dari tabel Nilai Kritis D untuk uji *Kolmogorov – Smirnov*. Tahapan uji *Kolmogorov – Smirnov*, ialah :

- a. Urutkan data dari yang terbesar hingga terkecil
2. Hitung peluang distribusi empiris data $Pe(X \geq x)$ menggunakan persamaan :

$$P = \frac{m}{n + 1}$$

⁶⁷Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan Metode Maksimum Likelihood*, (Medan : Universitas Sumatera Utara, 2018), hlm. 13

Dengan :

m = nomor urut data

n = banyak data

- b. Hitung peluang distribusi teoritis data $Pt(X \geq x)$
- c. Tentukan selisih absolut maksimum antara peluang empiris dan peluang teoritis

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt|$$

Dengan :

D_{max} = Selisih maksimum antara peluang empiris dan peluang teoritis

Pe = Ukuran pengamatan (peluang *empiris*)

Pt = Ukuran teoritik (peluang *teoritis*)

- d. Menentukan nilai D dari tabel nilai kritis uji Kolmogorov – Smirnov dengan taraf signifikan (α) 0,1%.
- e. Perumusan hipotesis uji Kolmogorov – Smirnov :

$$H_0 : D_{max} < D$$

$$H_1 : D_{max} > D$$

Dengan :

H_0 = Data mengikuti parameter distribusi/sebaran yang ditetapkan

H_1 = Data tidak mengikuti parameter distribusi/sebaran yang ditetapkan

Apabila $D_{max} < D$, maka H_0 diterima yaitu data sesuai dengan distribusi yang ditetapkan, sebaliknya jika $D_{max} > D$ maka H_0 ditolak yaitu data tidak sesuai dengan distribusi yang ditetapkan.⁶⁸

Tabel 2.1 Nilai Kritis Uji Kolmogorov – Smirnov

Batas Untuk Dmax	Signifikansi α
$\frac{1,073}{\sqrt{n}}$	0,20
$\frac{1,138}{\sqrt{n}}$	0,15
$\frac{1,224}{\sqrt{n}}$	0,10
$\frac{1,358}{\sqrt{n}}$	0,05
$\frac{1,628}{\sqrt{n}}$	0,01
$\frac{1,949}{\sqrt{n}}$	0,001

⁶⁸Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 14

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan

Penelitian Campuran (*Mixed Methods*) yaitu gabungan antara Penelitian Terapan (*applied research*) dan Penelitian Komparatif digunakan dalam jenis penelitian ini. Sebaliknya, metodologi yang digunakan adalah metodologi analisis kuantitatif deskriptif. Dengan mengkaji beberapa artikel literatur tentang distribusi atau sebaran pada probabilitas menggunakan teknik pendugaan atau estimasi parametric yang sebelumnya sudah ada pengaplikasian dengan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dengan *Bayesian Estimation*. Hasil estimasi tersebut kemudian diterapkan pada data volume ekspor migas dan non migas di Indonesia dan dilakukan uji kebaikan (*Goodness of Fit*) menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov. Setelahnya, dilakukan perbandingan atau komparasi hasil uji kebaikan (*Goodness of Fit*) dari kedua metode estimasi tersebut yang sebelumnya sudah ada pengaplikasian dengan beberapa distribusi atau sebaran pada probabilitas.

2. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan satu jenis data yang akan dijadikan sebagai rujukan. Jenis data ini adalah : Data Sekunder, dalam hal ini

peneliti menambahkan data – data dari badan pusat statistika (BPS) dalam bentuk data yang sudah diolah berupa data volume ekspor migas dan non migas di Indonesia, data volume ekspor 10 tahun sebelumnya yaitu tahun 2013 – 2022, serta sumber – sumber literatur lain yang dapat mendukung penelitian dan observasi.

3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data volume ekspor migas dan non migas, sedangkan sample dipilih menggunakan *random sampling* dari populasi tersebut, yaitu diambil pada rentang tahun 2013 – 2022.

4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses dalam pengumpulan data. Dalam penelitian ini, kami menggunakan data sekunder yang diperoleh langsung melalui Badan Pusat Statistika (BPS).

5. Teknik Analisis Data

a. Deskriptif Statisik Data

Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk histogram sebagai gambaran umum terhadap data yang dimiliki.

1) Histogram

Histogram adalah alat yang membantu dalam mengidentifikasi variabel dalam setiap proses yang diberikan. Diagram format tabel data menunjukkan data

yang telah disusun sesuai dengan dimensinya. Tabel tersebut paling tepat digambarkan sebagai distribusi frekuensi. Histogram menampilkan karakteristik data yang disajikan sebagai keuntungan.⁶⁹

Ada kemungkinan histogram menjadi normal atau tunggal, yang menunjukkan bahwa sebagian besar dataset terletak dalam distribusi proporsional rata – rata. Dengan menggunakan histogram Asimetris, kita dapat melihat bahwa banyak data yang tidak muncul pada nilai rata – rata; sebaliknya, banyak data terletak di bagian atas atau bawah data. Histogram dapat digunakan untuk⁷⁰ :

- a) Memberikan informasi tentang variasi selama proses penelitian.
- b) Mendukung pengembangan tujuan yang jelas dan fokus untuk usaha perbaikan berkelanjutan.

Prosedur dalam pembuatan histogram, yaitu :

- a) Mengumpulkan data pengukuran.
- b) Menentukan besarnya *range* (R)

$$R = X_{max} - X_{min}$$

- c) Menentukan banyaknya kelas interval (K)

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

⁶⁹Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 4

⁷⁰Puspita Dwi Ismawati, *Distribusi Curah Hujan di Simalungun Menggunakan...*, hlm. 4

d) Menentukan interval kelas, batas kelas dan nilai tengah kelas.

- Berdasarkan range data pada setiap interval (L), panjangnya dihitung berdasarkan range data dan jumlah interval yang diinginkan. Untuk menentukan lebar dari setiap kelas interval digunakan rumus sebagai berikut :

$$L = \frac{R}{K}$$

- Menentukan batas untuk setiap kelas interval, Setiap titik data harus menyertakan dua batas kelas, yaitu batas bawah dan batas atas. Untuk menetapkan batas bawah dan batas atas digunakan rumus :

Batas Bawah (BB)

$$= (\text{Nilai terkecil} - \frac{1}{2} \times \text{unit pengukuran})$$

Batas Atas (BA) = $BB + L$

- Menentukan nilai tengah kelas dengan menggunakan rumus:

Nilai tengah kelas ke – n

$$= \frac{BB + \text{Batas kelas ke} - n}{2}$$

e) Menentukan frekuensi dari setiap kelas interval.

f) Membuat histogram.

b. Menentukan nilai parameter estimasi

Menentukan nilai parameter estimasi pada data volume ekspor migas dan non migas dengan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dengan *Bayesian Estimation*.

c. Uji Kebaikan (*Goodness of Fit*) Kolmogorov – Smirnov

Sebagai bagian dari uji *Goodness of Fit* Kolmogorov – Smirnov, fungsi distribusi diperiksa secara rinci dalam kaitannya dengan parameter yang dinilai sebelumnya. Penelitian ini akan menentukan model distribusi mana yang akan digunakan sesuai untuk data dengan menggunakan prosedur informasi persamaan uji *Kolmogorov – Smirnov*.

d. Kerangka Pemikiran Masalah

Tujuan dari kerangka pemikiran masalah adalah untuk memfasilitasi proses evaluasi, yang membutuhkan penyediaan data sistematis yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan masalah yang diidentifikasi oleh studi kasus. Adapun kerangka pemikiran masalah dalam penelitian ini ditunjukkan pada diagram sebagai berikut :



Langkah – langkah pemecahan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Langkah Pertama

Dimulai artinya seorang peneliti melakukan proyek penelitian dengan menyelesaikan beberapa tugas yang terkait dengan studi penelitian, seperti mengumpulkan literatur ilmiah dan jurnal ilmiah, serta mempelajari teori – teori yang menginformasikan literatur ilmiah dan diskusi atau data pendukung.

b. Langkah Kedua

Melakukan pengumpulan data volume ekspor migas dan non migas dari tahun 2013 – 2022 yang diperoleh langsung dari Badan Pusat Statistika (BPS).

c. Langkah Ketiga

Membuat histogram dari data volume ekspor migas dan non migas tahun 2013 – 2022.

d. Langkah Keempat

Melakukan estimasi parameter distribusi yang telah dipilih menggunakan Maksimum *Likelihood* (*MLE*) dengan *Bayesian*.

e. Langkah Kelima

Mengolah data untuk mendapatkan nilai parameter masing – masing distribusi yang telah diperoleh.

f. Langkah Keenam

Melakukan uji kebaikan (*Goodness of Fit*) menggunakan uji *Kolmogorov – Smirnov*.

g. Langkah Ketujuh

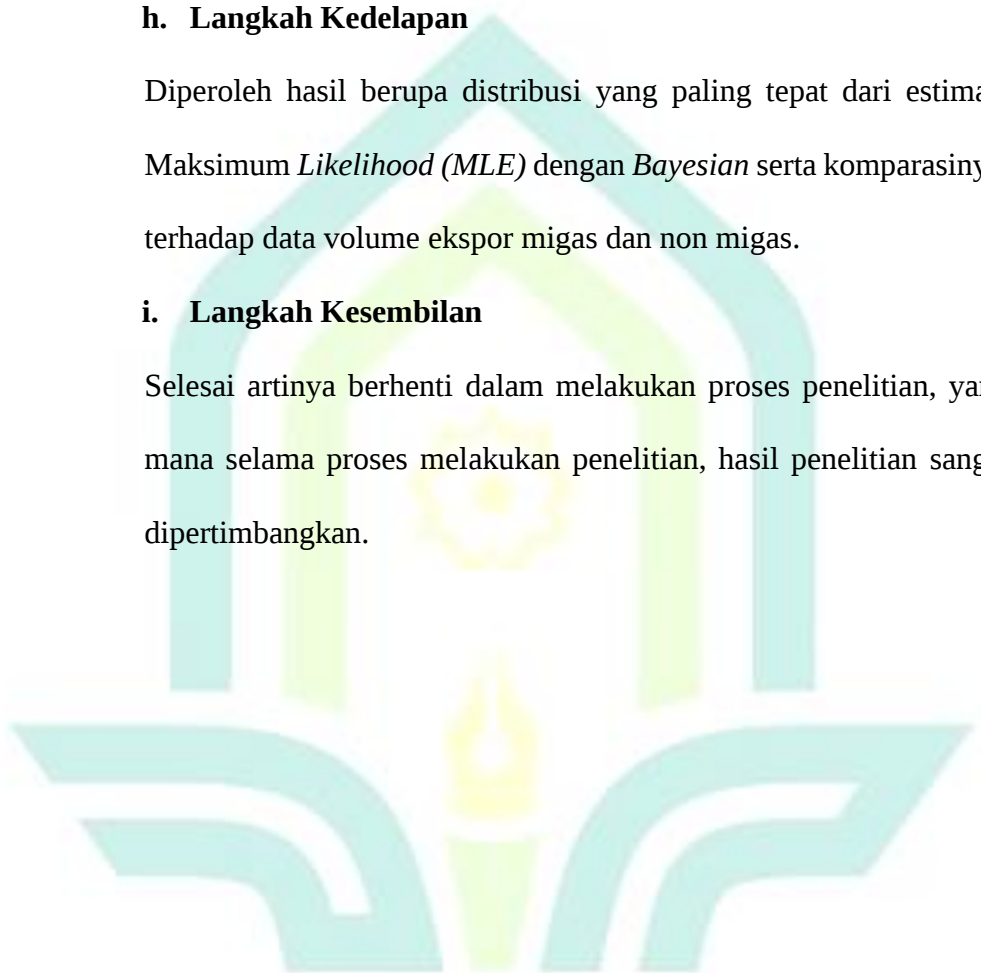
Melakukan perbandingan hasil dari uji *Kolmogorov – Smirnov* untuk estimasi Maksimum *Likelihood (MLE)* dengan *Bayesian*.

h. Langkah Kedelapan

Diperoleh hasil berupa distribusi yang paling tepat dari estimasi Maksimum *Likelihood (MLE)* dengan *Bayesian* serta komparasinya, terhadap data volume ekspor migas dan non migas.

i. Langkah Kesembilan

Selesai artinya berhenti dalam melakukan proses penelitian, yang mana selama proses melakukan penelitian, hasil penelitian sangat dipertimbangkan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskriptif Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data volume ekspor Migas dan Non Migas di Indonesia. Data yang diambil adalah data volume ekspor Migas dan Non Migas, serta data 10 tahun sebelumnya, dihitung sejak tahun 2013 – 2022, dalam satuan volume berbentuk ribuan ton.

Tabel 4.1 Volume Ekspor Migas Tahun 2013 – 2022

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGUS	SEPT	OKT	NOV	DES
2013	3524.3	3434.2	3809.9	3363.8	3957.2	3788.0	3330.6	3645.2	3398.6	3481.6	3696.6	4611.8
2014	3247.5	3465.3	3527.2	3456.2	3232.0	3750.4	3377.1	3553.9	3697.3	3527.7	3125.3	3783.2
2105	3553.8	3365.6	3873.7	3742.2	3605.7	3817.1	3622.5	3875.6	3882.4	3695.3	4247.2	3683.6
2016	3475.1	3574.8	3999.2	3433.3	3711.4	4143.1	3435.2	3804.9	3576.4	3136.2	3336.9	3702.3
2017	3499.1	3329.6	3864.1	2634.8	3473.7	3420.2	3281.3	3716.9	4015.4	3955.0	3437.6	3877.4
2018	3373.9	3460.5	2972.3	2677.1	3414.3	3459.1	2971.4	2960.0	2533.4	2974.4	2630.4	3628.8
2019	2284.1	2138.4	2321.4	1442.4	2472.3	1613.2	3129.1	2023.4	1878.3	2173.0	2362.8	2689.8
2020	2069.7	2166.9	2007.4	1929.8	2153.5	2288.9	2260.6	2204.9	2478.2	2054.3	2590.3	3293.3
2021	2502.3	2417.9	2307.8	2324.1	2139.8	2713.3	2136.1	2171.5	1861.7	1898.7	2261.8	2155.2
2022	1637.3	1683.6	2184.7	2092.9	2278.8	2069.3	1865.0	2309.3	2001.5	1973.1	1771.7	2375.1

Tabel 4.2 Volume Ekspor Non Migas Tahun 2013 – 2022

	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGUS	SEPT	OKT	NOV	DES
2013	52137. 7	50427. 6	55966. 6	55523. 8	57483. 3	50333. 9	52753. 1	49401. 3	52469. 4	53538. 3	61343. 2	64584. 9
2014	45906. 9	39950. 9	45767. 8	42085. 5	44185. 6	41238. 6	40247. 4	39931. 0	42346. 0	40177. 4	43056. 9	42828. 2
2105	39889. 4	36401. 5	44335. 5	40371. 0	37937. 9	36943. 1	37182. 8	37709. 9	37124. 8	39679. 9	37204. 1	39082. 6
2016	36004. 2	35022. 1	38909. 3	35962. 2	36740. 8	40464. 0	35480. 2	41726. 6	40451. 8	42713. 2	43136. 8	41788. 0
2017	40066. 9	34138. 2	43912. 8	41613. 8	40576. 0	36478. 9	41822. 8	43887. 0	44274. 1	46865. 8	44468. 4	45236. 9
2018	44833. 3	42574. 8	49106. 0	44709. 7	48163. 3	46063. 1	51469. 9	45659. 4	47859. 6	53732. 1	48510. 9	49169. 9
2019	52869. 6	46576. 1	55204. 9	50922. 9	55207. 7	44884. 4	53279. 0	50361. 9	52709. 9	59240. 0	53659. 4	53030. 3
2020	48830. 4	47504. 3	52061. 4	43242. 9	40082. 7	44098. 9	43809. 3	41360. 3	41454. 9	45063. 5	50692. 3	53979. 4
2021	50092. 2	45219. 1	48216. 8	46737. 2	49610. 8	49999. 4	53130. 5	52324. 0	49038. 9	54627. 1	48018. 2	47763. 3
2022	25479. 0	42907. 8	58810. 7	53589. 1	48678. 6	53244. 5	56942. 0	57192. 9	58811. 6	59038. 5	55354. 7	52381. 9

Sumber : <https://www.bps.go.id/indicator/8/2172/1/volume-ekspor-migas-nonmigas.html>

B. Pemilihan Model Volume Ekspor Migas dan Non Migas

1. Model Volume Ekspor Migas

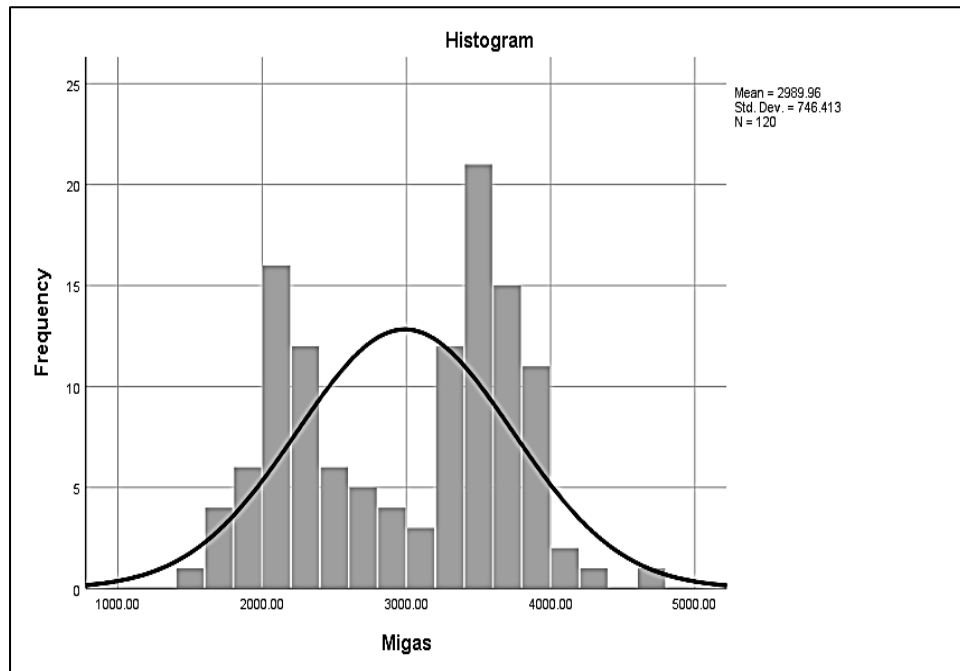
Tabel 4.3 Statistik Volume Ekspor Migas

Statistics			
		Migas	Non_Migas
N	Valid	120	120
	Missing	0	0
Mean		2990.1250	46375.9583
Std. Error of Mean		68.12540	631.51928
Median		3287.0000	45713.5000
Mode		3554.00 ^a	25479.00 ^a
Std. Deviation		746.27635	6917.94711
Variance		556928.396	47857992.175
Skewness		-.232	.074
Std. Error of Skewness		.221	.221
Kurtosis		-1.243	-.213
Std. Error of Kurtosis		.438	.438
Range		3170.00	39106.00
Minimum		1442.00	25479.00
Maximum		4612.00	64585.00
Sum		358815.00	5565115.00
Percentiles	10	2002.5000	37185.1000
	25	2266.2500	41269.2500
	50	3287.0000	45713.5000
	75	3598.5000	52118.7500
	90	3859.3000	55340.3000
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown			

Dari data statistik variabel migas yang ditunjukkan oleh table di atas, menjelaskan bahwa data statistic pada volume ekspor migas memiliki mean = 2.990,1250; standar deviasi = 746,27635; variansi = 556.928,396. Dengan jumlah data N = 120; lebar kelas range = 3.170;

nilai minimum = 1.442; nilai maksimum = 4.612; dan total nilai keseluruhan data Sum = 358.815.

Gambar 4.1 Histogram Volume Ekspor Migas



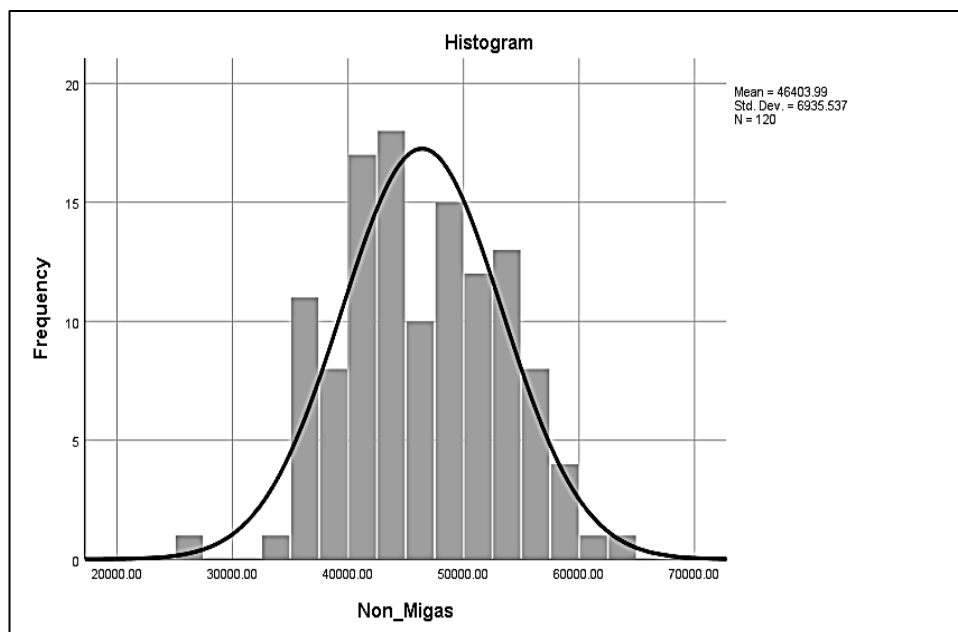
2. Model Volume Ekspor Non Migas

Tabel 4.4 Statistik Volume Ekspor Non Migas

Statistics			
		Migas	Non_Migas
N	Valid	120	120
	Missing	0	0
Mean		2990.1250	46375.9583
Std. Error of Mean		68.12540	631.51928
Median		3287.0000	45713.5000
Mode		3554.00 ^a	25479.00 ^a
Std. Deviation		746.27635	6917.94711
Variance		556928.396	47857992.175
Skewness		-.232	.074
Std. Error of Skewness		.221	.221
Kurtosis		-1.243	-.213
Std. Error of Kurtosis		.438	.438
Range		3170.00	39106.00
Minimum		1442.00	25479.00
Maximum		4612.00	64585.00
Sum		358815.00	5565115.00
Percentiles	10	2002.5000	37185.1000
	25	2266.2500	41269.2500
	50	3287.0000	45713.5000
	75	3598.5000	52118.7500
	90	3859.3000	55340.3000
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown			

Dari data statistik variabel migas yang ditunjukkan oleh table di atas, menjelaskan bahwa data statistic pada volume ekspor non migas memiliki mean = 46.375,9583; standar deviasi = 6.917,94711; variansi = 47.857.992,17. Dengan jumlah data N = 120; lebar kelas range = 39.106,00; nilai minimum = 25.479; nilai maksimum = 64.585; dan total nilai keseluruhan data Sum = 5.565.115,00.

Gambar 4.2 Histogram Volume Ekspor Non Migas



C. Aplikasi Metode Maksimum Likelihood Pada Data Volume Ekspor

Migas dan Non Migas

1. Aplikasi Menggunakan Rumus

1) Volume Ekspor Migas

a. Parameter Distribusi Seragam

$$\hat{\mu} = \frac{n+1}{2} = \frac{120+1}{2} = 6,0500000000 \times 10^1$$

$$\hat{\sigma} = \frac{n^2-1}{12} = \frac{120^2-1}{12} = 1,1999166667 \times 10^3$$

b. Parameter Distribusi Normal

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i) = \frac{1}{120} 350.732 = 2,9227666667 \times 10^3$$

$$\begin{aligned} \hat{\sigma} &= \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2} = \sqrt{\frac{1}{120} 64.858.908} \\ &= 7,3518086210 \times 10^2 \end{aligned}$$

c. Parameter Distribusi Gamma

$$E(X) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right) = \hat{\alpha} \cdot \hat{\theta} = E(X)$$

$$E(X) = \hat{\alpha} \cdot \hat{\theta} = 2.989,9583$$

$$\hat{\alpha} = \frac{E(X)}{\hat{\theta}} = \frac{2.989,9583}{180,7687083796} = 1,6540242649 \times 10^1$$

$$\hat{\theta} = \frac{E(X)}{\hat{\alpha}} = \frac{\frac{64.858.908}{120}}{2.989,9583} = 1,8076870838 \times 10^2$$

d. Parameter Distribusi Log Normal

$$\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n \ln(x_i)}{n} = \frac{63,73579237}{120} = 0,53113160308$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{n}} = \sqrt{\frac{63.440.336,8525}{120}}$$

$$= 7,2709660553 \times 10^2$$

e. Parameter Distribusi Weibull

$$\hat{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i + 2 \ln(x_i)}{4 \ln(x_i)} = \frac{24.363,47158}{221,3684947}$$

$$= 1,1005844175 \times 10^2$$

$$\hat{\gamma} = \ln(x_i) + \sum_{i=1}^n x_i = 63,73579237 + 19.817$$

$$= 1,9880735792 \times 10^4$$

2) Volume Ekspor Non Migas

a. Parameter Distribusi Seragam

$$\hat{\mu} = \frac{n+1}{2} = \frac{120+1}{2} = 6,0500000000 \times 10^1$$

$$\hat{\sigma} = \frac{n^2-1}{12} = \frac{120^2-1}{12} = 1,1999166667 \times 10^3$$

b. Parameter Distribusi Normal

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i) = \frac{1}{120} 5.565.477 = 4,6378975000 \times 10^4$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2} = \sqrt{\frac{1}{120} 5.567.448.119}$$

$$= 6,8114169592 \times 10^3$$

c. Parameter Distribusi Gamma

$$E(X) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right) = \hat{\alpha} \cdot \hat{\theta} = E(X)$$

$$E(X) = \hat{\alpha} \cdot \hat{\theta} = 46.403,9917$$

$$\hat{\alpha} = \frac{E(X)}{\hat{\theta}} = \frac{46.403,9917}{999,8148713501} = 4,6412583999 \times 10^1$$

$$\hat{\theta} = \frac{E(X)}{\hat{\alpha}} = \frac{\frac{5.567.448.119}{120}}{46.403,9917} = 9,9981487135 \times 10^2$$

d. Parameter Distribusi Log Normal

$$\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n \ln(x_i)}{n} = \frac{44,8590}{120} = 0,37382500000$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_i) - \hat{\mu})^2}{n}} = \sqrt{\frac{2.856.021,3501}{120}} = 1,5427306284 \times 10^2$$

e. Parameter Distribusi Weibull

$$\hat{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i + 2 \ln(x_i)}{4 \ln(x_i)} = \frac{360.446,9184}{341,8368518} = 1,0544413702 \times 10^3$$

$$\hat{\gamma} = \ln(x_i) + \sum_{i=1}^n x_i = 85,45921295 + 360.276 = 3,6036145921 \times 10^3$$

2. Aplikasi Menggunakan Software SPSS

Tabel 4.5 Matriks Korelasi

Correlation Matrix ^a			
		Migas	Non_Migas
Correlation	Migas	1.000	-.338
	Non_Migas	-.338	1.000
Sig. (1-tailed)	Migas		.000
	Non_Migas	.000	
a. Determinant = .886			

Tabel 4.6 Uji KMO dan Barlett's

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	14.280
	df	1
	Sig.	.000

KMO (*Kaiser Mayer Olkin Measure of Sampling Adequacy*) adalah pengujian yang dilakukan untuk menguji kekuatan korelasi parsial (bagaimana faktor – faktor saling menjelaskan) antar variabel. Pada table di atas menunjukkan bahwa, nilai KMO = 0,5 yang mana kesimpulannya adalah ukuran informasi antar variabel adalah baik. Oleh karena itu, baik untuk dilakukan analisis faktor.

Sedangkan uji kebulatan Barlett's digunakan untuk menguji hipotesis nol bahwa matriks korelasi adalah matriks identitas. Matriks korelasi identitas berarti variabel tidak berhubungan dan tidak ideal untuk analisis faktor. Uji statistic yang signifikan (biasanya kurang dari 0,05) menunjukkan bahwa matriks korelasi memang bukan matriks identitas (penolakan hipotesis nol). Pada table di atas, nilai signifikansi 0,000 = 0,000 yang mana kesimpulannya adalah matriks korelasi tersebut matriks identitas (penerimaan hipotesis nol). Hipotesis mengenai variabel – variabel dalam populasi penelitian berkorelasi diterima. Sehingga, korelasi antar variabel cukup besar untuk analisis faktor.

Tabel 4.7 Matriks Anti - Image

Anti-image Matrices

		Migas	Non_Migas
Anti-image Covariance	Migas	.886	.300
	Non_Migas	.300	.886
Anti-image Correlation	Migas	.500 ^a	.338
	Non_Migas	.338	.500 ^a
a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)			

Selanjutnya, *Anti – image Matrices* berguna untuk mengetahui dan menentukan variabel mana saja yang layak pakai dalam analisis faktor. Biasanya pada bagian *Anti – image correlation*, terdapat kode huruf (a) yang artinya tanda untuk *Measure of Sampling Adequacy (MSA)*. Sedangkan persyaratan yang harus dipenuhi dalam analisis faktor adalah nilai $MSA > 0,50$. Dari hasil di atas diketahui bahwa nilai MSA untuk kedua variabel yang diteliti adalah $0,500 = (\alpha = 0,50)$. Maka analisis faktornya cukup terpenuhi. Yang artinya ada hubungan atau korelasi antara keduanya. Karena nilai $MSA = 0,50$ maka syarat kedua diterima.

Tabel 4.8 Communalities

Communalities	
	Initial
Migas	.114
Non_Migas	.114
Extraction Method: Maximum Likelihood.	

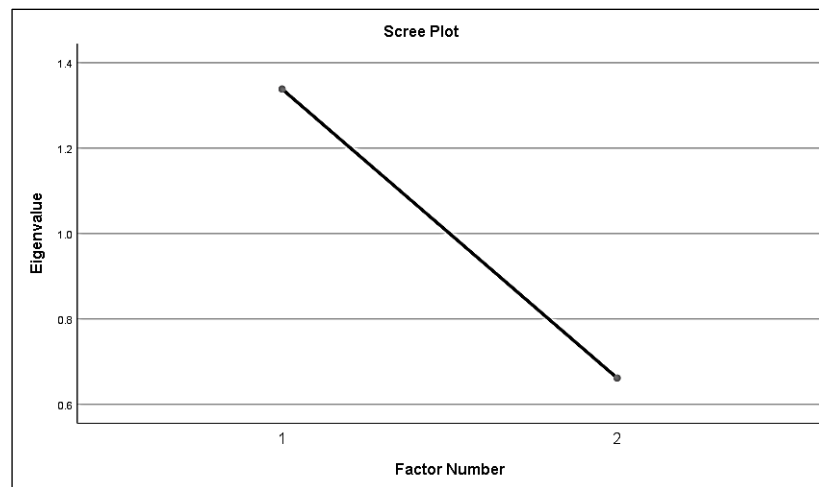
Tabel Communalities ini menunjukkan nilai variabel yang diteliti apakah mampu untuk menjelaskan faktor atau tidak. Dengan mengambil metode ekstraksi Maksimum likelihood ditunjukkan bahwa

nilai ekstraksi $0,114 < 0,5$. Yang mana artinya semua variabel tidak dapat dipakai untuk menjelaskan faktor.

Tabel 4.9 Penjelasan Total Variansi

Total Variance Explained			
Factor	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.338	66.914	66.914
2	.662	33.086	100.000
Extraction Method: Maximum Likelihood.			

Selanjutnya, pada penjelasan nilai total variansi (*Total Variance Explained*) menggunakan nilai initial Eigen dengan metode ekstraksi maksimum likelihood ditunjukkan bahwa, pada faktor 1 mempunyai nilai total = 1,338; dengan percentage dari variansinya = 66,914% dan percentage kumulatifnya = 66,914%. Selanjutnya, pada faktor 2 mempunyai nilai total = 0,662; dengan percentage dari variansinya = 33,086% dan percentage kumulatifnya adalah hasil jumlah dari kedua percentage pada variansi yaitu 100%. Jika faktor 1 dan 2 dijumlahkan maka menjelaskan 100%.

Gambar 4.3 Scree Plot Ekstraksi Maksimum Likelihood

Terakhir pada gambar scree plot di atas ditunjukkan bahwa hanya ada satu faktor yang nilainya > 1 yaitu faktor 1, sedangkan pada faktor 2 nilainya < 1 . Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hanya faktor 1 yang dapat terbentuk analisis faktor.

D. Aplikasi Metode Bayesian Pada Data Volume Ekspor Migas dan Non Migas

1. Aplikasi Menggunakan Rumus

1) Volume Ekspor Migas

a. Parameter Distribusi Seragam

$$Prior = \frac{1}{b} = \frac{1}{746,41260} = 0,0013397416$$

$$Posterior = \left(\frac{1}{b-a} \right)^{1+n} = \left(\frac{1}{746,41260 - 2989,9583} \right)^{1+120} \\ = 0$$

b. Parameter Distribusi Normal

$$Prior = \frac{1}{\sigma^2} = \frac{1}{746,41260} = 0,0013397416$$

Posterior

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{n}{2\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{(n-1)S^2}{2}\right]^{\left(\frac{n-1}{2}\right)} \Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)^{-1} (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \theta)^2\right] \\
 &= \left(\frac{120}{2(2989,9583)}\right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{(120-1)746,41260}{2}\right]^{\left(\frac{120-1}{2}\right)} 2989,9583 \left(\frac{120-1}{2}\right)^{-1} \\
 &\quad (746,41260)^{-\left(\frac{120}{2}+1\right)} \\
 &\quad \exp\left[\frac{-1}{2(746,41260)} 64.858.908\right] = -1,5810201302 \times 10^{107}
 \end{aligned}$$

c. Parameter Distribusi Gamma

$$Prior = \frac{1}{\theta} = \frac{1}{2.989,9583} = 0,00033445282$$

$$\begin{aligned}
 Posterior &= \theta^{n\alpha-2k+1-1} \cdot \exp\left(-\theta \sum_{i=1}^n x_i\right) \\
 &= 2.989,9583^{120(746,41260)-2(19.817)+1-1} \\
 &\quad \cdot \exp(-2.989,9583 \times 350.732) \\
 &= -2,1385432457 \times 10^{311.185 \times 10^3}
 \end{aligned}$$

d. Parameter Distribusi Log Normal

$$Prior = \frac{\sqrt{4.413.395}}{120} = 1,7506734815 \times 10^1$$

$$\begin{aligned}
 Posterior &= \exp - \frac{1}{2} \left[\mu^2 \left(\frac{1}{\sigma^2} + \frac{n}{\sigma^2} \right) - 2\mu \left(\frac{\mu}{\sigma^2} + \frac{n\bar{x}}{\sigma^2} \right) + \frac{\mu^2}{\sigma^2} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{(\sigma^2)^2 n}{\sigma^2} \right] \cdot \exp \left[-\frac{n}{2\sigma^2} ((\sigma^2) - \mu)^2 \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \exp\left(-\frac{1}{2}\right) \left[2.989,9583^2 \left(\frac{1}{746,41260} + \frac{120}{746,41260} \right) \right. \\
&\quad - 2(2.989,9583) \left(\frac{2.989,9583}{746,41260} + 746,41260 \right) \\
&\quad \left. + \frac{2.989,9583^2}{746,41260} + \frac{(746,41260)^2 120}{746,41260} \right] \\
&\quad \cdot \exp \left[-\frac{120}{2(746,41260)} (746,41260 \right. \\
&\quad \left. - 2.989,9583)^2 \right] \\
&= -4,3899086051 \times 10^{12}
\end{aligned}$$

e. Parameter Distribusi Weibull

$$Prior = \frac{1}{\gamma} \sqrt{n} = \frac{1}{746,41260} \sqrt{120} = 0,01467613375$$

$$Posterior = \frac{(\sum_{i=1}^n x^\alpha)^n}{\Gamma(n)} \cdot \gamma^{n-1} \exp\left(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha\right)$$

$$= \frac{(2.989,9583 \times 350.732)^2}{2.989,9583(120)} \times 746,41260^{(120-1)}$$

$$\times \exp(-(746,41260 \times 2.989,9583)$$

$$\times 350.732)$$

$$= -4,998562372 \times 10^{366}$$

3) Volume Ekspor Non Migas

a. Parameter Distribusi Seragam

$$Prior = \frac{1}{b} = \frac{1}{6.935,53686} = 0,0001441849$$

$$Posterior = \left(\frac{1}{b-a} \right)^{1+n} = \left(\frac{1}{6.935,53686 - 46.403,9917} \right)^{1+120}$$

$$= 0$$

b. Parameter Distribusi Normal

$$Prior = \frac{1}{\sigma^2} = \frac{1}{6.935,53686} = 0,0001441849$$

Posterior

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{n}{2\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{(n-1)S^2}{2}\right]^{\left(\frac{n-1}{2}\right)} \Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)^{-1} (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left[\frac{-1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (x_i - \theta)^2\right] \\ &= \left(\frac{120}{2(46.403,9917)}\right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{(120-1)6.935,53686}{2}\right]^{\left(\frac{120-1}{2}\right)} 46.403,9917 \left(\frac{120-1}{2}\right)^{-1} \\ &\quad (6.935,53686)^{-\left(\frac{120}{2}+1\right)} \\ &\quad \exp\left[\frac{-1}{2(6.935,53686)} 5.567.448.119\right] = -2,0314972790 \times 10^{107} \end{aligned}$$

c. Parameter Distribusi Gamma

$$Prior = \frac{1}{\theta} = \frac{1}{46.403,9917} = 0,0000215480$$

$$\begin{aligned} Posterior &= \theta^{n\alpha-2k+1-1} \cdot \exp\left(-\theta \sum_{i=1}^n x_i\right) \\ &= 46.407,9917^{120(6.935,53686)-2(360.276)+1-1} \\ &\quad \cdot \exp(-46.407,9917 \times 5.565.477) \\ &= -1,7113887591 \times 10^{521.328 \times 10^3} \end{aligned}$$

d. Parameter Distribusi Log Normal

$$Prior = \frac{\sqrt{1.108.358.386}}{120} = 2,7743347376 \times 10^2$$

$$\begin{aligned} Posterior &= \exp - \frac{1}{2} \left[\mu^2 \left(\frac{1}{\sigma^2} + \frac{n}{\sigma^2} \right) - 2\mu \left(\frac{\mu}{\sigma^2} + \frac{n\bar{x}}{\sigma^2} \right) + \frac{\mu^2}{\sigma^2} \right. \\ &\quad \left. + \frac{(\sigma^2)^2 n}{\sigma^2} \right] \cdot \exp \left[-\frac{n}{2\sigma^2} ((\sigma^2) - \mu)^2 \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \exp\left(-\frac{1}{2}\right) \left[46.403,9917^2 \left(\frac{1}{6.935,53686} + \frac{120}{6.935,53686} \right) \right. \\
&\quad - 2(46.407,9917) \left(6.935,53686 \right. \\
&\quad \left. \left. + \frac{120(46.407,9917)}{6.935,53686} \right) + \frac{46.407,9917^2}{6.935,53686} \right. \\
&\quad \left. + \frac{(6.935,53686)^2 120}{12,6473} \right] \\
&\quad \cdot \exp\left[-\frac{120}{2(12,6473)} (12,6473 - 158,9583)^2\right] \\
&= -1,7233039001 \times 10^{11}
\end{aligned}$$

e. Parameter Distribusi Weibull

$$Prior = \frac{1}{\gamma} \sqrt{n} = \frac{1}{6.935,53686} \sqrt{120} = 0,00157946694$$

$$\begin{aligned}
Posterior &= \frac{(\sum_{i=1}^n x^\alpha)^n}{\Gamma(n)} \cdot \gamma^{n-1} \exp\left(-\gamma \sum_{i=1}^n x^\alpha\right) \\
&= \frac{(46.403,9917 \times 5.565.477)^2}{46.407,9917(120)} \times 6.935,53686^{(120-1)} \\
&\quad \times \exp(-(6.935,53686 \times 46.407,9917) \\
&\quad \times 5.565.477) \\
&= -7,15057881119 \times 10^{488}
\end{aligned}$$

2. Aplikasi Menggunakan Software SPSS

Tabel 4.10 Faktor Bayes Untuk Uji T One – Sample Normal

Bayes Factor for One-Sample T Test								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Bayes Factor ^a	t	df	Sig.(2-tailed)
Migas	120	2990.1250	746.27635	68.12540	.000	43.891	119	.000
Non_Migas	120	46375.9583	6917.94711	631.51928	.000	73.436	119	.000

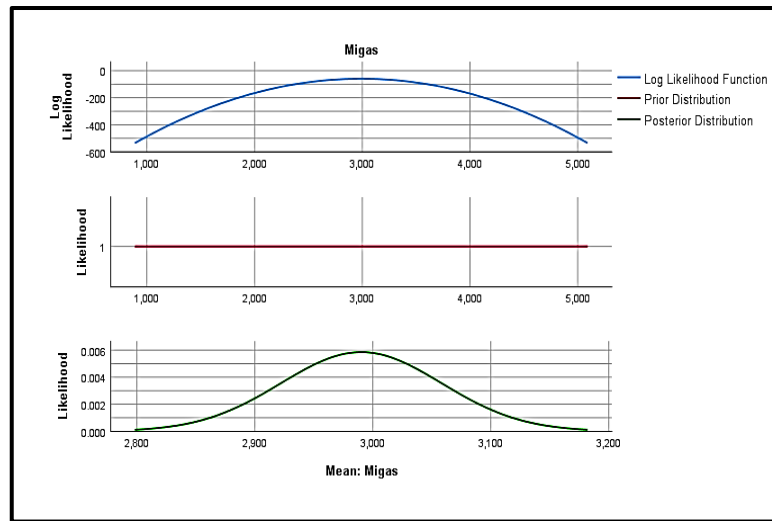
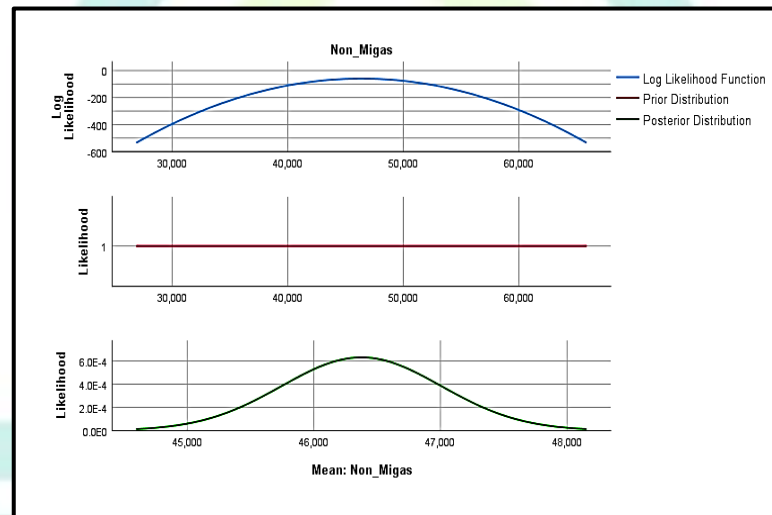
a. Bayes factor: Null versus alternative hypothesis.

Dari data faktor Bayes untuk uji T one – sample normal pada variabel migas yang ditunjukkan oleh table di atas, menjelaskan bahwa data statistic untuk mean = 2.990,1250; standar deviasi = 746,27635; standar eror = 68,12540. Dengan jumlah data N = 120; uji T = 43,891; nilai faktor Bayes nya = 0,000; dengan signifikansi $0,000 < 0,001$. Maka kesimpulannya adalah H_0 ditolak di mana variabel migas tidak berdistribusi normal. Sedangkan untuk variabel non migas, menjelaskan bahwa data statistic untuk mean = 46.375,9583; standar deviasi = 6.917,94711; standar eror = 631,51928. Dengan jumlah data N = 120; uji T = 73,436; nilai faktor Bayes nya = 0,000; dengan signifikansi $0,000 < 0,001$. Maka kesimpulannya adalah H_0 ditolak di mana variabel non migas tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.11 Karakterisasi Distribusi Posterior Untuk Mean One – Sample Normal

Posterior Distribution Characterization for One-Sample Mean						
	N	Posterior			95% Credible Interval	
		Mode	Mean	Variance	Lower Bound	Upper Bound
Migas	120	2990.1250	2990.1250	4641.070	2856.6017	3123.6483
Non_Migas	120	46375.9583	46375.9583	398816.601	45138.2033	47613.7134
Prior on Variance: Diffuse. Prior on Mean: Diffuse.						

Selanjutnya, pada tabel karakterisasi distribusi posterior di atas menunjukkan bahwa, prior pada mean dan variansi untuk kedua variabel adalah *Diffuse* atau acak. Dan untuk posterior variabel migas pada mean = 2.990,1250; variansi = 4.641,070; dan modus = 2.990,1250. Dengan jumlah $N = 120$, mempunyai nilai interval kredibel 95% yaitu untuk lower bound = 2.856,6017 dan upper bound = 3.123,6483. Sedangkan, posterior variabel non migas pada mean = 46.375,9583; variansi = 398.816,601; dan modus = 46.375,9583. Dengan jumlah $N = 120$, mempunyai nilai interval kredibel 95% yaitu untuk lower bound = 45.138,2033 dan upper bound = 47.613,7134.

Gambar 4.4 Plot Mean Migas**Gambar 4.5 Plot Mean Non Migas**

E. Uji Kebaikan (*Goodness of Fit*) Menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov Pada Metode Maksimum Likelihood dan Bayesian

1. Uji Kolmogorov Smirnov Menggunakan Rumus

1) Uji Kolmogorov Smirnov Pada Metode Maksimum likelihood

a. Volume Ekspor Migas

a) Distribusi Seragam

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|P_e - P_t| = 0,885472961$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor migas tidak berdistribusi Seragam.

b) Distribusi Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,193517442$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor migas tidak berdistribusi Normal.

c) Distribusi Gamma

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,991666667$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha =$

0,1779185441 sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor migas tidak berdistribusi Gamma.

d) Distribusi Log Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,970045063$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha =$

0,1779185441 sehingga H_0 ditolak yang artinya data

volume ekspor migas tidak berdistribusi Log Normal.

e) Distribusi Weibull

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,518374459$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor migas tidak berdistribusi Weibull.

b. Volume Non Migas

a) Distribusi Seragam

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,991666667$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor non migas tidak berdistribusi Seragam.

b) Distribusi Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,058239715$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} < D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 diterima yang artinya data volume ekspor non migas berdistribusi Normal.

c) Distribusi Gamma

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,991666667$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_{\alpha} = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor non migas tidak berdistribusi Gamma.

d) Distribusi Log Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_{\alpha}$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,991666667$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_{\alpha} = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor non migas tidak berdistribusi Log Normal.

e) Distribusi Weibull

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,991666667$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha =$

0,1779185441 sehingga H_0 ditolak yang artinya data

volume ekspor non migas tidak berdistribusi Weibull.

2) Uji Kolmogorov Smirnov Pada Metode Bayesian

a. Volume Ekspor Migas

a) Distribusi Seragam

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = \text{Tidak terdefinisi}$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov, maka D_{max} dan $D_\alpha = 0,1779185441$ tidak diketahui sehingga kesimpulannya H_0 tidak dapat ditarik kesimpulan.

b) Distribusi Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,5$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor migas tidak berdistribusi Normal.

c) Distribusi Gamma

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,5$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha =$

0,1779185441 sehingga H_0 ditolak yang artinya data

volume ekspor migas tidak berdistribusi Gamma.

d) Distribusi Log Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,5$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha =$

0,1779185441 sehingga H_0 ditolak yang artinya data

volume ekspor migas tidak berdistribusi Log Normal.

e) Distribusi Weibull

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,5$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor migas tidak berdistribusi Weibull.

b. Volume Ekspor Non Migas

a) Distribusi Seragam

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Seragam

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = \text{Tidak terdefinisi}$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov, maka D_{max} dan $D_\alpha = 0,1779185441$ tidak diketahui sehingga kesimpulannya H_0 tidak dapat ditarik kesimpulan.

b) Distribusi Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,5$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 diterima yang artinya data volume ekspor non migas tidak berdistribusi Normal.

c) Distribusi Gamma

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Gamma

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,5$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha = 0,1779185441$ sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor non migas tidak berdistribusi Gamma.

d) Distribusi Log Normal

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Log Normal

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,500000149$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha =$

0,1779185441 sehingga H_0 ditolak yang artinya data volume ekspor non migas tidak berdistribusi Log Normal.

e) Distribusi Weibull

Hipotesis uji Kolmogorov Smirnov :

$$H_0: D_{max} < D$$

$$H_1: D_{max} > D$$

H_0 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

H_1 : Data volume ekspor migas berdistribusi Weibull

Tingkat signifikansi angka $\alpha = 0,001$ dengan daerah kritis

H_0 ditolak jika $D > D_\alpha$

Statistik uji :

$$D_{max} = \text{Max}|Pe - Pt| = 0,5$$

Dengan $n = 120$ dan $\alpha = 0,001$, berdasarkan table nilai kritis

uji Kolmogorov Smirnov, maka $D_{max} > D_\alpha =$

0,1779185441 sehingga H_0 ditolak yang artinya data

volume ekspor non migas tidak berdistribusi Weibull.

2. Uji Kolmogorov Smirnov Menggunakan Software SPSS

Tabel 4.12 Statistik Deskriptif Uji Kolmogorov – Smirnov

Descriptive Statistics								
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Migas	120	2990.1250	746.27635	1442.00	4612.00	2266.2500	3287.0000	3598.5000
Non_Migas	120	46375.9583	6917.94711	25479.00	64585.00	41269.2500	45713.5000	52118.7500

Dari data deskriptif statistic yang ditunjukkan oleh table di atas menjelaskan bahwa, variabel migas mempunyai mean = 2.990,1250; standar deviasi = 746,27635; variansi = 556.928,396. Dengan jumlah data N = 120; lebar kelas range = 3.170; nilai minimum = 1.442; nilai maksimum = 4.612; dan total nilai keseluruhan data Sum = 358.815. Dengan nilai persentil 25 = 2.266,2500; nilai persentil 50 (median) = 3.287,00; dan nilai persentil 75 = 3.598,5000. Sedangkan untuk variabel non migas mempunyai mean = 46.375,9583; standar deviasi = 6.917,94711; variansi = 47.857.992,17. Dengan jumlah data N = 120; lebar kelas range = 39.106,00; nilai minimum = 25.479; nilai maksimum = 64.585; dan total nilai keseluruhan data Sum = 5.565.115,00. Dengan nilai persentil 25 = 41.269,2500; nilai persentil 50 (median) = 45.713,5000; dan nilai persentil 75 = 52.118,7500.

Tabel 4.13 Uji Kolmogorov – Smirnov One – Sample Pada SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test				
			Migas	Non_Migas
N			120	120
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		2990.1250	46375.9583
	Std. Deviation		746.27635	6917.94711
Most Extreme Differences	Absolute		.167	.057
	Positive		.122	.057
	Negative		-.167	-.053
Test Statistic			.167	.057
Asymp. Sig. (2-tailed)			.000 ^c	.200 ^{c,e}
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		.000 ^d	.833 ^d
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.000	.746
		Upper Bound	.038	.921
a. Test distribution is Normal.				
b. Calculated from data.				
c. Lilliefors Significance Correction.				
d. Based on 120 sampled tables with starting seed 2000000.				
e. This is a lower bound of the true significance.				

Selanjutnya, dari output uji Kolmogorov Smirnov menggunakan software SPSS di atas ditemukan hasil bahwa :

Nilai signifikansi data volume ekspor migas $0,000 < \alpha = 0,001$

Sehingga H_0 ditolak, H_1 diterima. Kesimpulannya, Populasi variable berdasarkan jenis data volume ekspor migas tidak berdistribusi normal.

Sedangkan, nilai signifikansi data volume ekspor non migas $0,200 >$

$\alpha = 0,001$. Sehingga H_0 diterima, H_1 ditolak. Kesimpulannya,

Populasi variable berdasarkan jenis data volume ekspor non migas berdistribusi normal.

3. Uji Kolmogorov Smirnov Menggunakan Software STATA

Gambar 4.6 Uji Kolmogorov Smirnov Two Sample pada STATA

Two-sample Kolmogorov-Smirnov test for equality of distribution functions			
Smaller group	D	P-value	Exact
Migas:	1.0000	0.000	
Non Migas:	0.0000	1.000	
Combined K-S:	1.0000	0.000	-0.000
Note: Ties exist in combined dataset; there are 238 unique values out of 240 observations.			

Dari output uji Kolmogorov Smirnov pada software STATA di atas ditemukan hasil bahwa :

Nilai probability value migas sebesar 0,000. Di mana nilai signifikan atau P – Value ini $< \alpha = 0,001$. Sehingga H_0 ditolak, H_1 diterima. Kesimpulannya, Populasi variable berdasarkan jenis data volume ekspor tidak berdistribusi normal.

Nilai probability value non migas sebesar 1,000. Di mana nilai signifikan atau P – Value ini $> \alpha = 0,001$. Sehingga H_0 diterima, H_1 ditolak. Kesimpulannya, Populasi variable berdasarkan jenis data volume ekspor berdistribusi normal.

Nilai probability value kombinasi Kolmogorov Smirnov sebesar 0,000. Di mana nilai P – Value ini $< \alpha = 0,001$. Sehingga H_0 ditolak, H_1 diterima. Kesimpulannya, Populasi variable berdasarkan jenis data volume ekspor tidak berdistribusi normal.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berikut beberapa kesimpulan yang didapat dari hasil dan pembahasan yang sesuai dengan rumusan masalah :

1. Hasil uji *goodness of fit* Kolmogorov Smirnov dengan menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0,001$ menyatakan bahwa hanya distribusi Normal menggunakan metode estimasi Maksimum Likelihood yang sesuai dengan volume ekspor non migas yaitu $D_{max} = 0,058239715 < D_{\alpha} = 0,1779185441$, nilai signifikansinya $> \alpha = 0.001$ dan tidak ada satupun distribusi yang sesuai dengan volume ekspor migas.
2. Hasil uji *goodness of fit* Kolmogorov Smirnov dengan menggunakan tingkat signifikansi $\alpha = 0,001$ menyatakan bahwa tidak ada satupun distribusi menggunakan metode estimasi Bayesian yang sesuai dengan kedua volume ekspor tersebut, yaitu volume ekspor migas dan non migas.

B. Saran

Penelitian ini masih memerlukan pengembangan, sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode estimasi parameter yang lain untuk distribusi probabilitas yang lebih banyak tidak hanya

Distribusi Normal, Gamma, dan Lognormal, menggunakan uji *goodness-of-fit* yang lain, serta menggunakan data selain data volume ekspor migas dan non migas, yang lebih banyak agar hasil distribusi probabilitas lebih teliti. Agar mempermudah penelitian selanjutnya dengan kasus volume ekspor migas dan non migas, diharapkan dapat bekerja sama dengan BPS, sehingga mempermudah dalam memperoleh data dan hasil penelitian disarankan dapat menjadi acuan dalam prediksi volume ekspor migas dan non migas oleh BPS.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, S. M., Widana, I. N., & Tastrawati, N. K. (2020). *Penerapan Metode Bayes dalam Mengestimasi Premi Risiko Pada Asuransi Penyakit Kritis*. E - Journal Matematika, 9(4), 251 - 256.
- Bain, J., dan Engelhardt, M. (1992). *“Introduction to probability and mathematical statistics 2nd edition”*. Duxbury. USA.
- Benny, J. (2013). Ekspor Dan Impor Pengaruhnya Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia. Jurnal EMBA , 1406-1415.
- Bolstad, B.M. (1998). *“Comparing some iterative method of parameter estimation for censored gamma data”*. The University of Waikato.
- Diana, E. N. (2016). *Pendekatan Metode Untuk Kaian Estimasi Parameter Distribusi Log – Normal Untuk Non – Informatif Prior*. Surabaya: ITS Surabaya.
- Febriyenti, M., Aimon, H., & Azhar, Z. (2013). Jurnal Kajian Ekonom. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Cadangan Devisa Dan Net Ekspor Di Indonesia , 156-171.
- <https://www.bps.go.id/indicator/8/2172/1/volume-ekspor-migas-nonmigas.html>
- Ismawati, P. D. (2018). *Distribusi Curah Hujan Di Simalungun Menggunakan Metode Maksimum Likelihood*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hasanah, H. (2020). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis stem pada materi bangun ruang. Indonesian Journal of Learning Education and Counseling, 3(1), 91–100. <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i1.582>
- Hasoloan, J. (2013). Peranan Perdagangan Internasional Dalam Produktifitas Dan Perekonomian Edunomic, Jurnal Ilmiah Pend. Ekonomi, Volume 1 Nomor 2 , 102-112.
- Khairani, et. all. (2018). *Pembelajaran Berbasis Stem Dalam Perkuliahan Kalkulus Di Perguruan Tinggi*. Padang : Universitas Negeri Padang. Jurnal UJMES, Vol 03 (02).
- Khoury, A. M. (2014). *Fusing Knowledge Management into the Public Sector: A Review of the Field and the Case of the Emirates Identity Authority*. Information and Knowledge Management - IISTE, 1(1).
- Kurniawan, V. O., & all, e. (2019). *Pemodelan aliran lahar Gunung Api Merapi untuk perhitungan risiko kerugian pada penggunaan lahan terdampak di bantaran Sungai Boyong, Pakem, Sleman, D.I. Yogyakarta*. Jurnal Geografi Lingkungan Tropik - Universitas Indonesia, 3(2).
- Lestari, N. A., & dkk. (2021). *Identifikasi Penggunaan Lahan Menggunakan Metode Klasifikasi Maksimum Likelihood Pada Citra Satelit Landsat 8 OLI/TIRS Di Kabupaten Lamandau Provinsi Kalimantan Selatan Tengah*. Jurnal Natural Scientiae (JNS), 1(1).

- Mukid, M. A., & Wilandari, Y. (2012). *Identifikasi Pola Distribusi Curah Hujan Maksimum dan Pendugaan Parameternya Menggunakan Metode Bayesian Markov Chain Monte Carlo*. 5(2).
- Ningtias, Y. D. (2019). *Aplikasi Model Regresi PH COX untuk Analisis Tahan Hidup Menggunakan Metode Bayesian*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nopirin. (1997). *Ekonomi Internasional Edisi Ketiga*. BPFE. Yogyakarta
- Nurlatifah, H. (2011). Analisis Daya Saing Produk-Produk Indonesia di Pasar China. *Jurnal AL-Azhar Indonesia Seri Pranata Sosial*, 1-10.
- Putra, M. Umar Maya., Syafrida Damanik. (2017). *Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia*. *Jurnal Wira Ekonomi Mikroskil*. Vol 07 (11).
- Purba, S. A. (2020). *Estimasi Data Berdistribusi Normal Menggunakan Maksimum Likelihood Berdasarkan Newton Raphson*. 9(1).
- Retnawati, H. (2015). *Perbandingan Estimasi Kemampuan Laten Antara Metode Maksimum Likelihood Dan Metode Bayes*. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 19(2).
- Salsinha, C. N. (2012). *Distribusi Weibull : Sifat – sifat dan Aplikasinya Dalam Analisis Data Waktu Hidup dan Pengendalian Mutu*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sari, D. N., Syechalad, M. N., & Sofyan. (2013). Analisis Faktor-aktor Yang Mempengaruhi Ekspor Kopi Arabika Aceh. *Jurnal Ilmu Ekonomi Pascasarjana Universitas Syiah Kuala* , 11-21.
- Sari, M. N., & all, e. (n.d.). *Penaksir Parameter Distribusi Eksponensial Pareto Dengan Metode Momen dan Metode Maksimum Likelihood*. Repository Universitas Riau.
- Sari, P. T. (2019). *Identifikasi Distribusi Curah Hujan Dan Pendugaan Parameternya Menggunakan Metode Bayes*. Medan: Universitas Andalas.
- Sen, Z., & Jadid, A. G. (1999). *Rainfall distribution function for Libya and rainfall prediction*. *Hidrological Sciences Journal - Istanbul Technical University*, 44(5).
- Septiana, W. A. (2017). *Penerapan Metode Bayes Dalam Menentukan Model Estimasi Reliabilitas Pompa Submersible Pada Rumah Pompa Wendit I PDAM Kota Malang*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sukirno, S. (2011). *Ekonomi Pembangunan Proses, Masalah dan Dasar Kebijakan*. Prenada Media Grup. Jakarta.
- Sugiarto. (2021). *Pengantar Matematika 1*. Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama.
- Susanti, E., Haris, K. (2020). Design pembelajaran matematika dengan pendekatan stem (science, technology, engineering, mathematics). *Jurnal Aksioma*, 11(1), 37–52.
- Thamrin, S. A., & all, e. (2018). *Penaksiran Parameter Distribusi Weibull Dengan Metode Bayesian Survival Dan Maksimum Likelihood*. *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS) - LPPM UNHAS*, 1(2).

- Winarni, J., Zubaidah, S., & H, S. K. (2016). Stem: apa, mengapa, dan bagaimana. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM, 1: 976–984.
- Winata, S. (2013). *Implementasi Metode Bayesian Dalam Penjurusan di SMA Bruderan Purworejo Studi Kasus : SMA Bruderan Purworejo*. Jurnal EKSIS, 6(2).
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Urgensi pendidikan stem terhadap literasi sains mahasiswa calon guru sekolah dasar. Proceedings of The ICECRS, 2(1), 321–326. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2420>



LAMPIRAN

Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Metode Maksimum Likelihood Pada Volume Ekspor Migas dan Non Migas.

Lampiran 1.1 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Seragam Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	1,151329953	0,875201741	0,866868407
2	1613	1	2	0,016666667	1,29383985	0,902139628	0,885472961
3	1637	1	3	0,025	1,313841239	0,905550182	0,880550182
4	1684	1	4	0,033333333	1,353010626	0,911973882	0,878640549
5	1772	1	5	0,041666667	1,426349052	0,923116194	0,881449527
6	1862	1	6	0,05	1,501354261	0,933368021	0,883368021
7	1865	1	7	0,058333333	1,503854434	0,933690574	0,875357241
8	1878	1	8	0,066666667	1,51468852	0,935074348	0,868407682
9	1899	1	9	0,075	1,532189735	0,93726219	0,86226219
10	1930	1	10	0,083333333	1,558024863	0,940386323	0,857052989
11	1973	1	11	0,091666667	1,593860685	0,944516379	0,852849712
12	2002	1	12	0,1	1,61802903	0,947171829	0,847171829
13	2007	1	13	0,108333333	1,622195986	0,947619305	0,839285971
14	2023	1	14	0,116666667	1,635530245	0,94903103	0,832364363
15	2054	1	15	0,125	1,661365373	0,951679956	0,826679956
16	2069	1	16	0,133333333	1,673866241	0,952921555	0,819588222
17	2070	1	17	0,141666667	1,674699632	0,95300341	0,811336743
18	2093	1	18	0,15	1,69386763	0,95485478	0,80485478
19	2136	1	19	0,158333333	1,729703452	0,958158364	0,799825031
20	2138	1	20	0,166666667	1,731370234	0,958307124	0,791640457
21	2140	1	21	0,175	1,733037016	0,958455455	0,783455455
22	2154	1	22	0,183333333	1,744704493	0,95948184	0,776148506
23	2155	1	23	0,191666667	1,745537885	0,959554358	0,767887691
24	2167	1	24	0,2	1,755538579	0,960416386	0,760416386
25	2172	1	25	0,208333333	1,759705535	0,960771127	0,752437793
26	2173	1	26	0,216666667	1,760538926	0,960841763	0,744175097
27	2185	1	27	0,225	1,770539621	0,961681355	0,736681355
28	2205	1	28	0,233333333	1,787207445	0,963048017	0,729714683
29	2261	1	29	0,241666667	1,833877353	0,966663899	0,724997232
30	2262	1	30	0,25	1,834710744	0,96672572	0,71672572

31	2279	1	31	0,258333333	1,848878394	0,967762313	0,70942898
32	2284	1	32	0,266666667	1,85304535	0,968062071	0,701395404
33	2289	1	33	0,275	1,857212306	0,968359523	0,693359523
34	2308	1	34	0,283333333	1,873046739	0,969469034	0,686135701
35	2309	1	35	0,291666667	1,873880131	0,969526526	0,677859859
36	2321	1	36	0,3	1,883880825	0,970209451	0,670209451
37	2324	1	37	0,308333333	1,886380999	0,970378184	0,662044851
38	2363	1	38	0,316666667	1,918883256	0,972500445	0,655833778
39	2375	1	39	0,325	1,92888395	0,973127365	0,648127365
40	2418	1	40	0,333333333	1,964719772	0,97527666	0,641943327
41	2472	1	41	0,341666667	2,009722897	0,977769737	0,636103071
42	2478	1	42	0,35	2,014723245	0,978033172	0,628033172
43	2502	1	43	0,358333333	2,034724634	0,979060706	0,620727373
44	2533	1	44	0,366666667	2,060559761	0,980327471	0,613660804
45	2590	1	45	0,375	2,10806306	0,982487232	0,607487232
46	2630	1	46	0,383333333	2,141398708	0,98387905	0,600545717
47	2635	1	47	0,391666667	2,145565664	0,984046176	0,59237951
48	2677	1	48	0,4	2,180568095	0,985392311	0,585392311
49	2690	1	49	0,408333333	2,191402181	0,985788649	0,577455316
50	2713	1	50	0,416666667	2,210570178	0,986467192	0,569800525
51	2960	1	51	0,425	2,416417807	0,992162968	0,567162968
52	2971	1	52	0,433333333	2,42558511	0,992358134	0,559024801
53	2972	1	53	0,441666667	2,426418501	0,992375663	0,550708996
54	2974	1	54	0,45	2,428085284	0,992410613	0,542410613
55	3125	1	55	0,458333333	2,553927356	0,994674226	0,536340893
56	3129	1	56	0,466666667	2,557260921	0,994724997	0,528058331
57	3136	1	57	0,475	2,563094659	0,994812812	0,519812812
58	3232	1	58	0,483333333	2,643100215	0,995892464	0,512559131
59	3248	1	59	0,491666667	2,656434475	0,99605141	0,504384744
60	3281	1	60	0,5	2,683936384	0,996361953	0,496361953
61	3293	1	61	0,508333333	2,693937079	0,996469325	0,488135992
62	3330	1	62	0,516666667	2,724772554	0,99678271	0,480116043
63	3331	1	63	0,525	2,725605945	0,996790821	0,471790821
64	3337	1	64	0,533333333	2,730606292	0,996839103	0,463505769
65	3364	1	65	0,541666667	2,753107855	0,997048378	0,455381711
66	3366	1	66	0,55	2,754774637	0,997063371	0,447063371
67	3374	1	67	0,558333333	2,761441767	0,997122661	0,438789328
68	3377	1	68	0,566666667	2,76394194	0,997144615	0,430477948
69	3399	1	69	0,575	2,782276547	0,997301049	0,422301049

70	3414	1	70	0,583333333	2,794777415	0,997403227	0,414069894
71	3420	1	71	0,591666667	2,799777762	0,99744311	0,405776443
72	3433	1	72	0,6	2,810611848	0,99752763	0,39752763
73	3434	1	73	0,608333333	2,811445239	0,997534026	0,389200692
74	3435	1	74	0,616666667	2,81227863	0,997540406	0,38087374
75	3438	1	75	0,625	2,814778804	0,997559459	0,372559459
76	3456	1	76	0,633333333	2,829779846	0,997670998	0,364337664
77	3459	1	77	0,641666667	2,832280019	0,997689132	0,356022466
78	3461	1	78	0,65	2,833946802	0,997701151	0,347701151
79	3465	1	79	0,658333333	2,837280367	0,997725018	0,339391685
80	3474	1	80	0,666666667	2,844780887	0,997777901	0,331111234
81	3475	1	81	0,675	2,845614279	0,997783707	0,322783707
82	3482	1	82	0,683333333	2,851448017	0,99782397	0,314490637
83	3499	1	83	0,691666667	2,865615668	0,997919004	0,306252337
84	3524	1	84	0,7	2,886450448	0,99805193	0,29805193
85	3527	1	85	0,708333333	2,888950621	0,998067351	0,289734018
86	3528	1	86	0,716666667	2,889784013	0,998072467	0,2814058
87	3554	1	87	0,725	2,911452184	0,998201235	0,273201235
88	3554	1	88	0,733333333	2,911452184	0,998201235	0,264867902
89	3575	1	89	0,741666667	2,928953399	0,998299473	0,256632806
90	3576	1	90	0,75	2,929786791	0,998304027	0,248304027
91	3606	1	91	0,758333333	2,954788527	0,998435583	0,240102249
92	3623	1	92	0,766666667	2,968956177	0,998505934	0,231839267
93	3629	1	93	0,775	2,973956525	0,998530066	0,223530066
94	3645	1	94	0,783333333	2,987290784	0,998592691	0,215259357
95	3684	1	95	0,791666667	3,019793041	0,998735263	0,207068596
96	3695	1	96	0,8	3,028960344	0,998773016	0,198773016
97	3697	1	97	0,808333333	3,030627127	0,998779768	0,190446435
98	3697	1	98	0,816666667	3,030627127	0,998779768	0,182113101
99	3702	1	99	0,825	3,034794083	0,9987965	0,1737965
100	3711	1	100	0,833333333	3,042294604	0,99882609	0,165492757
101	3717	1	101	0,841666667	3,047294951	0,998845445	0,157178778
102	3742	1	102	0,85	3,068129731	0,998922985	0,148922985
103	3750	1	103	0,858333333	3,074796861	0,99894677	0,140613437
104	3783	1	104	0,866666667	3,102298771	0,99903988	0,132373213
105	3788	1	105	0,875	3,106465727	0,999053309	0,124053309
106	3805	1	106	0,883333333	3,120633377	0,999097687	0,115764354
107	3810	1	107	0,891666667	3,124800333	0,999110371	0,107443704
108	3817	1	108	0,9	3,130634072	0,999127853	0,099127853

Lampiran 1.2 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	-2,014152902	0,021996741	0,013663408
2	1613	1	2	0,016666667	-1,781557076	0,037410745	0,020744078
3	1637	1	3	0,025	-1,748912048	0,040153112	0,015153112
4	1684	1	4	0,033333333	-1,684982201	0,045996003	0,012662669
5	1772	1	5	0,041666667	-1,565283764	0,058758194	0,017091528
6	1862	1	6	0,05	-1,442864908	0,074529265	0,024529265
7	1865	1	7	0,058333333	-1,43878428	0,075105826	0,016772493
8	1878	1	8	0,066666667	-1,421101556	0,077643619	0,010976952
9	1899	1	9	0,075	-1,392537156	0,081879899	0,006879899
10	1930	1	10	0,083333333	-1,350370661	0,088448558	0,005115225
11	1973	1	11	0,091666667	-1,291881652	0,098199066	0,0065324
12	2002	1	12	0,1	-1,252435577	0,105205595	0,005205595
13	2007	1	13	0,108333333	-1,245634529	0,1064493	0,001884033
14	2023	1	14	0,116666667	-1,223871177	0,110500414	0,006166253
15	2054	1	15	0,125	-1,181704682	0,11866145	0,00633855
16	2069	1	16	0,133333333	-1,16130154	0,122759647	0,010573687
17	2070	1	17	0,141666667	-1,15994133	0,123036347	0,01863032
18	2093	1	18	0,15	-1,128656511	0,129521381	0,020478619
19	2136	1	19	0,158333333	-1,070167502	0,14227196	0,016061374
20	2138	1	20	0,166666667	-1,067447083	0,142884998	0,023781668
21	2140	1	21	0,175	-1,064726664	0,14349982	0,03150018
22	2154	1	22	0,183333333	-1,045683731	0,147853538	0,035479795
23	2155	1	23	0,191666667	-1,044323522	0,148167867	0,0434988
24	2167	1	24	0,2	-1,028001008	0,151974677	0,048025323
25	2172	1	25	0,208333333	-1,02119996	0,153579856	0,054753478
26	2173	1	26	0,216666667	-1,019839751	0,153902234	0,062764433
27	2185	1	27	0,225	-1,003517236	0,157805682	0,067194318
28	2205	1	28	0,233333333	-0,976313046	0,164454678	0,068878655
29	2261	1	29	0,241666667	-0,900141314	0,184022526	0,05764414
30	2262	1	30	0,25	-0,898781104	0,184384633	0,065615367
31	2279	1	31	0,258333333	-0,875657543	0,190608117	0,067725217
32	2284	1	32	0,266666667	-0,868856495	0,192462814	0,074203853
33	2289	1	33	0,275	-0,862055447	0,194328503	0,080671497
34	2308	1	34	0,283333333	-0,836211467	0,201517974	0,081815359
35	2309	1	35	0,291666667	-0,834851257	0,201900731	0,089765936

36	2321	1	36	0,3	-0,818528743	0,206527668	0,093472332
37	2324	1	37	0,308333333	-0,814448115	0,207694142	0,100639191
38	2363	1	38	0,316666667	-0,761399944	0,223209111	0,093457556
39	2375	1	39	0,325	-0,74507743	0,228112456	0,096887544
40	2418	1	40	0,333333333	-0,686588421	0,246171064	0,08716227
41	2472	1	41	0,341666667	-0,613137107	0,269892843	0,071773824
42	2478	1	42	0,35	-0,60497585	0,272597522	0,077402478
43	2502	1	43	0,358333333	-0,572330822	0,283548936	0,074784397
44	2533	1	44	0,366666667	-0,530164327	0,297999001	0,068667666
45	2590	1	45	0,375	-0,452632385	0,325406738	0,049593262
46	2630	1	46	0,383333333	-0,398224005	0,345232536	0,038100797
47	2635	1	47	0,391666667	-0,391422957	0,347742313	0,043924354
48	2677	1	48	0,4	-0,334294158	0,369078799	0,030921201
49	2690	1	49	0,408333333	-0,316611434	0,375769229	0,032564104
50	2713	1	50	0,416666667	-0,285326615	0,387696962	0,028969705
51	2960	1	51	0,425	0,050645134	0,520195851	0,095195851
52	2971	1	52	0,433333333	0,065607438	0,526154816	0,092821483
53	2972	1	53	0,441666667	0,066967648	0,526696271	0,085029604
54	2974	1	54	0,45	0,069688067	0,52777903	0,07777903
55	3125	1	55	0,458333333	0,275079703	0,608372497	0,150039164
56	3129	1	56	0,466666667	0,280520541	0,610460916	0,143794249
57	3136	1	57	0,475	0,290042007	0,61410795	0,13910795
58	3232	1	58	0,483333333	0,42062212	0,662984481	0,179651147
59	3248	1	59	0,491666667	0,442385472	0,670894855	0,179228188
60	3281	1	60	0,5	0,487272386	0,686967343	0,186967343
61	3293	1	61	0,508333333	0,5035949	0,692726962	0,184393628
62	3330	1	62	0,516666667	0,553922652	0,710184109	0,193517442
63	3331	1	63	0,525	0,555282862	0,7106494	0,1856494
64	3337	1	64	0,533333333	0,563444119	0,713433749	0,180100416
65	3364	1	65	0,541666667	0,600169776	0,725803453	0,184136786
66	3366	1	66	0,55	0,602890195	0,72670913	0,17670913
67	3374	1	67	0,558333333	0,613771871	0,730316956	0,171983623
68	3377	1	68	0,566666667	0,617852499	0,731663713	0,164997047
69	3399	1	69	0,575	0,647777108	0,741435438	0,166435438
70	3414	1	70	0,583333333	0,668180251	0,74799073	0,164657397
71	3420	1	71	0,591666667	0,676341508	0,750588078	0,158921411
72	3433	1	72	0,6	0,694024232	0,756166494	0,156166494
73	3434	1	73	0,608333333	0,695384441	0,756592796	0,148259462
74	3435	1	74	0,616666667	0,696744651	0,757018695	0,140352028

75	3438	1	75	0,625	0,700825279	0,75829397	0,13329397
76	3456	1	76	0,633333333	0,72530905	0,765868773	0,132535439
77	3459	1	77	0,641666667	0,729389679	0,767118335	0,125451669
78	3461	1	78	0,65	0,732110098	0,767949315	0,117949315
79	3465	1	79	0,658333333	0,737550936	0,76960631	0,111272977
80	3474	1	80	0,666666667	0,749792822	0,773310254	0,106643587
81	3475	1	81	0,675	0,751153031	0,773719718	0,098719718
82	3482	1	82	0,683333333	0,760674498	0,776574245	0,093240911
83	3499	1	83	0,691666667	0,783798059	0,783420694	0,091754027
84	3524	1	84	0,7	0,817803297	0,793265242	0,093265242
85	3527	1	85	0,708333333	0,821883926	0,794428519	0,086095186
86	3528	1	86	0,716666667	0,823244135	0,794815412	0,078148746
87	3554	1	87	0,725	0,858609582	0,804722025	0,079722025
88	3554	1	88	0,733333333	0,858609582	0,804722025	0,071388692
89	3575	1	89	0,741666667	0,887173982	0,812507381	0,070840714
90	3576	1	90	0,75	0,888534192	0,812873264	0,062873264
91	3606	1	91	0,758333333	0,929340477	0,823643668	0,065310334
92	3623	1	92	0,766666667	0,952464039	0,829569152	0,062902486
93	3629	1	93	0,775	0,960625296	0,831629697	0,056629697
94	3645	1	94	0,783333333	0,982388648	0,837045792	0,053712458
95	3684	1	95	0,791666667	1,035436819	0,849767521	0,058100854
96	3695	1	96	0,8	1,050399123	0,853232676	0,053232676
97	3697	1	97	0,808333333	1,053119542	0,853856896	0,045523563
98	3697	1	98	0,816666667	1,053119542	0,853856896	0,03719023
99	3702	1	99	0,825	1,05992059	0,855409636	0,030409636
100	3711	1	100	0,833333333	1,072162475	0,858176469	0,024843136
101	3717	1	101	0,841666667	1,080323732	0,860000977	0,018334311
102	3742	1	102	0,85	1,11432897	0,867430958	0,017430958
103	3750	1	103	0,858333333	1,125210646	0,869750109	0,011416775
104	3783	1	104	0,866666667	1,17009756	0,879019145	0,012352478
105	3788	1	105	0,875	1,176898608	0,880382011	0,005382011
106	3805	1	106	0,883333333	1,200022169	0,884934635	0,001601301
107	3810	1	107	0,891666667	1,206823217	0,886249884	0,005416783
108	3817	1	108	0,9	1,216344683	0,888073177	0,011926823
109	3864	1	109	0,908333333	1,28027453	0,899775699	0,008557634
110	3874	1	110	0,916666667	1,293876626	0,90214598	0,014520686
111	3876	1	111	0,925	1,296597045	0,902615065	0,022384935
112	3877	1	112	0,933333333	1,297957254	0,902848988	0,030484345
113	3882	1	113	0,941666667	1,304758302	0,904012419	0,037654248

114	3955	1	114	0,95	1,404053596	0,919848555	0,030151445
115	3957	1	115	0,958333333	1,406774015	0,920252795	0,038080538
116	3999	1	116	0,966666667	1,463902814	0,928389748	0,038276919
117	4015	1	117	0,975	1,485666166	0,931316278	0,043683722
118	4143	1	118	0,983333333	1,659772984	0,951519935	0,031813399
119	4247	1	119	0,991666667	1,801234773	0,964167058	0,027499609
120	4612	1	120	1	2,297711244	0,989210885	0,010789115
Dmax							0,193517442



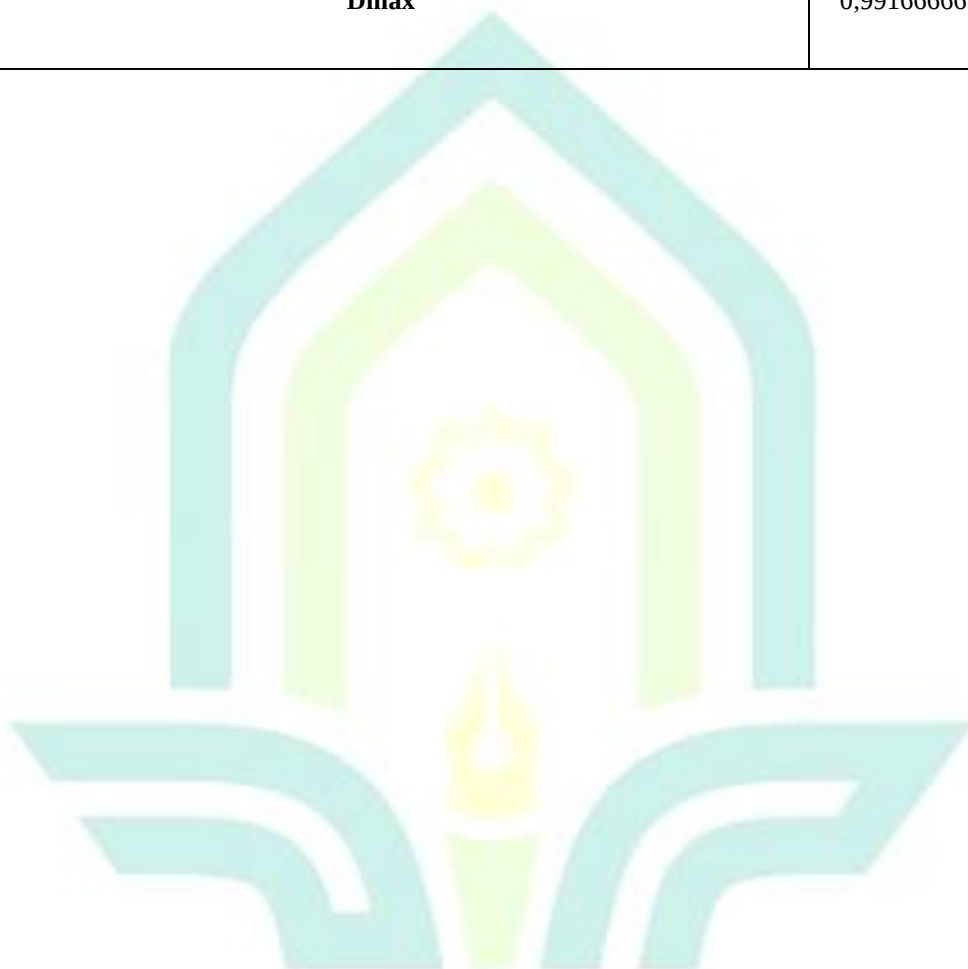
Lampiran 1.3 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	7,88554485	1	0,991666667
2	1613	1	2	0,016666667	8,83150503	1	0,983333333
3	1637	1	3	0,025	8,964271371	1	0,975
4	1684	1	4	0,033333333	9,224272123	1	0,966666667
5	1772	1	5	0,041666667	9,71108204	1	0,958333333
6	1862	1	6	0,05	10,20895582	1	0,95
7	1865	1	7	0,058333333	10,22555161	1	0,941666667
8	1878	1	8	0,066666667	10,29746671	1	0,933333333
9	1899	1	9	0,075	10,41363726	1	0,925
10	1930	1	10	0,083333333	10,58512712	1	0,916666667
11	1973	1	11	0,091666667	10,82300015	1	0,908333333
12	2002	1	12	0,1	10,98342614	1	0,9
13	2007	1	13	0,108333333	11,0110858	1	0,891666667
14	2023	1	14	0,116666667	11,09959669	1	0,883333333
15	2054	1	15	0,125	11,27108655	1	0,875
16	2069	1	16	0,133333333	11,35406551	1	0,866666667
17	2070	1	17	0,141666667	11,35959744	1	0,858333333
18	2093	1	18	0,15	11,48683185	1	0,85
19	2136	1	19	0,158333333	11,72470488	1	0,841666667
20	2138	1	20	0,166666667	11,73576874	1	0,833333333
21	2140	1	21	0,175	11,7468326	1	0,825
22	2154	1	22	0,183333333	11,82427964	1	0,816666667
23	2155	1	23	0,191666667	11,82981157	1	0,808333333
24	2167	1	24	0,2	11,89619474	1	0,8
25	2172	1	25	0,208333333	11,92385439	1	0,791666667
26	2173	1	26	0,216666667	11,92938632	1	0,783333333
27	2185	1	27	0,225	11,99576949	1	0,775
28	2205	1	28	0,233333333	12,10640811	1	0,766666667
29	2261	1	29	0,241666667	12,41619624	1	0,758333333
30	2262	1	30	0,25	12,42172817	1	0,75
31	2279	1	31	0,258333333	12,515771	1	0,741666667
32	2284	1	32	0,266666667	12,54343065	1	0,733333333
33	2289	1	33	0,275	12,5710903	1	0,725
34	2308	1	34	0,283333333	12,67619699	1	0,716666667
35	2309	1	35	0,291666667	12,68172892	1	0,708333333

36	2321	1	36	0,3	12,74811209	1	0,7
37	2324	1	37	0,308333333	12,76470789	1	0,691666667
38	2363	1	38	0,316666667	12,98045319	1	0,683333333
39	2375	1	39	0,325	13,04683636	1	0,675
40	2418	1	40	0,333333333	13,28470939	1	0,666666667
41	2472	1	41	0,341666667	13,58343366	1	0,658333333
42	2478	1	42	0,35	13,61662524	1	0,65
43	2502	1	43	0,358333333	13,74939158	1	0,641666667
44	2533	1	44	0,366666667	13,92088144	1	0,633333333
45	2590	1	45	0,375	14,2362015	1	0,625
46	2630	1	46	0,383333333	14,45747873	1	0,616666667
47	2635	1	47	0,391666667	14,48513839	1	0,608333333
48	2677	1	48	0,4	14,71747949	1	0,6
49	2690	1	49	0,408333333	14,78939459	1	0,591666667
50	2713	1	50	0,416666667	14,916629	1	0,583333333
51	2960	1	51	0,425	16,28301593	1	0,575
52	2971	1	52	0,433333333	16,34386716	1	0,566666667
53	2972	1	53	0,441666667	16,3493991	1	0,558333333
54	2974	1	54	0,45	16,36046296	1	0,55
55	3125	1	55	0,458333333	17,19578452	1	0,541666667
56	3129	1	56	0,466666667	17,21791224	1	0,533333333
57	3136	1	57	0,475	17,25663576	1	0,525
58	3232	1	58	0,483333333	17,78770112	1	0,516666667
59	3248	1	59	0,491666667	17,87621202	1	0,508333333
60	3281	1	60	0,5	18,05876574	1	0,5
61	3293	1	61	0,508333333	18,12514891	1	0,491666667
62	3330	1	62	0,516666667	18,32983035	1	0,483333333
63	3331	1	63	0,525	18,33536228	1	0,475
64	3337	1	64	0,533333333	18,36855387	1	0,466666667
65	3364	1	65	0,541666667	18,517916	1	0,458333333
66	3366	1	66	0,55	18,52897986	1	0,45
67	3374	1	67	0,558333333	18,57323531	1	0,441666667
68	3377	1	68	0,566666667	18,5898311	1	0,433333333
69	3399	1	69	0,575	18,71153358	1	0,425
70	3414	1	70	0,583333333	18,79451254	1	0,416666667
71	3420	1	71	0,591666667	18,82770413	1	0,408333333
72	3433	1	72	0,6	18,89961923	1	0,4
73	3434	1	73	0,608333333	18,90515116	1	0,391666667
74	3435	1	74	0,616666667	18,91068309	1	0,383333333

75	3438	1	75	0,625	18,92727889	1	0,375
76	3456	1	76	0,633333333	19,02685364	1	0,366666667
77	3459	1	77	0,641666667	19,04344943	1	0,358333333
78	3461	1	78	0,65	19,0545133	1	0,35
79	3465	1	79	0,658333333	19,07664102	1	0,341666667
80	3474	1	80	0,666666667	19,1264284	1	0,333333333
81	3475	1	81	0,675	19,13196033	1	0,325
82	3482	1	82	0,683333333	19,17068384	1	0,316666667
83	3499	1	83	0,691666667	19,26472667	1	0,308333333
84	3524	1	84	0,7	19,40302494	1	0,3
85	3527	1	85	0,708333333	19,41962073	1	0,291666667
86	3528	1	86	0,716666667	19,42515267	1	0,283333333
87	3554	1	87	0,725	19,56898287	1	0,275
88	3554	1	88	0,733333333	19,56898287	1	0,266666667
89	3575	1	89	0,741666667	19,68515342	1	0,258333333
90	3576	1	90	0,75	19,69068535	1	0,25
91	3606	1	91	0,758333333	19,85664327	1	0,241666667
92	3623	1	92	0,766666667	19,9506861	1	0,233333333
93	3629	1	93	0,775	19,98387768	1	0,225
94	3645	1	94	0,783333333	20,07238858	1	0,216666667
95	3684	1	95	0,791666667	20,28813388	1	0,208333333
96	3695	1	96	0,8	20,34898512	1	0,2
97	3697	1	97	0,808333333	20,36004898	1	0,191666667
98	3697	1	98	0,816666667	20,36004898	1	0,183333333
99	3702	1	99	0,825	20,38770864	1	0,175
100	3711	1	100	0,833333333	20,43749602	1	0,166666667
101	3717	1	101	0,841666667	20,4706876	1	0,158333333
102	3742	1	102	0,85	20,60898587	1	0,15
103	3750	1	103	0,858333333	20,65324132	1	0,141666667
104	3783	1	104	0,866666667	20,83579504	1	0,133333333
105	3788	1	105	0,875	20,86345469	1	0,125
106	3805	1	106	0,883333333	20,95749752	1	0,116666667
107	3810	1	107	0,891666667	20,98515717	1	0,108333333
108	3817	1	108	0,9	21,02388069	1	0,1
109	3864	1	109	0,908333333	21,28388144	1	0,091666667
110	3874	1	110	0,916666667	21,33920075	1	0,083333333
111	3876	1	111	0,925	21,35026461	1	0,075
112	3877	1	112	0,933333333	21,35579654	1	0,066666667
113	3882	1	113	0,941666667	21,3834562	1	0,058333333

114	3955	1	114	0,95	21,78728715	1	0,05
115	3957	1	115	0,958333333	21,79835101	1	0,041666667
116	3999	1	116	0,966666667	22,03069211	1	0,033333333
117	4015	1	117	0,975	22,119203	1	0,025
118	4143	1	118	0,983333333	22,82729016	1	0,016666667
119	4247	1	119	0,991666667	23,40261097	1	0,008333333
120	4612	1	120	1	25,42176574	1	0
Dmax							0,991666667



Lampiran 1.4 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	1,982499791	0,976288335	0,967955001
2	1613	1	2	0,016666667	2,217681744	0,986711173	0,970045063
3	1637	1	3	0,025	2,250689738	0,987797402	0,962797402
4	1684	1	4	0,033333333	2,315330392	0,989702571	0,956369238
5	1772	1	5	0,041666667	2,436359701	0,992582038	0,950915372
6	1862	1	6	0,05	2,560139676	0,994768495	0,944768495
7	1865	1	7	0,058333333	2,564265676	0,994830282	0,936496948
8	1878	1	8	0,066666667	2,582145005	0,995090584	0,928423917
9	1899	1	9	0,075	2,611027	0,995486462	0,920486462
10	1930	1	10	0,083333333	2,653662325	0,996018827	0,912685494
11	1973	1	11	0,091666667	2,712801646	0,996664149	0,904997482
12	2002	1	12	0,1	2,752686305	0,997044575	0,897044575
13	2007	1	13	0,108333333	2,75956297	0,997106063	0,88877273
14	2023	1	14	0,116666667	2,781568299	0,997295153	0,880628486
15	2054	1	15	0,125	2,824203624	0,997630087	0,872630087
16	2069	1	16	0,133333333	2,84483362	0,997778269	0,864444935
17	2070	1	17	0,141666667	2,846208953	0,997787842	0,856121176
18	2093	1	18	0,15	2,877841613	0,997997969	0,847997969
19	2136	1	19	0,158333333	2,936980935	0,998342878	0,840009544
20	2138	1	20	0,166666667	2,939731601	0,998357517	0,83169085
21	2140	1	21	0,175	2,942482267	0,998372038	0,823372038
22	2154	1	22	0,183333333	2,96173693	0,998470455	0,815137122
23	2155	1	23	0,191666667	2,963112263	0,998477273	0,806810606
24	2167	1	24	0,2	2,97961626	0,998556952	0,798556952
25	2172	1	25	0,208333333	2,986492925	0,998589013	0,79025568
26	2173	1	26	0,216666667	2,987868258	0,998595347	0,78192868
27	2185	1	27	0,225	3,004372255	0,998669353	0,773669353
28	2205	1	28	0,233333333	3,031878916	0,998784817	0,765451483
29	2261	1	29	0,241666667	3,108897568	0,999061066	0,757394399
30	2262	1	30	0,25	3,110272901	0,999065427	0,749065427
31	2279	1	31	0,258333333	3,133653563	0,999136777	0,740803444
32	2284	1	32	0,266666667	3,140530228	0,999156788	0,732490122
33	2289	1	33	0,275	3,147406893	0,999176372	0,724176372
34	2308	1	34	0,283333333	3,173538222	0,999247035	0,715913701
35	2309	1	35	0,291666667	3,174913555	0,999250594	0,707583928

36	2321	1	36	0,3	3,191417551	0,999292117	0,699292117
37	2324	1	37	0,308333333	3,195543551	0,999302161	0,690968828
38	2363	1	38	0,316666667	3,24918154	0,999421312	0,682754645
39	2375	1	39	0,325	3,265685537	0,999454003	0,674454003
40	2418	1	40	0,333333333	3,324824858	0,99955763	0,666224296
41	2472	1	41	0,341666667	3,399092844	0,999661951	0,657995285
42	2478	1	42	0,35	3,407344842	0,999672009	0,649672009
43	2502	1	43	0,358333333	3,440352835	0,999709522	0,641376189
44	2533	1	44	0,366666667	3,48298816	0,999752075	0,633085408
45	2590	1	45	0,375	3,561382145	0,999815546	0,624815546
46	2630	1	46	0,383333333	3,616395467	0,999850633	0,6165173
47	2635	1	47	0,391666667	3,623272132	0,99985455	0,608187884
48	2677	1	48	0,4	3,681036121	0,999883856	0,599883856
49	2690	1	49	0,408333333	3,698915451	0,999891739	0,591558405
50	2713	1	50	0,416666667	3,730548111	0,999904468	0,583237802
51	2960	1	51	0,425	4,070255377	0,999976519	0,574976519
52	2971	1	52	0,433333333	4,085384041	0,999977998	0,566644665
53	2972	1	53	0,441666667	4,086759374	0,999978128	0,558311461
54	2974	1	54	0,45	4,08951004	0,999978386	0,549978386
55	3125	1	55	0,458333333	4,297185332	0,999991351	0,541658018
56	3129	1	56	0,466666667	4,302686664	0,999991563	0,533324896
57	3136	1	57	0,475	4,312313996	0,999991922	0,524991922
58	3232	1	58	0,483333333	4,44434597	0,999995592	0,516662259
59	3248	1	59	0,491666667	4,466351299	0,999996022	0,508329355
60	3281	1	60	0,5	4,51173729	0,999996785	0,499996785
61	3293	1	61	0,508333333	4,528241286	0,999997026	0,491663693
62	3330	1	62	0,516666667	4,57912861	0,999997665	0,483330999
63	3331	1	63	0,525	4,580503943	0,999997681	0,474997681
64	3337	1	64	0,533333333	4,588755941	0,999997771	0,466664437
65	3364	1	65	0,541666667	4,625889934	0,999998135	0,458331468
66	3366	1	66	0,55	4,6286406	0,99999816	0,44999816
67	3374	1	67	0,558333333	4,639643264	0,999998255	0,441664922
68	3377	1	68	0,566666667	4,643769264	0,999998289	0,433331623
69	3399	1	69	0,575	4,674026591	0,999998523	0,424998523
70	3414	1	70	0,583333333	4,694656587	0,999998665	0,416665331
71	3420	1	71	0,591666667	4,702908585	0,999998718	0,408332051
72	3433	1	72	0,6	4,720787915	0,999998825	0,399998825
73	3434	1	73	0,608333333	4,722163248	0,999998833	0,3916655
74	3435	1	74	0,616666667	4,723538581	0,999998841	0,383332174

75	3438	1	75	0,625	4,72766458	0,999998864	0,374998864
76	3456	1	76	0,633333333	4,752420575	0,999998995	0,366665662
77	3459	1	77	0,641666667	4,756546575	0,999999015	0,358332349
78	3461	1	78	0,65	4,759297241	0,999999029	0,349999029
79	3465	1	79	0,658333333	4,764798573	0,999999055	0,341665721
80	3474	1	80	0,666666667	4,77717657	0,999999111	0,333332444
81	3475	1	81	0,675	4,778551904	0,999999117	0,324999117
82	3482	1	82	0,683333333	4,788179235	0,999999158	0,316665825
83	3499	1	83	0,691666667	4,811559897	0,999999251	0,308332585
84	3524	1	84	0,7	4,845943223	0,99999937	0,29999937
85	3527	1	85	0,708333333	4,850069223	0,999999383	0,29166605
86	3528	1	86	0,716666667	4,851444556	0,999999387	0,283332721
87	3554	1	87	0,725	4,887203215	0,999999489	0,274999489
88	3554	1	88	0,733333333	4,887203215	0,999999489	0,266666155
89	3575	1	89	0,741666667	4,91608521	0,999999559	0,258332892
90	3576	1	90	0,75	4,917460543	0,999999562	0,249999562
91	3606	1	91	0,758333333	4,958720534	0,999999645	0,241666312
92	3623	1	92	0,766666667	4,982101197	0,999999686	0,233333019
93	3629	1	93	0,775	4,990353195	0,999999699	0,224999699
94	3645	1	94	0,783333333	5,012358524	0,999999731	0,216666398
95	3684	1	95	0,791666667	5,065996513	0,999999797	0,20833313
96	3695	1	96	0,8	5,081125177	0,999999812	0,199999812
97	3697	1	97	0,808333333	5,083875843	0,999999815	0,191666482
98	3697	1	98	0,816666667	5,083875843	0,999999815	0,183333148
99	3702	1	99	0,825	5,090752508	0,999999822	0,174999822
100	3711	1	100	0,833333333	5,103130506	0,999999833	0,1666665
101	3717	1	101	0,841666667	5,111382504	0,99999984	0,158333173
102	3742	1	102	0,85	5,145765831	0,999999867	0,149999867
103	3750	1	103	0,858333333	5,156768495	0,999999874	0,141666541
104	3783	1	104	0,866666667	5,202154486	0,999999902	0,133333235
105	3788	1	105	0,875	5,209031152	0,999999905	0,124999905
106	3805	1	106	0,883333333	5,232411814	0,999999916	0,116666583
107	3810	1	107	0,891666667	5,239288479	0,999999919	0,108333253
108	3817	1	108	0,9	5,24891581	0,999999924	0,099999924
109	3864	1	109	0,908333333	5,313556464	0,999999946	0,091666613
110	3874	1	110	0,916666667	5,327309795	0,99999995	0,083333283
111	3876	1	111	0,925	5,330060461	0,999999951	0,074999951
112	3877	1	112	0,933333333	5,331435794	0,999999951	0,066666618
113	3882	1	113	0,941666667	5,338312459	0,999999953	0,058333286

114	3955	1	114	0,95	5,438711773	0,999999973	0,049999973
115	3957	1	115	0,958333333	5,441462439	0,999999974	0,04166664
116	3999	1	116	0,966666667	5,499226427	0,999999981	0,033333314
117	4015	1	117	0,975	5,521231756	0,999999983	0,024999983
118	4143	1	118	0,983333333	5,697274388	0,999999994	0,016666661
119	4247	1	119	0,991666667	5,840309026	0,999999997	0,008333331
120	4612	1	120	1	6,342305594	1	1,13176E-10
Dmax							0,970045063



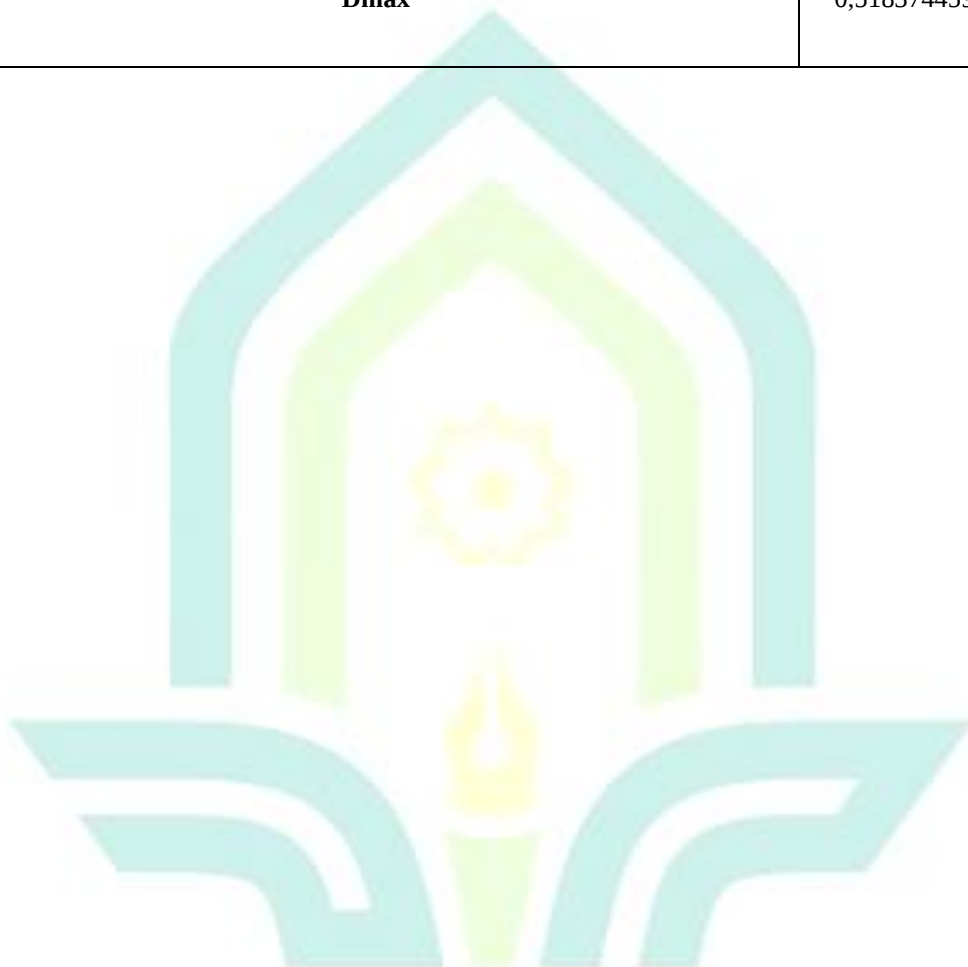
Lampiran 1.5 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	0,066996593	0,526707792	0,518374459
2	1613	1	2	0,016666667	0,075597884	0,53013049	0,513463823
3	1637	1	3	0,025	0,076805083	0,530610696	0,505610696
4	1684	1	4	0,033333333	0,07916918	0,531550971	0,498217638
5	1772	1	5	0,041666667	0,083595576	0,533311008	0,491644341
6	1862	1	6	0,05	0,088122571	0,535110372	0,485110372
7	1865	1	7	0,058333333	0,088273471	0,535170338	0,476837005
8	1878	1	8	0,066666667	0,088927371	0,535430184	0,468763518
9	1899	1	9	0,075	0,089983669	0,535849904	0,460849904
10	1930	1	10	0,083333333	0,091542968	0,536469417	0,453136084
11	1973	1	11	0,091666667	0,093705866	0,537328595	0,445661928
12	2002	1	12	0,1	0,095164564	0,537907942	0,437907942
13	2007	1	13	0,108333333	0,095416064	0,538007821	0,429674488
14	2023	1	14	0,116666667	0,096220863	0,538327419	0,421660753
15	2054	1	15	0,125	0,097780162	0,53894657	0,41394657
16	2069	1	16	0,133333333	0,098534661	0,539246125	0,405912791
17	2070	1	17	0,141666667	0,098584961	0,539266094	0,397599428
18	2093	1	18	0,15	0,09974186	0,539725366	0,389725366
19	2136	1	19	0,158333333	0,101904757	0,540583863	0,38225053
20	2138	1	20	0,166666667	0,102005357	0,540623789	0,373957122
21	2140	1	21	0,175	0,102105957	0,540663714	0,365663714
22	2154	1	22	0,183333333	0,102810157	0,540943178	0,357609845
23	2155	1	23	0,191666667	0,102860456	0,540963139	0,349296472
24	2167	1	24	0,2	0,103464056	0,541202662	0,341202662
25	2172	1	25	0,208333333	0,103715556	0,541302459	0,332969126
26	2173	1	26	0,216666667	0,103765856	0,541322418	0,324655752
27	2185	1	27	0,225	0,104369455	0,541561919	0,316561919
28	2205	1	28	0,233333333	0,105375454	0,541961054	0,30862772
29	2261	1	29	0,241666667	0,108192251	0,543078404	0,301411738
30	2262	1	30	0,25	0,108242551	0,543098354	0,293098354
31	2279	1	31	0,258333333	0,10909765	0,543437481	0,285104147
32	2284	1	32	0,266666667	0,10934915	0,543537218	0,276870551
33	2289	1	33	0,275	0,10960065	0,543636952	0,268636952
34	2308	1	34	0,283333333	0,110556349	0,544015918	0,260682585
35	2309	1	35	0,291666667	0,110606649	0,544035863	0,252369196

36	2321	1	36	0,3	0,111210248	0,544275187	0,244275187
37	2324	1	37	0,308333333	0,111361148	0,544335016	0,236001683
38	2363	1	38	0,316666667	0,113322846	0,545112697	0,228446031
39	2375	1	39	0,325	0,113926445	0,545351949	0,220351949
40	2418	1	40	0,333333333	0,116089343	0,546209133	0,212875799
41	2472	1	41	0,341666667	0,11880554	0,54728529	0,205618624
42	2478	1	42	0,35	0,11910734	0,547404842	0,197404842
43	2502	1	43	0,358333333	0,120314539	0,547883006	0,189549673
44	2533	1	44	0,366666667	0,121873837	0,548500532	0,181833865
45	2590	1	45	0,375	0,124740934	0,549635675	0,174635675
46	2630	1	46	0,383333333	0,126752932	0,550432025	0,167098692
47	2635	1	47	0,391666667	0,127004432	0,550531555	0,158864888
48	2677	1	48	0,4	0,12911703	0,551367477	0,151367477
49	2690	1	49	0,408333333	0,129770929	0,551626168	0,143292835
50	2713	1	50	0,416666667	0,130927828	0,5520838	0,135417133
51	2960	1	51	0,425	0,143351916	0,556993872	0,131993872
52	2971	1	52	0,433333333	0,143905215	0,557212341	0,123879008
53	2972	1	53	0,441666667	0,143955515	0,557232201	0,115565535
54	2974	1	54	0,45	0,144056115	0,557271921	0,107271921
55	3125	1	55	0,458333333	0,151651407	0,560269057	0,101935724
56	3129	1	56	0,466666667	0,151852607	0,560348406	0,093681739
57	3136	1	57	0,475	0,152204707	0,560487259	0,085487259
58	3232	1	58	0,483333333	0,157033502	0,562390777	0,079057444
59	3248	1	59	0,491666667	0,157838301	0,562707891	0,071041225
60	3281	1	60	0,5	0,159498199	0,563361812	0,063361812
61	3293	1	61	0,508333333	0,160101799	0,563599558	0,055266224
62	3330	1	62	0,516666667	0,161962897	0,564332464	0,047665797
63	3331	1	63	0,525	0,162013197	0,564352269	0,039352269
64	3337	1	64	0,533333333	0,162314996	0,564471097	0,031137764
65	3364	1	65	0,541666667	0,163673095	0,565005751	0,023339084
66	3366	1	66	0,55	0,163773695	0,56504535	0,01504535
67	3374	1	67	0,558333333	0,164176095	0,56520374	0,006870407
68	3377	1	68	0,566666667	0,164326994	0,565263134	0,001403533
69	3399	1	69	0,575	0,165433593	0,565698643	0,009301357
70	3414	1	70	0,583333333	0,166188092	0,565995535	0,017337798
71	3420	1	71	0,591666667	0,166489892	0,566114281	0,025552385
72	3433	1	72	0,6	0,167143792	0,566371545	0,033628455
73	3434	1	73	0,608333333	0,167194091	0,566391333	0,041942
74	3435	1	74	0,616666667	0,167244391	0,566411122	0,050255545

75	3438	1	75	0,625	0,167395291	0,566470485	0,058529515
76	3456	1	76	0,633333333	0,16830069	0,566826635	0,066506699
77	3459	1	77	0,641666667	0,16845159	0,566885988	0,074780679
78	3461	1	78	0,65	0,16855219	0,566925555	0,083074445
79	3465	1	79	0,658333333	0,16875339	0,567004689	0,091328644
80	3474	1	80	0,666666667	0,169206089	0,56718273	0,099483937
81	3475	1	81	0,675	0,169256389	0,567202511	0,107797489
82	3482	1	82	0,683333333	0,169608489	0,567340977	0,115992356
83	3499	1	83	0,691666667	0,170463588	0,567677216	0,123989451
84	3524	1	84	0,7	0,171721087	0,568171596	0,131828404
85	3527	1	85	0,708333333	0,171871987	0,568230915	0,140102418
86	3528	1	86	0,716666667	0,171922287	0,568250687	0,148415979
87	3554	1	87	0,725	0,173230085	0,568764712	0,156235288
88	3554	1	88	0,733333333	0,173230085	0,568764712	0,164568622
89	3575	1	89	0,741666667	0,174286384	0,5691798	0,172486866
90	3576	1	90	0,75	0,174336684	0,569199565	0,180800435
91	3606	1	91	0,758333333	0,175845683	0,56979241	0,188540923
92	3623	1	92	0,766666667	0,176700782	0,570128287	0,19653838
93	3629	1	93	0,775	0,177002582	0,570246819	0,204753181
94	3645	1	94	0,783333333	0,177807381	0,570562875	0,212770459
95	3684	1	95	0,791666667	0,179769079	0,57133307	0,220333597
96	3695	1	96	0,8	0,180322378	0,571550256	0,228449744
97	3697	1	97	0,808333333	0,180422978	0,571589742	0,236743592
98	3697	1	98	0,816666667	0,180422978	0,571589742	0,245076925
99	3702	1	99	0,825	0,180674478	0,571688454	0,253311546
100	3711	1	100	0,833333333	0,181127177	0,571866124	0,26146721
101	3717	1	101	0,841666667	0,181428977	0,571984562	0,269682105
102	3742	1	102	0,85	0,182686476	0,572477986	0,277522014
103	3750	1	103	0,858333333	0,183088875	0,572635858	0,285697476
104	3783	1	104	0,866666667	0,184748774	0,573286956	0,293379711
105	3788	1	105	0,875	0,185000273	0,573385589	0,301614411
106	3805	1	106	0,883333333	0,185855373	0,57372091	0,309612423
107	3810	1	107	0,891666667	0,186106872	0,573819524	0,317847143
108	3817	1	108	0,9	0,186458972	0,573957575	0,326042425
109	3864	1	109	0,908333333	0,18882307	0,574884255	0,333449078
110	3874	1	110	0,916666667	0,189326069	0,575081368	0,341585299
111	3876	1	111	0,925	0,189426669	0,575120788	0,349879212
112	3877	1	112	0,933333333	0,189476969	0,575140498	0,358192835
113	3882	1	113	0,941666667	0,189728469	0,575239044	0,366427622

114	3955	1	114	0,95	0,193400365	0,576677285	0,373322715
115	3957	1	115	0,958333333	0,193500965	0,576716675	0,381616659
116	3999	1	116	0,966666667	0,195613563	0,577543678	0,389122989
117	4015	1	117	0,975	0,196418362	0,577858637	0,397141363
118	4143	1	118	0,983333333	0,202856755	0,580376502	0,402956831
119	4247	1	119	0,991666667	0,20808795	0,582419852	0,409246814
120	4612	1	120	1	0,226447432	0,58957328	0,41042672
Dmax							0,518374459



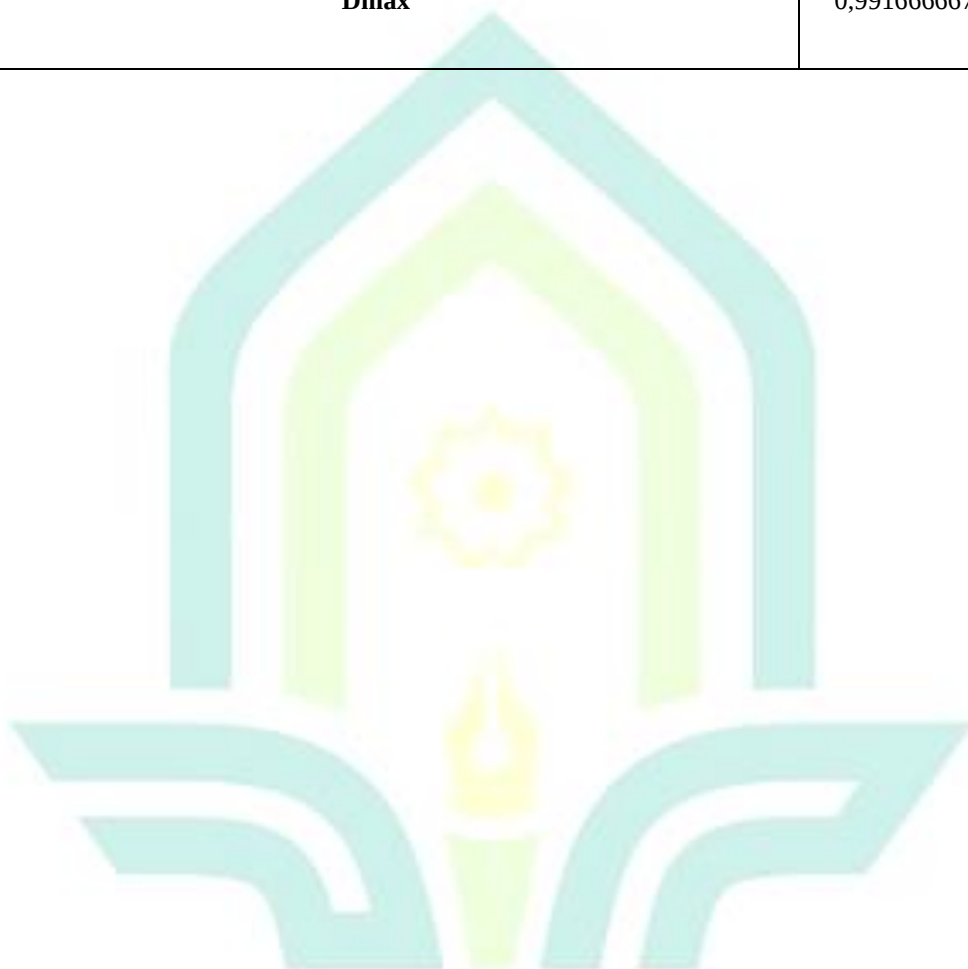
Lampiran 1.6 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Seragam Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	21,18355441	1	0,991666667
2	34138	1	2	0,016666667	28,39988888	1	0,983333333
3	35022	1	3	0,025	29,13660671	1	0,975
4	35480	1	4	0,033333333	29,51829988	1	0,966666667
5	35962	1	5	0,041666667	29,91999444	1	0,958333333
6	36004	1	6	0,05	29,95499687	1	0,95
7	36402	1	7	0,058333333	30,28668657	1	0,941666667
8	36479	1	8	0,066666667	30,3508577	1	0,933333333
9	36741	1	9	0,075	30,56920619	1	0,925
10	36943	1	10	0,083333333	30,73755122	1	0,916666667
11	37125	1	11	0,091666667	30,88922842	1	0,908333333
12	37183	1	12	0,1	30,93756511	1	0,9
13	37204	1	13	0,108333333	30,95506632	1	0,891666667
14	37710	1	14	0,116666667	31,37676227	1	0,883333333
15	37938	1	15	0,125	31,56677547	1	0,875
16	38909	1	16	0,133333333	32,37599833	1	0,866666667
17	39083	1	17	0,141666667	32,5210084	1	0,858333333
18	39680	1	18	0,15	33,01854295	1	0,85
19	39889	1	19	0,158333333	33,19272172	1	0,841666667
20	39931	1	20	0,166666667	33,22772415	1	0,833333333
21	39951	1	21	0,175	33,24439197	1	0,825
22	40067	1	22	0,183333333	33,34106535	1	0,816666667
23	40083	1	23	0,191666667	33,35439961	1	0,808333333
24	40177	1	24	0,2	33,43273838	1	0,8
25	40247	1	25	0,208333333	33,49107577	1	0,791666667
26	40371	1	26	0,216666667	33,59441628	1	0,783333333
27	40452	1	27	0,225	33,66192097	1	0,775
28	40464	1	28	0,233333333	33,67192166	1	0,766666667
29	40576	1	29	0,241666667	33,76526148	1	0,758333333
30	41239	1	30	0,25	34,31779985	1	0,75
31	41360	1	31	0,258333333	34,41864018	1	0,741666667
32	41455	1	32	0,266666667	34,49781235	1	0,733333333
33	41614	1	33	0,275	34,63032155	1	0,725
34	41727	1	34	0,283333333	34,72449476	1	0,716666667
35	41788	1	35	0,291666667	34,77533162	1	0,708333333

36	41823	1	36	0,3	34,80450031	1	0,7
37	42086	1	37	0,308333333	35,0236822	1	0,691666667
38	42346	1	38	0,316666667	35,24036391	1	0,683333333
39	42575	1	39	0,325	35,4312105	1	0,675
40	42713	1	40	0,333333333	35,54621849	1	0,666666667
41	42828	1	41	0,341666667	35,64205848	1	0,658333333
42	42908	1	42	0,35	35,70872977	1	0,65
43	43057	1	43	0,358333333	35,83290506	1	0,641666667
44	43137	1	44	0,366666667	35,89957636	1	0,633333333
45	43243	1	45	0,375	35,98791583	1	0,625
46	43809	1	46	0,383333333	36,45961525	1	0,616666667
47	43887	1	47	0,391666667	36,52461976	1	0,608333333
48	43913	1	48	0,4	36,54628794	1	0,6
49	44099	1	49	0,408333333	36,7012987	1	0,591666667
50	44186	1	50	0,416666667	36,77380374	1	0,583333333
51	44274	1	51	0,425	36,84714216	1	0,575
52	44336	1	52	0,433333333	36,89881242	1	0,566666667
53	44468	1	53	0,441666667	37,00882006	1	0,558333333
54	44710	1	54	0,45	37,21050073	1	0,55
55	44833	1	55	0,458333333	37,31300785	1	0,541666667
56	44884	1	56	0,466666667	37,3555108	1	0,533333333
57	45064	1	57	0,475	37,50552122	1	0,525
58	45219	1	58	0,483333333	37,63469685	1	0,516666667
59	45237	1	59	0,491666667	37,64969789	1	0,508333333
60	45659	1	60	0,5	38,00138898	1	0,5
61	45768	1	61	0,508333333	38,09222863	1	0,491666667
62	45907	1	62	0,516666667	38,20807	1	0,483333333
63	46063	1	63	0,525	38,33807903	1	0,475
64	46576	1	64	0,533333333	38,76560872	1	0,466666667
65	46737	1	65	0,541666667	38,89978471	1	0,458333333
66	46866	1	66	0,55	39,00729217	1	0,45
67	47504	1	67	0,558333333	39,53899576	1	0,441666667
68	47763	1	68	0,566666667	39,75484409	1	0,433333333
69	47860	1	69	0,575	39,83568303	1	0,425
70	48018	1	70	0,583333333	39,96735884	1	0,416666667
71	48163	1	71	0,591666667	40,08820057	1	0,408333333
72	48217	1	72	0,6	40,13320369	1	0,4
73	48511	1	73	0,608333333	40,37822071	1	0,391666667
74	48679	1	74	0,616666667	40,51823043	1	0,383333333

75	48830	1	75	0,625	40,6440725	1	0,375
76	49039	1	76	0,633333333	40,81825127	1	0,366666667
77	49106	1	77	0,641666667	40,87408848	1	0,358333333
78	49170	1	78	0,65	40,92742551	1	0,35
79	49401	1	79	0,658333333	41,11993888	1	0,341666667
80	49611	1	80	0,666666667	41,29495104	1	0,333333333
81	49999	1	81	0,675	41,61830683	1	0,325
82	50092	1	82	0,683333333	41,69581221	1	0,316666667
83	50334	1	83	0,691666667	41,89749288	1	0,308333333
84	50362	1	84	0,7	41,92082783	1	0,3
85	50428	1	85	0,708333333	41,97583165	1	0,291666667
86	50692	1	86	0,716666667	42,19584693	1	0,283333333
87	50923	1	87	0,725	42,3883603	1	0,275
88	51470	1	88	0,733333333	42,84422529	1	0,266666667
89	52061	1	89	0,741666667	43,3367595	1	0,258333333
90	52138	1	90	0,75	43,40093062	1	0,25
91	52324	1	91	0,758333333	43,55594138	1	0,241666667
92	52382	1	92	0,766666667	43,60427807	1	0,233333333
93	52469	1	93	0,775	43,67678311	1	0,225
94	52710	1	94	0,783333333	43,87763039	1	0,216666667
95	52753	1	95	0,791666667	43,91346621	1	0,208333333
96	52870	1	96	0,8	44,01097298	1	0,2
97	53030	1	97	0,808333333	44,14431558	1	0,191666667
98	53131	1	98	0,816666667	44,22848809	1	0,183333333
99	53245	1	99	0,825	44,32349469	1	0,175
100	53279	1	100	0,833333333	44,35182999	1	0,166666667
101	53538	1	101	0,841666667	44,56767831	1	0,158333333
102	53589	1	102	0,85	44,61018126	1	0,15
103	53659	1	103	0,858333333	44,66851865	1	0,141666667
104	53732	1	104	0,866666667	44,7293562	1	0,133333333
105	53979	1	105	0,875	44,93520383	1	0,125
106	54627	1	106	0,883333333	45,47524133	1	0,116666667
107	55205	1	107	0,891666667	45,95694145	1	0,108333333
108	55208	1	108	0,9	45,95944163	1	0,1
109	55355	1	109	0,908333333	46,08195013	1	0,091666667
110	55524	1	110	0,916666667	46,22279325	1	0,083333333
111	55967	1	111	0,925	46,59198555	1	0,075
112	56942	1	112	0,933333333	47,40454198	1	0,066666667
113	57193	1	113	0,941666667	47,61372317	1	0,058333333

114	57483	1	114	0,95	47,85540662	1	0,05
115	58811	1	115	0,958333333	48,96215015	1	0,041666667
116	58812	1	116	0,966666667	48,96298354	1	0,033333333
117	59039	1	117	0,975	49,15216334	1	0,025
118	59240	1	118	0,983333333	49,31967498	1	0,016666667
119	61343	1	119	0,991666667	51,07229669	1	0,008333333
120	64585	1	120	1	53,77415098	1	0
Dmax							0,991666667



Lampiran 1.7 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	-3,068374044	0,001076135	0,007257198
2	34138	1	2	0,016666667	-1,797126071	0,036157804	0,019491137
3	35022	1	3	0,025	-1,667343971	0,047723014	0,022723014
4	35480	1	4	0,033333333	-1,600103923	0,054787765	0,021454432
5	35962	1	5	0,041666667	-1,52934038	0,063090042	0,021423375
6	36004	1	6	0,05	-1,523174262	0,063857557	0,013857557
7	36402	1	7	0,058333333	-1,464742954	0,07149553	0,013162197
8	36479	1	8	0,066666667	-1,453438405	0,073051035	0,006384368
9	36741	1	9	0,075	-1,414973574	0,078538122	0,003538122
10	36943	1	10	0,083333333	-1,385317483	0,082977705	0,000355628
11	37125	1	11	0,091666667	-1,358597639	0,087137062	0,004529605
12	37183	1	12	0,1	-1,350082524	0,088494757	0,011505243
13	37204	1	13	0,108333333	-1,346999465	0,088990202	0,019343131
14	37710	1	14	0,116666667	-1,272712426	0,101560053	0,015106613
15	37938	1	15	0,125	-1,239239214	0,107628461	0,017371539
16	38909	1	16	0,133333333	-1,096684441	0,13638968	0,003056347
17	39083	1	17	0,141666667	-1,071139095	0,142053446	0,000386779
18	39680	1	18	0,15	-0,983492134	0,162682642	0,012682642
19	39889	1	19	0,158333333	-0,952808357	0,17034359	0,012010256
20	39931	1	20	0,166666667	-0,946642239	0,171910556	0,00524389
21	39951	1	21	0,175	-0,943705992	0,172659956	0,002340044
22	40067	1	22	0,183333333	-0,926675762	0,177047453	0,00628588
23	40083	1	23	0,191666667	-0,924326765	0,177658106	0,014008561
24	40177	1	24	0,2	-0,910526405	0,181272481	0,018727519
25	40247	1	25	0,208333333	-0,900249542	0,183993733	0,0243396
26	40371	1	26	0,216666667	-0,882044813	0,188876287	0,02779038
27	40452	1	27	0,225	-0,870153014	0,192108395	0,032891605
28	40464	1	28	0,233333333	-0,868391267	0,192590087	0,040743246
29	40576	1	29	0,241666667	-0,851948285	0,197121398	0,044545269
30	41239	1	30	0,25	-0,75461171	0,225240998	0,024759002
31	41360	1	31	0,258333333	-0,736847418	0,230607572	0,027725762
32	41455	1	32	0,266666667	-0,722900247	0,234870586	0,031796081
33	41614	1	33	0,275	-0,699557086	0,242101975	0,032898025
34	41727	1	34	0,283333333	-0,682967293	0,247313755	0,036019578
35	41788	1	35	0,291666667	-0,674011741	0,250151925	0,041514742

36	41823	1	36	0,3	-0,668873309	0,251788149	0,048211851
37	42086	1	37	0,308333333	-0,630261666	0,2642617	0,044071634
38	42346	1	38	0,316666667	-0,59209046	0,276895007	0,039771659
39	42575	1	39	0,325	-0,558470436	0,288261593	0,036738407
40	42713	1	40	0,333333333	-0,538210334	0,295215923	0,03811741
41	42828	1	41	0,341666667	-0,521326916	0,301069527	0,04059714
42	42908	1	42	0,35	-0,50958193	0,305172193	0,044827807
43	43057	1	43	0,358333333	-0,487706893	0,312878734	0,045454599
44	43137	1	44	0,366666667	-0,475961906	0,317050759	0,049615908
45	43243	1	45	0,375	-0,460399799	0,322614639	0,052385361
46	43809	1	46	0,383333333	-0,37730402	0,352973843	0,030359491
47	43887	1	47	0,391666667	-0,365852658	0,357237512	0,034429155
48	43913	1	48	0,4	-0,362035538	0,358662737	0,041337263
49	44099	1	49	0,408333333	-0,334728444	0,368914971	0,039418362
50	44186	1	50	0,416666667	-0,321955771	0,373743101	0,042923566
51	44274	1	51	0,425	-0,309036286	0,378646962	0,046353038
52	44336	1	52	0,433333333	-0,299933922	0,38211378	0,051219554
53	44468	1	53	0,441666667	-0,280554694	0,389525985	0,052140682
54	44710	1	54	0,45	-0,24502611	0,403218107	0,046781893
55	44833	1	55	0,458333333	-0,226968193	0,410224237	0,048109096
56	44884	1	56	0,466666667	-0,219480764	0,413137781	0,053528885
57	45064	1	57	0,475	-0,193054545	0,423458125	0,051541875
58	45219	1	58	0,483333333	-0,170298633	0,432387643	0,05094569
59	45237	1	59	0,491666667	-0,167656011	0,433426952	0,058239715
60	45659	1	60	0,5	-0,105701208	0,457909711	0,042090289
61	45768	1	61	0,508333333	-0,089698664	0,464263339	0,044069994
62	45907	1	62	0,516666667	-0,06929175	0,472378696	0,04428797
63	46063	1	63	0,525	-0,046389026	0,481500091	0,043499909
64	46576	1	64	0,533333333	0,028925699	0,511538076	0,021795258
65	46737	1	65	0,541666667	0,052562485	0,520959746	0,020706921
66	46866	1	66	0,55	0,071501275	0,528500595	0,021499405
67	47504	1	67	0,558333333	0,165167542	0,565593944	0,007260611
68	47763	1	68	0,566666667	0,203191936	0,580507492	0,013840826
69	47860	1	69	0,575	0,217432732	0,586064438	0,011064438
70	48018	1	70	0,583333333	0,240629081	0,595078695	0,011745362
71	48163	1	71	0,591666667	0,261916868	0,603307233	0,011640566
72	48217	1	72	0,6	0,269844734	0,606360147	0,006360147
73	48511	1	73	0,608333333	0,31300756	0,622862541	0,014529207
74	48679	1	74	0,616666667	0,337672031	0,632194823	0,015528156

75	48830	1	75	0,625	0,359840693	0,640516865	0,015516865
76	49039	1	76	0,633333333	0,39052447	0,651925618	0,018592285
77	49106	1	77	0,641666667	0,400360896	0,655554639	0,013887973
78	49170	1	78	0,65	0,409756886	0,659007852	0,009007852
79	49401	1	79	0,658333333	0,443670534	0,671359599	0,013026266
80	49611	1	80	0,666666667	0,474501124	0,682428702	0,015762035
81	49999	1	81	0,675	0,531464308	0,702451466	0,027451466
82	50092	1	82	0,683333333	0,545117855	0,707163768	0,023830435
83	50334	1	83	0,691666667	0,580646439	0,719260616	0,02759395
84	50362	1	84	0,7	0,584757184	0,720644501	0,020644501
85	50428	1	85	0,708333333	0,594446798	0,723893342	0,015560009
86	50692	1	86	0,716666667	0,633205253	0,736700192	0,020033525
87	50923	1	87	0,725	0,667118902	0,747651906	0,022651906
88	51470	1	88	0,733333333	0,747425247	0,772596545	0,039263211
89	52061	1	89	0,741666667	0,834191334	0,797913413	0,056246746
90	52138	1	90	0,75	0,845495884	0,801082985	0,051082985
91	52324	1	91	0,758333333	0,872802977	0,808614762	0,050281428
92	52382	1	92	0,766666667	0,881318092	0,810927162	0,044260495
93	52469	1	93	0,775	0,894090765	0,814363335	0,039363335
94	52710	1	94	0,783333333	0,929472537	0,823677874	0,040344541
95	52753	1	95	0,791666667	0,935785467	0,825308172	0,033641506
96	52870	1	96	0,8	0,95296251	0,829695467	0,029695467
97	53030	1	97	0,808333333	0,976452483	0,835579858	0,027246524
98	53131	1	98	0,816666667	0,991280528	0,839225691	0,022559024
99	53245	1	99	0,825	1,008017134	0,843276882	0,018276882
100	53279	1	100	0,833333333	1,013008753	0,84447201	0,011138677
101	53538	1	101	0,841666667	1,051033147	0,853378317	0,01171165
102	53589	1	102	0,85	1,058520576	0,855090912	0,005090912
103	53659	1	103	0,858333333	1,068797439	0,857419523	0,00091381
104	53732	1	104	0,866666667	1,079514739	0,859820837	0,00684583
105	53979	1	105	0,875	1,115777385	0,867741282	0,007258718
106	54627	1	106	0,883333333	1,210911775	0,88703539	0,003702057
107	55205	1	107	0,891666667	1,295769302	0,902472511	0,010805845
108	55208	1	108	0,9	1,296209739	0,902548382	0,002548382
109	55355	1	109	0,908333333	1,317791152	0,906213215	0,002120119
110	55524	1	110	0,916666667	1,342602436	0,910299629	0,006367037
111	55967	1	111	0,925	1,407640298	0,920381196	0,004618804
112	56942	1	112	0,933333333	1,550782321	0,939523071	0,006189737
113	57193	1	113	0,941666667	1,587632216	0,943815236	0,002148569

114	57483	1	114	0,95	1,630207792	0,948471206	0,001528794
115	58811	1	115	0,958333333	1,825174567	0,966012655	0,007679321
116	58812	1	116	0,966666667	1,825321379	0,966023727	0,00064294
117	59039	1	117	0,975	1,858647779	0,96846146	0,00653854
118	59240	1	118	0,983333333	1,888157057	0,970497566	0,012835768
119	61343	1	119	0,991666667	2,196903389	0,985986327	0,00568034
120	64585	1	120	1	2,672868965	0,996239719	0,003760281
Dmax							0,058239715



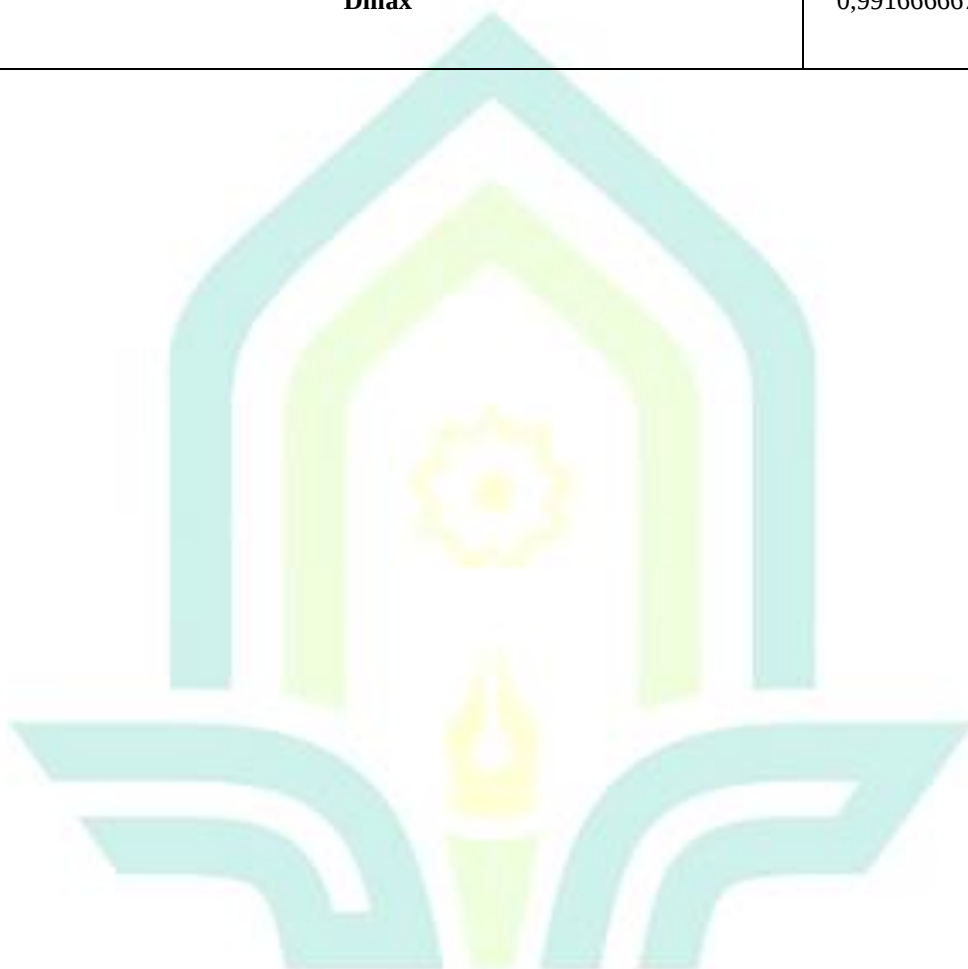
Lampiran 1.8 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	25,01950599	1	0,991666667
2	34138	1	2	0,016666667	33,68010931	1	0,983333333
3	35022	1	3	0,025	34,564273	1	0,975
4	35480	1	4	0,033333333	35,0223578	1	0,966666667
5	35962	1	5	0,041666667	35,50444705	1	0,958333333
6	36004	1	6	0,05	35,54645483	1	0,95
7	36402	1	7	0,058333333	35,94452852	1	0,941666667
8	36479	1	8	0,066666667	36,02154278	1	0,933333333
9	36741	1	9	0,075	36,28359129	1	0,925
10	36943	1	10	0,083333333	36,4856287	1	0,916666667
11	37125	1	11	0,091666667	36,66766239	1	0,908333333
12	37183	1	12	0,1	36,72567313	1	0,9
13	37204	1	13	0,108333333	36,74667702	1	0,891666667
14	37710	1	14	0,116666667	37,25277072	1	0,883333333
15	37938	1	15	0,125	37,48081293	1	0,875
16	38909	1	16	0,133333333	38,45199273	1	0,866666667
17	39083	1	17	0,141666667	38,62602494	1	0,858333333
18	39680	1	18	0,15	39,22313549	1	0,85
19	39889	1	19	0,158333333	39,43217419	1	0,841666667
20	39931	1	20	0,166666667	39,47418196	1	0,833333333
21	39951	1	21	0,175	39,49418567	1	0,825
22	40067	1	22	0,183333333	39,61020714	1	0,816666667
23	40083	1	23	0,191666667	39,62621011	1	0,808333333
24	40177	1	24	0,2	39,72022751	1	0,8
25	40247	1	25	0,208333333	39,79024047	1	0,791666667
26	40371	1	26	0,216666667	39,91426343	1	0,783333333
27	40452	1	27	0,225	39,99527843	1	0,775
28	40464	1	28	0,233333333	40,00728065	1	0,766666667
29	40576	1	29	0,241666667	40,11930139	1	0,758333333
30	41239	1	30	0,25	40,78242416	1	0,75
31	41360	1	31	0,258333333	40,90344656	1	0,741666667
32	41455	1	32	0,266666667	40,99846415	1	0,733333333
33	41614	1	33	0,275	41,15749359	1	0,725
34	41727	1	34	0,283333333	41,27051451	1	0,716666667
35	41788	1	35	0,291666667	41,33152581	1	0,708333333

36	41823	1	36	0,3	41,36653229	1	0,7
37	42086	1	37	0,308333333	41,62958099	1	0,691666667
38	42346	1	38	0,316666667	41,88962913	1	0,683333333
39	42575	1	39	0,325	42,11867153	1	0,675
40	42713	1	40	0,333333333	42,25669709	1	0,666666667
41	42828	1	41	0,341666667	42,37171838	1	0,658333333
42	42908	1	42	0,35	42,45173319	1	0,65
43	43057	1	43	0,358333333	42,60076078	1	0,641666667
44	43137	1	44	0,366666667	42,68077559	1	0,633333333
45	43243	1	45	0,375	42,78679522	1	0,625
46	43809	1	46	0,383333333	43,35290002	1	0,616666667
47	43887	1	47	0,391666667	43,43091447	1	0,608333333
48	43913	1	48	0,4	43,45691928	1	0,6
49	44099	1	49	0,408333333	43,64295372	1	0,591666667
50	44186	1	50	0,416666667	43,72996983	1	0,583333333
51	44274	1	51	0,425	43,81798612	1	0,575
52	44336	1	52	0,433333333	43,8799976	1	0,566666667
53	44468	1	53	0,441666667	44,01202205	1	0,558333333
54	44710	1	54	0,45	44,25406686	1	0,55
55	44833	1	55	0,458333333	44,37708963	1	0,541666667
56	44884	1	56	0,466666667	44,42809907	1	0,533333333
57	45064	1	57	0,475	44,6081324	1	0,525
58	45219	1	58	0,483333333	44,7631611	1	0,516666667
59	45237	1	59	0,491666667	44,78116444	1	0,508333333
60	45659	1	60	0,5	45,20324258	1	0,5
61	45768	1	61	0,508333333	45,31226276	1	0,491666667
62	45907	1	62	0,516666667	45,4512885	1	0,483333333
63	46063	1	63	0,525	45,60731738	1	0,475
64	46576	1	64	0,533333333	46,12041237	1	0,466666667
65	46737	1	65	0,541666667	46,28144218	1	0,458333333
66	46866	1	66	0,55	46,41046607	1	0,45
67	47504	1	67	0,558333333	47,0485842	1	0,441666667
68	47763	1	68	0,566666667	47,30763216	1	0,433333333
69	47860	1	69	0,575	47,40465012	1	0,425
70	48018	1	70	0,583333333	47,56267937	1	0,416666667
71	48163	1	71	0,591666667	47,70770622	1	0,408333333
72	48217	1	72	0,6	47,76171622	1	0,4
73	48511	1	73	0,608333333	48,05577066	1	0,391666667
74	48679	1	74	0,616666667	48,22380177	1	0,383333333

75	48830	1	75	0,625	48,37482973	1	0,375
76	49039	1	76	0,633333333	48,58386843	1	0,366666667
77	49106	1	77	0,641666667	48,65088083	1	0,358333333
78	49170	1	78	0,65	48,71489268	1	0,35
79	49401	1	79	0,658333333	48,94593545	1	0,341666667
80	49611	1	80	0,666666667	49,15597434	1	0,333333333
81	49999	1	81	0,675	49,54404618	1	0,325
82	50092	1	82	0,683333333	49,6370634	1	0,316666667
83	50334	1	83	0,691666667	49,87910821	1	0,308333333
84	50362	1	84	0,7	49,9071134	1	0,3
85	50428	1	85	0,708333333	49,97312562	1	0,291666667
86	50692	1	86	0,716666667	50,2371745	1	0,283333333
87	50923	1	87	0,725	50,46821727	1	0,275
88	51470	1	88	0,733333333	51,01531856	1	0,266666667
89	52061	1	89	0,741666667	51,60642799	1	0,258333333
90	52138	1	90	0,75	51,68344225	1	0,25
91	52324	1	91	0,758333333	51,86947669	1	0,241666667
92	52382	1	92	0,766666667	51,92748743	1	0,233333333
93	52469	1	93	0,775	52,01450353	1	0,225
94	52710	1	94	0,783333333	52,25554816	1	0,216666667
95	52753	1	95	0,791666667	52,29855612	1	0,208333333
96	52870	1	96	0,8	52,41557779	1	0,2
97	53030	1	97	0,808333333	52,57560741	1	0,191666667
98	53131	1	98	0,816666667	52,67662611	1	0,183333333
99	53245	1	99	0,825	52,79064722	1	0,175
100	53279	1	100	0,833333333	52,82465352	1	0,166666667
101	53538	1	101	0,841666667	53,08370147	1	0,158333333
102	53589	1	102	0,85	53,13471092	1	0,15
103	53659	1	103	0,858333333	53,20472388	1	0,141666667
104	53732	1	104	0,866666667	53,2777374	1	0,133333333
105	53979	1	105	0,875	53,52478313	1	0,125
106	54627	1	106	0,883333333	54,17290312	1	0,116666667
107	55205	1	107	0,891666667	54,75101014	1	0,108333333
108	55208	1	108	0,9	54,7540107	1	0,1
109	55355	1	109	0,908333333	54,90103792	1	0,091666667
110	55524	1	110	0,916666667	55,07006921	1	0,083333333
111	55967	1	111	0,925	55,51315123	1	0,075
112	56942	1	112	0,933333333	56,48833177	1	0,066666667
113	57193	1	113	0,941666667	56,73937824	1	0,058333333

114	57483	1	114	0,95	57,02943194	1	0,05
115	58811	1	115	0,958333333	58,35767784	1	0,041666667
116	58812	1	116	0,966666667	58,35867802	1	0,033333333
117	59039	1	117	0,975	58,58572006	1	0,025
118	59240	1	118	0,983333333	58,78675727	1	0,016666667
119	61343	1	119	0,991666667	60,89014667	1	0,008333333
120	64585	1	120	1	64,13274697	1	0
Dmax							0,991666667



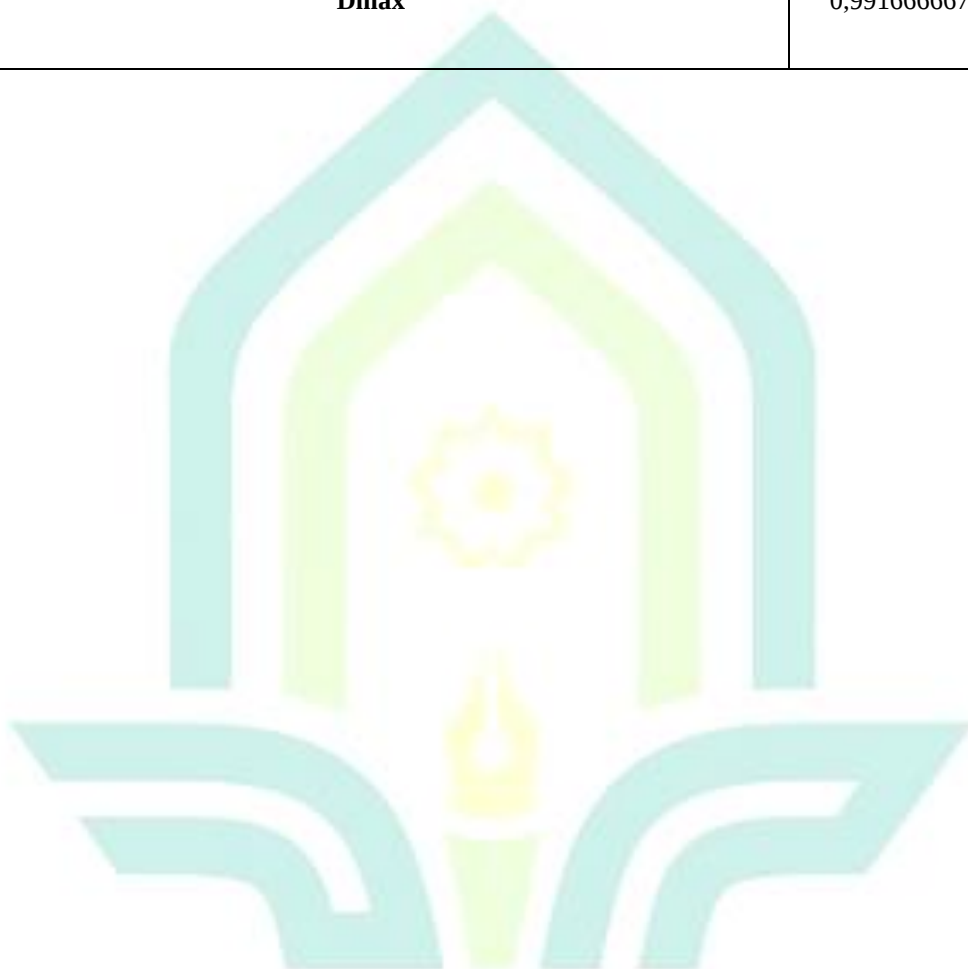
Lampiran 1.9 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	165,1527863	1	0,991666667
2	34138	1	2	0,016666667	221,2805369	1	0,983333333
3	35022	1	3	0,025	227,0106364	1	0,975
4	35480	1	4	0,033333333	229,9793984	1	0,966666667
5	35962	1	5	0,041666667	233,1037286	1	0,958333333
6	36004	1	6	0,05	233,3759732	1	0,95
7	36402	1	7	0,058333333	235,9558144	1	0,941666667
8	36479	1	8	0,066666667	236,4549294	1	0,933333333
9	36741	1	9	0,075	238,1532168	1	0,925
10	36943	1	10	0,083333333	239,4625834	1	0,916666667
11	37125	1	11	0,091666667	240,6423098	1	0,908333333
12	37183	1	12	0,1	241,0182665	1	0,9
13	37204	1	13	0,108333333	241,1543888	1	0,891666667
14	37710	1	14	0,116666667	244,4342874	1	0,883333333
15	37938	1	15	0,125	245,9121863	1	0,875
16	38909	1	16	0,133333333	252,206221	1	0,866666667
17	39083	1	17	0,141666667	253,3340912	1	0,858333333
18	39680	1	18	0,15	257,203853	1	0,85
19	39889	1	19	0,158333333	258,5585937	1	0,841666667
20	39931	1	20	0,166666667	258,8308383	1	0,833333333
21	39951	1	21	0,175	258,9604785	1	0,825
22	40067	1	22	0,183333333	259,712392	1	0,816666667
23	40083	1	23	0,191666667	259,8161042	1	0,808333333
24	40177	1	24	0,2	260,4254135	1	0,8
25	40247	1	25	0,208333333	260,8791544	1	0,791666667
26	40371	1	26	0,216666667	261,682924	1	0,783333333
27	40452	1	27	0,225	262,207967	1	0,775
28	40464	1	28	0,233333333	262,2857512	1	0,766666667
29	40576	1	29	0,241666667	263,0117366	1	0,758333333
30	41239	1	30	0,25	267,3093113	1	0,75
31	41360	1	31	0,258333333	268,0936348	1	0,741666667
32	41455	1	32	0,266666667	268,7094261	1	0,733333333
33	41614	1	33	0,275	269,7400661	1	0,725
34	41727	1	34	0,283333333	270,4725336	1	0,716666667
35	41788	1	35	0,291666667	270,8679364	1	0,708333333

36	41823	1	36	0,3	271,0948069	1	0,7
37	42086	1	37	0,308333333	272,7995763	1	0,691666667
38	42346	1	38	0,316666667	274,4848997	1	0,683333333
39	42575	1	39	0,325	275,9692806	1	0,675
40	42713	1	40	0,333333333	276,8637984	1	0,666666667
41	42828	1	41	0,341666667	277,6092299	1	0,658333333
42	42908	1	42	0,35	278,127791	1	0,65
43	43057	1	43	0,358333333	279,0936109	1	0,641666667
44	43137	1	44	0,366666667	279,612172	1	0,633333333
45	43243	1	45	0,375	280,2992653	1	0,625
46	43809	1	46	0,383333333	283,9680847	1	0,616666667
47	43887	1	47	0,391666667	284,4736817	1	0,608333333
48	43913	1	48	0,4	284,642214	1	0,6
49	44099	1	49	0,408333333	285,8478685	1	0,591666667
50	44186	1	50	0,416666667	286,4118036	1	0,583333333
51	44274	1	51	0,425	286,9822207	1	0,575
52	44336	1	52	0,433333333	287,3841056	1	0,566666667
53	44468	1	53	0,441666667	288,2397313	1	0,558333333
54	44710	1	54	0,45	289,8083784	1	0,55
55	44833	1	55	0,458333333	290,605666	1	0,541666667
56	44884	1	56	0,466666667	290,9362487	1	0,533333333
57	45064	1	57	0,475	292,103011	1	0,525
58	45219	1	58	0,483333333	293,107723	1	0,516666667
59	45237	1	59	0,491666667	293,2243993	1	0,508333333
60	45659	1	60	0,5	295,9598088	1	0,5
61	45768	1	61	0,508333333	296,6663482	1	0,491666667
62	45907	1	62	0,516666667	297,567348	1	0,483333333
63	46063	1	63	0,525	298,578542	1	0,475
64	46576	1	64	0,533333333	301,9038147	1	0,466666667
65	46737	1	65	0,541666667	302,9474188	1	0,458333333
66	46866	1	66	0,55	303,7835985	1	0,45
67	47504	1	67	0,558333333	307,9191228	1	0,441666667
68	47763	1	68	0,566666667	309,5979641	1	0,433333333
69	47860	1	69	0,575	310,2267194	1	0,425
70	48018	1	70	0,583333333	311,2508774	1	0,416666667
71	48163	1	71	0,591666667	312,1907693	1	0,408333333
72	48217	1	72	0,6	312,540798	1	0,4
73	48511	1	73	0,608333333	314,4465099	1	0,391666667
74	48679	1	74	0,616666667	315,535488	1	0,383333333

75	48830	1	75	0,625	316,514272	1	0,375
76	49039	1	76	0,633333333	317,8690127	1	0,366666667
77	49106	1	77	0,641666667	318,3033076	1	0,358333333
78	49170	1	78	0,65	318,7181564	1	0,35
79	49401	1	79	0,658333333	320,2155014	1	0,341666667
80	49611	1	80	0,666666667	321,5767242	1	0,333333333
81	49999	1	81	0,675	324,0917452	1	0,325
82	50092	1	82	0,683333333	324,6945724	1	0,316666667
83	50334	1	83	0,691666667	326,2632196	1	0,308333333
84	50362	1	84	0,7	326,4447159	1	0,3
85	50428	1	85	0,708333333	326,8725288	1	0,291666667
86	50692	1	86	0,716666667	328,5837802	1	0,283333333
87	50923	1	87	0,725	330,0811252	1	0,275
88	51470	1	88	0,733333333	333,6267863	1	0,266666667
89	52061	1	89	0,741666667	337,457656	1	0,258333333
90	52138	1	90	0,75	337,956771	1	0,25
91	52324	1	91	0,758333333	339,1624255	1	0,241666667
92	52382	1	92	0,766666667	339,5383822	1	0,233333333
93	52469	1	93	0,775	340,1023173	1	0,225
94	52710	1	94	0,783333333	341,6644825	1	0,216666667
95	52753	1	95	0,791666667	341,943209	1	0,208333333
96	52870	1	96	0,8	342,7016046	1	0,2
97	53030	1	97	0,808333333	343,7387266	1	0,191666667
98	53131	1	98	0,816666667	344,39341	1	0,183333333
99	53245	1	99	0,825	345,1323594	1	0,175
100	53279	1	100	0,833333333	345,3527479	1	0,166666667
101	53538	1	101	0,841666667	347,0315892	1	0,158333333
102	53589	1	102	0,85	347,3621719	1	0,15
103	53659	1	103	0,858333333	347,8159128	1	0,141666667
104	53732	1	104	0,866666667	348,2890998	1	0,133333333
105	53979	1	105	0,875	349,890157	1	0,125
106	54627	1	106	0,883333333	354,0905014	1	0,116666667
107	55205	1	107	0,891666667	357,8371049	1	0,108333333
108	55208	1	108	0,9	357,856551	1	0,1
109	55355	1	109	0,908333333	358,8094069	1	0,091666667
110	55524	1	110	0,916666667	359,9048671	1	0,083333333
111	55967	1	111	0,925	362,7763988	1	0,075
112	56942	1	112	0,933333333	369,0963615	1	0,066666667
113	57193	1	113	0,941666667	370,7233468	1	0,058333333

114	57483	1	114	0,95	372,6031306	1	0,05
115	58811	1	115	0,958333333	381,2112438	1	0,041666667
116	58812	1	116	0,966666667	381,2177258	1	0,033333333
117	59039	1	117	0,975	382,6891428	1	0,025
118	59240	1	118	0,983333333	383,9920274	1	0,016666667
119	61343	1	119	0,991666667	397,6237008	1	0,008333333
120	64585	1	120	1	418,6383869	1	0
Dmax							0,991666667



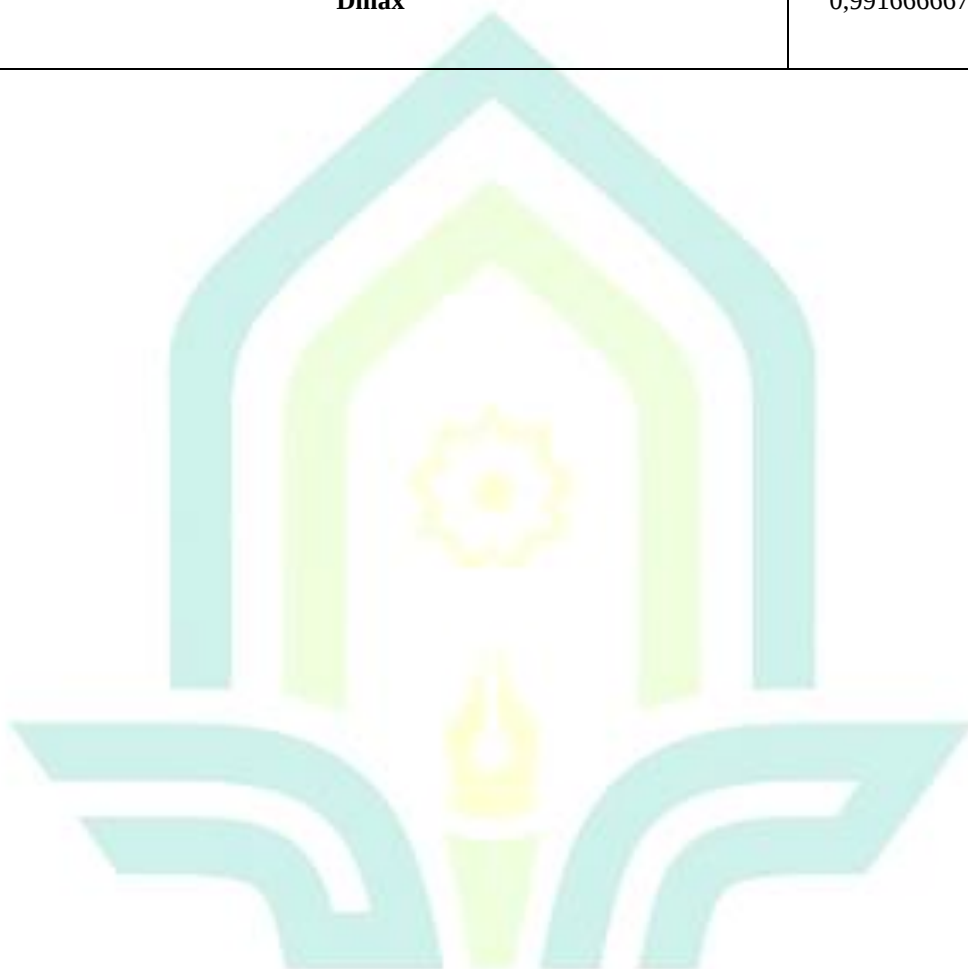
Lampiran 1.10 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	6,777794352	1	0,991666667
2	34138	1	2	0,016666667	9,180659525	1	0,983333333
3	35022	1	3	0,025	9,425968777	1	0,975
4	35480	1	4	0,033333333	9,55306339	1	0,966666667
5	35962	1	5	0,041666667	9,686817982	1	0,958333333
6	36004	1	6	0,05	9,698472946	1	0,95
7	36402	1	7	0,058333333	9,808917609	1	0,941666667
8	36479	1	8	0,066666667	9,830285044	1	0,933333333
9	36741	1	9	0,075	9,902989823	1	0,925
10	36943	1	10	0,083333333	9,959044652	1	0,916666667
11	37125	1	11	0,091666667	10,0095495	1	0,908333333
12	37183	1	12	0,1	10,02564445	1	0,9
13	37204	1	13	0,108333333	10,03147193	1	0,891666667
14	37710	1	14	0,116666667	10,1718865	1	0,883333333
15	37938	1	15	0,125	10,23515631	1	0,875
16	38909	1	16	0,133333333	10,50460799	1	0,866666667
17	39083	1	17	0,141666667	10,55289284	1	0,858333333
18	39680	1	18	0,15	10,71855984	1	0,85
19	39889	1	19	0,158333333	10,77655716	1	0,841666667
20	39931	1	20	0,166666667	10,78821212	1	0,833333333
21	39951	1	21	0,175	10,79376211	1	0,825
22	40067	1	22	0,183333333	10,82595201	1	0,816666667
23	40083	1	23	0,191666667	10,83039199	1	0,808333333
24	40177	1	24	0,2	10,85647692	1	0,8
25	40247	1	25	0,208333333	10,87590186	1	0,791666667
26	40371	1	26	0,216666667	10,91031175	1	0,783333333
27	40452	1	27	0,225	10,93278918	1	0,775
28	40464	1	28	0,233333333	10,93611917	1	0,766666667
29	40576	1	29	0,241666667	10,96719908	1	0,758333333
30	41239	1	30	0,25	11,15118102	1	0,75
31	41360	1	31	0,258333333	11,18475841	1	0,741666667
32	41455	1	32	0,266666667	11,21112083	1	0,733333333
33	41614	1	33	0,275	11,2552432	1	0,725
34	41727	1	34	0,283333333	11,2866006	1	0,716666667
35	41788	1	35	0,291666667	11,30352805	1	0,708333333

36	41823	1	36	0,3	11,31324052	1	0,7
37	42086	1	37	0,308333333	11,3862228	1	0,691666667
38	42346	1	38	0,316666667	11,45837258	1	0,683333333
39	42575	1	39	0,325	11,52191989	1	0,675
40	42713	1	40	0,333333333	11,56021477	1	0,666666667
41	42828	1	41	0,341666667	11,59212717	1	0,658333333
42	42908	1	42	0,35	11,6143271	1	0,65
43	43057	1	43	0,358333333	11,65567448	1	0,641666667
44	43137	1	44	0,366666667	11,67787441	1	0,633333333
45	43243	1	45	0,375	11,70728932	1	0,625
46	43809	1	46	0,383333333	11,86435384	1	0,616666667
47	43887	1	47	0,391666667	11,88599878	1	0,608333333
48	43913	1	48	0,4	11,89321375	1	0,6
49	44099	1	49	0,408333333	11,9448286	1	0,591666667
50	44186	1	50	0,416666667	11,96897102	1	0,583333333
51	44274	1	51	0,425	11,99339095	1	0,575
52	44336	1	52	0,433333333	12,0105959	1	0,566666667
53	44468	1	53	0,441666667	12,04722578	1	0,558333333
54	44710	1	54	0,45	12,11438058	1	0,55
55	44833	1	55	0,458333333	12,14851298	1	0,541666667
56	44884	1	56	0,466666667	12,16266543	1	0,533333333
57	45064	1	57	0,475	12,21261528	1	0,525
58	45219	1	58	0,483333333	12,25562765	1	0,516666667
59	45237	1	59	0,491666667	12,26062263	1	0,508333333
60	45659	1	60	0,5	12,37772728	1	0,5
61	45768	1	61	0,508333333	12,40797468	1	0,491666667
62	45907	1	62	0,516666667	12,44654707	1	0,483333333
63	46063	1	63	0,525	12,48983693	1	0,475
64	46576	1	64	0,533333333	12,632194	1	0,466666667
65	46737	1	65	0,541666667	12,67687136	1	0,458333333
66	46866	1	66	0,55	12,71266875	1	0,45
67	47504	1	67	0,558333333	12,88971322	1	0,441666667
68	47763	1	68	0,566666667	12,9615855	1	0,433333333
69	47860	1	69	0,575	12,98850291	1	0,425
70	48018	1	70	0,583333333	13,03234778	1	0,416666667
71	48163	1	71	0,591666667	13,07258516	1	0,408333333
72	48217	1	72	0,6	13,08757011	1	0,4
73	48511	1	73	0,608333333	13,16915486	1	0,391666667
74	48679	1	74	0,616666667	13,21577472	1	0,383333333

75	48830	1	75	0,625	13,25767709	1	0,375
76	49039	1	76	0,633333333	13,31567442	1	0,366666667
77	49106	1	77	0,641666667	13,33426686	1	0,358333333
78	49170	1	78	0,65	13,35202681	1	0,35
79	49401	1	79	0,658333333	13,41612911	1	0,341666667
80	49611	1	80	0,666666667	13,47440393	1	0,333333333
81	49999	1	81	0,675	13,5820736	1	0,325
82	50092	1	82	0,683333333	13,60788103	1	0,316666667
83	50334	1	83	0,691666667	13,67503582	1	0,308333333
84	50362	1	84	0,7	13,6828058	1	0,3
85	50428	1	85	0,708333333	13,70112074	1	0,291666667
86	50692	1	86	0,716666667	13,77438052	1	0,283333333
87	50923	1	87	0,725	13,83848282	1	0,275
88	51470	1	88	0,733333333	13,99027486	1	0,266666667
89	52061	1	89	0,741666667	14,15427686	1	0,258333333
90	52138	1	90	0,75	14,17564429	1	0,25
91	52324	1	91	0,758333333	14,22725914	1	0,241666667
92	52382	1	92	0,766666667	14,24335409	1	0,233333333
93	52469	1	93	0,775	14,26749651	1	0,225
94	52710	1	94	0,783333333	14,33437381	1	0,216666667
95	52753	1	95	0,791666667	14,34630627	1	0,208333333
96	52870	1	96	0,8	14,37877367	1	0,2
97	53030	1	97	0,808333333	14,42317354	1	0,191666667
98	53131	1	98	0,816666667	14,45120095	1	0,183333333
99	53245	1	99	0,825	14,48283586	1	0,175
100	53279	1	100	0,833333333	14,49227083	1	0,166666667
101	53538	1	101	0,841666667	14,56414311	1	0,158333333
102	53589	1	102	0,85	14,57829557	1	0,15
103	53659	1	103	0,858333333	14,59772051	1	0,141666667
104	53732	1	104	0,866666667	14,61797795	1	0,133333333
105	53979	1	105	0,875	14,68652024	1	0,125
106	54627	1	106	0,883333333	14,86633969	1	0,116666667
107	55205	1	107	0,891666667	15,0267342	1	0,108333333
108	55208	1	108	0,9	15,0275667	1	0,1
109	55355	1	109	0,908333333	15,06835907	1	0,091666667
110	55524	1	110	0,916666667	15,11525643	1	0,083333333
111	55967	1	111	0,925	15,23818855	1	0,075
112	56942	1	112	0,933333333	15,50875023	1	0,066666667
113	57193	1	113	0,941666667	15,57840252	1	0,058333333

114	57483	1	114	0,95	15,65887727	1	0,05
115	58811	1	115	0,958333333	16,02739615	1	0,041666667
116	58812	1	116	0,966666667	16,02767365	1	0,033333333
117	59039	1	117	0,975	16,09066595	1	0,025
118	59240	1	118	0,983333333	16,14644328	1	0,016666667
119	61343	1	119	0,991666667	16,730024	1	0,008333333
120	64585	1	120	1	17,62967626	1	0
Dmax							0,991666667



Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Metode Bayesian Pada Volume Ekspor Migas dan Non Migas.

Lampiran 2.1 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	-9,1207E-105	0,5	0,491666667
2	1613	1	2	0,016666667	-1,0202E-104	0,5	0,483333333
3	1637	1	3	0,025	-1,0354E-104	0,5	0,475
4	1684	1	4	0,033333333	-1,0651E-104	0,5	0,466666667
5	1772	1	5	0,041666667	-1,1208E-104	0,5	0,458333333
6	1862	1	6	0,05	-1,1777E-104	0,5	0,45
7	1865	1	7	0,058333333	-1,1796E-104	0,5	0,441666667
8	1878	1	8	0,066666667	-1,1878E-104	0,5	0,433333333
9	1899	1	9	0,075	-1,2011E-104	0,5	0,425
10	1930	1	10	0,083333333	-1,2207E-104	0,5	0,416666667
11	1973	1	11	0,091666667	-1,2479E-104	0,5	0,408333333
12	2002	1	12	0,1	-1,2663E-104	0,5	0,4
13	2007	1	13	0,108333333	-1,2694E-104	0,5	0,391666667
14	2023	1	14	0,116666667	-1,2796E-104	0,5	0,383333333
15	2054	1	15	0,125	-1,2992E-104	0,5	0,375
16	2069	1	16	0,133333333	-1,3086E-104	0,5	0,366666667
17	2070	1	17	0,141666667	-1,3093E-104	0,5	0,358333333
18	2093	1	18	0,15	-1,3238E-104	0,5	0,35
19	2136	1	19	0,158333333	-1,351E-104	0,5	0,341666667
20	2138	1	20	0,166666667	-1,3523E-104	0,5	0,333333333
21	2140	1	21	0,175	-1,3536E-104	0,5	0,325
22	2154	1	22	0,183333333	-1,3624E-104	0,5	0,316666667
23	2155	1	23	0,191666667	-1,363E-104	0,5	0,308333333
24	2167	1	24	0,2	-1,3706E-104	0,5	0,3
25	2172	1	25	0,208333333	-1,3738E-104	0,5	0,291666667
26	2173	1	26	0,216666667	-1,3744E-104	0,5	0,283333333
27	2185	1	27	0,225	-1,382E-104	0,5	0,275
28	2205	1	28	0,233333333	-1,3947E-104	0,5	0,266666667
29	2261	1	29	0,241666667	-1,4301E-104	0,5	0,258333333
30	2262	1	30	0,25	-1,4307E-104	0,5	0,25
31	2279	1	31	0,258333333	-1,4415E-104	0,5	0,241666667
32	2284	1	32	0,266666667	-1,4446E-104	0,5	0,233333333

33	2289	1	33	0,275	-1,4478E-104	0,5	0,225
34	2308	1	34	0,283333333	-1,4598E-104	0,5	0,216666667
35	2309	1	35	0,291666667	-1,4604E-104	0,5	0,208333333
36	2321	1	36	0,3	-1,468E-104	0,5	0,2
37	2324	1	37	0,308333333	-1,4699E-104	0,5	0,191666667
38	2363	1	38	0,316666667	-1,4946E-104	0,5	0,183333333
39	2375	1	39	0,325	-1,5022E-104	0,5	0,175
40	2418	1	40	0,333333333	-1,5294E-104	0,5	0,166666667
41	2472	1	41	0,341666667	-1,5635E-104	0,5	0,158333333
42	2478	1	42	0,35	-1,5673E-104	0,5	0,15
43	2502	1	43	0,358333333	-1,5825E-104	0,5	0,141666667
44	2533	1	44	0,366666667	-1,6021E-104	0,5	0,133333333
45	2590	1	45	0,375	-1,6382E-104	0,5	0,125
46	2630	1	46	0,383333333	-1,6635E-104	0,5	0,116666667
47	2635	1	47	0,391666667	-1,6666E-104	0,5	0,108333333
48	2677	1	48	0,4	-1,6932E-104	0,5	0,1
49	2690	1	49	0,408333333	-1,7014E-104	0,5	0,091666667
50	2713	1	50	0,416666667	-1,716E-104	0,5	0,083333333
51	2960	1	51	0,425	-1,8722E-104	0,5	0,075
52	2971	1	52	0,433333333	-1,8792E-104	0,5	0,066666667
53	2972	1	53	0,441666667	-1,8798E-104	0,5	0,058333333
54	2974	1	54	0,45	-1,8811E-104	0,5	0,05
55	3125	1	55	0,458333333	-1,9766E-104	0,5	0,041666667
56	3129	1	56	0,466666667	-1,9791E-104	0,5	0,033333333
57	3136	1	57	0,475	-1,9835E-104	0,5	0,025
58	3232	1	58	0,483333333	-2,0442E-104	0,5	0,016666667
59	3248	1	59	0,491666667	-2,0544E-104	0,5	0,008333333
60	3281	1	60	0,5	-2,0752E-104	0,5	0
61	3293	1	61	0,508333333	-2,0828E-104	0,5	0,008333333
62	3330	1	62	0,516666667	-2,1062E-104	0,5	0,016666667
63	3331	1	63	0,525	-2,1069E-104	0,5	0,025
64	3337	1	64	0,533333333	-2,1107E-104	0,5	0,033333333
65	3364	1	65	0,541666667	-2,1277E-104	0,5	0,041666667
66	3366	1	66	0,55	-2,129E-104	0,5	0,05
67	3374	1	67	0,558333333	-2,1341E-104	0,5	0,058333333
68	3377	1	68	0,566666667	-2,136E-104	0,5	0,066666667
69	3399	1	69	0,575	-2,1499E-104	0,5	0,075
70	3414	1	70	0,583333333	-2,1594E-104	0,5	0,083333333
71	3420	1	71	0,591666667	-2,1632E-104	0,5	0,091666667

72	3433	1	72	0,6	-2,1714E-104	0,5	0,1
73	3434	1	73	0,608333333	-2,172E-104	0,5	0,108333333
74	3435	1	74	0,616666667	-2,1726E-104	0,5	0,116666667
75	3438	1	75	0,625	-2,1745E-104	0,5	0,125
76	3456	1	76	0,633333333	-2,1859E-104	0,5	0,133333333
77	3459	1	77	0,641666667	-2,1878E-104	0,5	0,141666667
78	3461	1	78	0,65	-2,1891E-104	0,5	0,15
79	3465	1	79	0,658333333	-2,1916E-104	0,5	0,158333333
80	3474	1	80	0,666666667	-2,1973E-104	0,5	0,166666667
81	3475	1	81	0,675	-2,1979E-104	0,5	0,175
82	3482	1	82	0,683333333	-2,2024E-104	0,5	0,183333333
83	3499	1	83	0,691666667	-2,2131E-104	0,5	0,191666667
84	3524	1	84	0,7	-2,2289E-104	0,5	0,2
85	3527	1	85	0,708333333	-2,2308E-104	0,5	0,208333333
86	3528	1	86	0,716666667	-2,2315E-104	0,5	0,216666667
87	3554	1	87	0,725	-2,2479E-104	0,5	0,225
88	3554	1	88	0,733333333	-2,2479E-104	0,5	0,233333333
89	3575	1	89	0,741666667	-2,2612E-104	0,5	0,241666667
90	3576	1	90	0,75	-2,2618E-104	0,5	0,25
91	3606	1	91	0,758333333	-2,2808E-104	0,5	0,258333333
92	3623	1	92	0,766666667	-2,2916E-104	0,5	0,266666667
93	3629	1	93	0,775	-2,2954E-104	0,5	0,275
94	3645	1	94	0,783333333	-2,3055E-104	0,5	0,283333333
95	3684	1	95	0,791666667	-2,3301E-104	0,5	0,291666667
96	3695	1	96	0,8	-2,3371E-104	0,5	0,3
97	3697	1	97	0,808333333	-2,3384E-104	0,5	0,308333333
98	3697	1	98	0,816666667	-2,3384E-104	0,5	0,316666667
99	3702	1	99	0,825	-2,3415E-104	0,5	0,325
100	3711	1	100	0,833333333	-2,3472E-104	0,5	0,333333333
101	3717	1	101	0,841666667	-2,351E-104	0,5	0,341666667
102	3742	1	102	0,85	-2,3668E-104	0,5	0,35
103	3750	1	103	0,858333333	-2,3719E-104	0,5	0,358333333
104	3783	1	104	0,866666667	-2,3928E-104	0,5	0,366666667
105	3788	1	105	0,875	-2,3959E-104	0,5	0,375
106	3805	1	106	0,883333333	-2,4067E-104	0,5	0,383333333
107	3810	1	107	0,891666667	-2,4098E-104	0,5	0,391666667
108	3817	1	108	0,9	-2,4143E-104	0,5	0,4
109	3864	1	109	0,908333333	-2,444E-104	0,5	0,408333333
110	3874	1	110	0,916666667	-2,4503E-104	0,5	0,416666667

Lampiran 2.2 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	-6,7429E-298	0,5	0,491666667
2	1613	1	2	0,016666667	-7,5425E-298	0,5	0,483333333
3	1637	1	3	0,025	-7,6547E-298	0,5	0,475
4	1684	1	4	0,033333333	-7,8745E-298	0,5	0,466666667
5	1772	1	5	0,041666667	-8,286E-298	0,5	0,458333333
6	1862	1	6	0,05	-8,7069E-298	0,5	0,45
7	1865	1	7	0,058333333	-8,7209E-298	0,5	0,441666667
8	1878	1	8	0,066666667	-8,7817E-298	0,5	0,433333333
9	1899	1	9	0,075	-8,8799E-298	0,5	0,425
10	1930	1	10	0,083333333	-9,0248E-298	0,5	0,416666667
11	1973	1	11	0,091666667	-9,2259E-298	0,5	0,408333333
12	2002	1	12	0,1	-9,3615E-298	0,5	0,4
13	2007	1	13	0,108333333	-9,3849E-298	0,5	0,391666667
14	2023	1	14	0,116666667	-9,4597E-298	0,5	0,383333333
15	2054	1	15	0,125	-9,6047E-298	0,5	0,375
16	2069	1	16	0,133333333	-9,6748E-298	0,5	0,366666667
17	2070	1	17	0,141666667	-9,6795E-298	0,5	0,358333333
18	2093	1	18	0,15	-9,787E-298	0,5	0,35
19	2136	1	19	0,158333333	-9,9881E-298	0,5	0,341666667
20	2138	1	20	0,166666667	-9,9975E-298	0,5	0,333333333
21	2140	1	21	0,175	-1,0007E-297	0,5	0,325
22	2154	1	22	0,183333333	-1,0072E-297	0,5	0,316666667
23	2155	1	23	0,191666667	-1,0077E-297	0,5	0,308333333
24	2167	1	24	0,2	-1,0133E-297	0,5	0,3
25	2172	1	25	0,208333333	-1,0156E-297	0,5	0,291666667
26	2173	1	26	0,216666667	-1,0161E-297	0,5	0,283333333
27	2185	1	27	0,225	-1,0217E-297	0,5	0,275
28	2205	1	28	0,233333333	-1,0311E-297	0,5	0,266666667
29	2261	1	29	0,241666667	-1,0573E-297	0,5	0,258333333
30	2262	1	30	0,25	-1,0577E-297	0,5	0,25
31	2279	1	31	0,258333333	-1,0657E-297	0,5	0,241666667
32	2284	1	32	0,266666667	-1,068E-297	0,5	0,233333333
33	2289	1	33	0,275	-1,0704E-297	0,5	0,225
34	2308	1	34	0,283333333	-1,0792E-297	0,5	0,216666667
35	2309	1	35	0,291666667	-1,0797E-297	0,5	0,208333333
36	2321	1	36	0,3	-1,0853E-297	0,5	0,2

37	2324	1	37	0,308333333	-1,0867E-297	0,5	0,191666667
38	2363	1	38	0,316666667	-1,105E-297	0,5	0,183333333
39	2375	1	39	0,325	-1,1106E-297	0,5	0,175
40	2418	1	40	0,333333333	-1,1307E-297	0,5	0,166666667
41	2472	1	41	0,341666667	-1,1559E-297	0,5	0,158333333
42	2478	1	42	0,35	-1,1587E-297	0,5	0,15
43	2502	1	43	0,358333333	-1,17E-297	0,5	0,141666667
44	2533	1	44	0,366666667	-1,1845E-297	0,5	0,133333333
45	2590	1	45	0,375	-1,2111E-297	0,5	0,125
46	2630	1	46	0,383333333	-1,2298E-297	0,5	0,116666667
47	2635	1	47	0,391666667	-1,2321E-297	0,5	0,108333333
48	2677	1	48	0,4	-1,2518E-297	0,5	0,1
49	2690	1	49	0,408333333	-1,2579E-297	0,5	0,091666667
50	2713	1	50	0,416666667	-1,2686E-297	0,5	0,083333333
51	2960	1	51	0,425	-1,3841E-297	0,5	0,075
52	2971	1	52	0,433333333	-1,3893E-297	0,5	0,066666667
53	2972	1	53	0,441666667	-1,3897E-297	0,5	0,058333333
54	2974	1	54	0,45	-1,3907E-297	0,5	0,05
55	3125	1	55	0,458333333	-1,4613E-297	0,5	0,041666667
56	3129	1	56	0,466666667	-1,4631E-297	0,5	0,033333333
57	3136	1	57	0,475	-1,4664E-297	0,5	0,025
58	3232	1	58	0,483333333	-1,5113E-297	0,5	0,016666667
59	3248	1	59	0,491666667	-1,5188E-297	0,5	0,008333333
60	3281	1	60	0,5	-1,5342E-297	0,5	0
61	3293	1	61	0,508333333	-1,5398E-297	0,5	0,008333333
62	3330	1	62	0,516666667	-1,5571E-297	0,5	0,016666667
63	3331	1	63	0,525	-1,5576E-297	0,5	0,025
64	3337	1	64	0,533333333	-1,5604E-297	0,5	0,033333333
65	3364	1	65	0,541666667	-1,573E-297	0,5	0,041666667
66	3366	1	66	0,55	-1,574E-297	0,5	0,05
67	3374	1	67	0,558333333	-1,5777E-297	0,5	0,058333333
68	3377	1	68	0,566666667	-1,5791E-297	0,5	0,066666667
69	3399	1	69	0,575	-1,5894E-297	0,5	0,075
70	3414	1	70	0,583333333	-1,5964E-297	0,5	0,083333333
71	3420	1	71	0,591666667	-1,5992E-297	0,5	0,091666667
72	3433	1	72	0,6	-1,6053E-297	0,5	0,1
73	3434	1	73	0,608333333	-1,6058E-297	0,5	0,108333333
74	3435	1	74	0,616666667	-1,6062E-297	0,5	0,116666667
75	3438	1	75	0,625	-1,6076E-297	0,5	0,125

76	3456	1	76	0,633333333	-1,6161E-297	0,5	0,133333333
77	3459	1	77	0,641666667	-1,6175E-297	0,5	0,141666667
78	3461	1	78	0,65	-1,6184E-297	0,5	0,15
79	3465	1	79	0,658333333	-1,6203E-297	0,5	0,158333333
80	3474	1	80	0,666666667	-1,6245E-297	0,5	0,166666667
81	3475	1	81	0,675	-1,6249E-297	0,5	0,175
82	3482	1	82	0,683333333	-1,6282E-297	0,5	0,183333333
83	3499	1	83	0,691666667	-1,6362E-297	0,5	0,191666667
84	3524	1	84	0,7	-1,6479E-297	0,5	0,2
85	3527	1	85	0,708333333	-1,6493E-297	0,5	0,208333333
86	3528	1	86	0,716666667	-1,6497E-297	0,5	0,216666667
87	3554	1	87	0,725	-1,6619E-297	0,5	0,225
88	3554	1	88	0,733333333	-1,6619E-297	0,5	0,233333333
89	3575	1	89	0,741666667	-1,6717E-297	0,5	0,241666667
90	3576	1	90	0,75	-1,6722E-297	0,5	0,25
91	3606	1	91	0,758333333	-1,6862E-297	0,5	0,258333333
92	3623	1	92	0,766666667	-1,6941E-297	0,5	0,266666667
93	3629	1	93	0,775	-1,6969E-297	0,5	0,275
94	3645	1	94	0,783333333	-1,7044E-297	0,5	0,283333333
95	3684	1	95	0,791666667	-1,7227E-297	0,5	0,291666667
96	3695	1	96	0,8	-1,7278E-297	0,5	0,3
97	3697	1	97	0,808333333	-1,7287E-297	0,5	0,308333333
98	3697	1	98	0,816666667	-1,7287E-297	0,5	0,316666667
99	3702	1	99	0,825	-1,7311E-297	0,5	0,325
100	3711	1	100	0,833333333	-1,7353E-297	0,5	0,333333333
101	3717	1	101	0,841666667	-1,7381E-297	0,5	0,341666667
102	3742	1	102	0,85	-1,7498E-297	0,5	0,35
103	3750	1	103	0,858333333	-1,7535E-297	0,5	0,358333333
104	3783	1	104	0,866666667	-1,769E-297	0,5	0,366666667
105	3788	1	105	0,875	-1,7713E-297	0,5	0,375
106	3805	1	106	0,883333333	-1,7792E-297	0,5	0,383333333
107	3810	1	107	0,891666667	-1,7816E-297	0,5	0,391666667
108	3817	1	108	0,9	-1,7849E-297	0,5	0,4
109	3864	1	109	0,908333333	-1,8068E-297	0,5	0,408333333
110	3874	1	110	0,916666667	-1,8115E-297	0,5	0,416666667
111	3876	1	111	0,925	-1,8124E-297	0,5	0,425
112	3877	1	112	0,933333333	-1,8129E-297	0,5	0,433333333
113	3882	1	113	0,941666667	-1,8153E-297	0,5	0,441666667
114	3955	1	114	0,95	-1,8494E-297	0,5	0,45

115	3957	1	115	0,958333333	-1,8503E-297	0,5	0,458333333
116	3999	1	116	0,966666667	-1,87E-297	0,5	0,466666667
117	4015	1	117	0,975	-1,8774E-297	0,5	0,475
118	4143	1	118	0,983333333	-1,9373E-297	0,5	0,483333333
119	4247	1	119	0,991666667	-1,9859E-297	0,5	0,491666667
120	4612	1	120	1	-2,1566E-297	0,5	0,5
Dmax							0,5



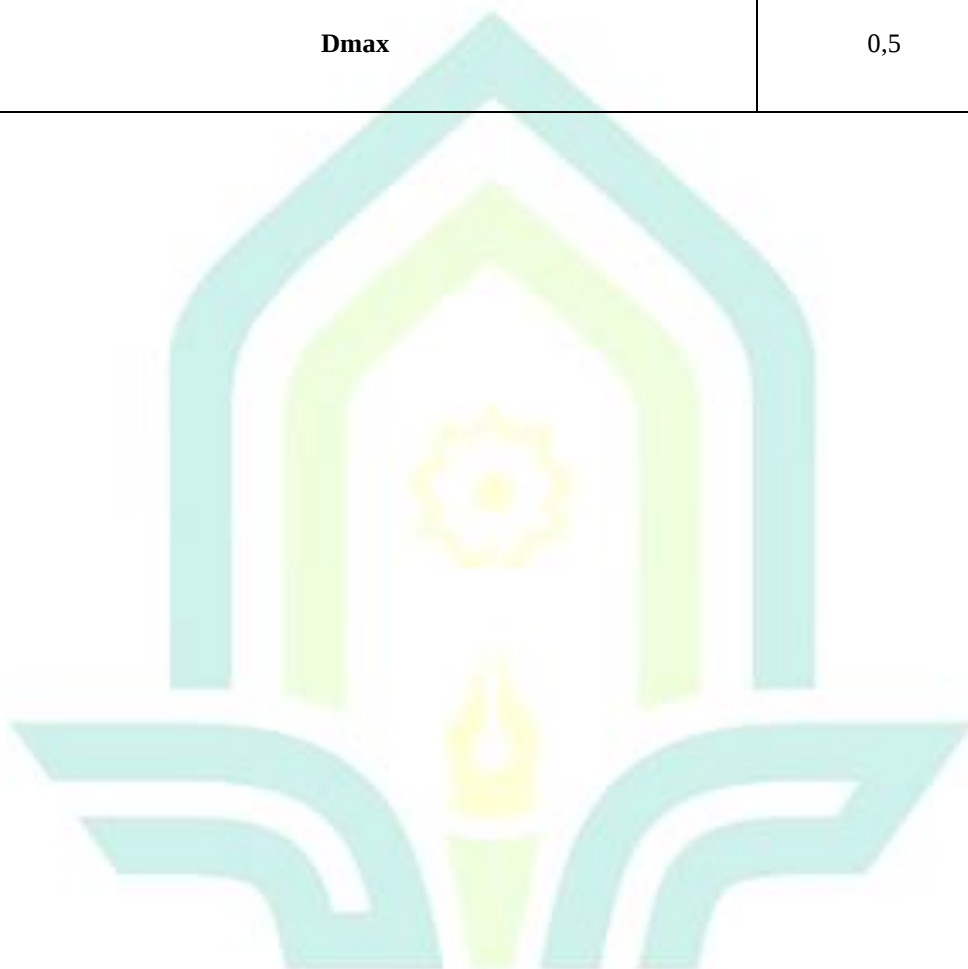
Lampiran 2.3 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	-3,24493E-10	0,5	0,491666667
2	1613	1	2	0,016666667	-3,63446E-10	0,5	0,483333333
3	1637	1	3	0,025	-3,68913E-10	0,5	0,475
4	1684	1	4	0,033333333	-3,79619E-10	0,5	0,466666667
5	1772	1	5	0,041666667	-3,99665E-10	0,5	0,458333333
6	1862	1	6	0,05	-4,20167E-10	0,5	0,45
7	1865	1	7	0,058333333	-4,2085E-10	0,5	0,441666666
8	1878	1	8	0,066666667	-4,23811E-10	0,5	0,433333333
9	1899	1	9	0,075	-4,28595E-10	0,5	0,425
10	1930	1	10	0,083333333	-4,35657E-10	0,5	0,416666666
11	1973	1	11	0,091666667	-4,45452E-10	0,5	0,408333333
12	2002	1	12	0,1	-4,52058E-10	0,5	0,4
13	2007	1	13	0,108333333	-4,53197E-10	0,5	0,391666666
14	2023	1	14	0,116666667	-4,56842E-10	0,5	0,383333333
15	2054	1	15	0,125	-4,63903E-10	0,5	0,375
16	2069	1	16	0,133333333	-4,6732E-10	0,5	0,366666666
17	2070	1	17	0,141666667	-4,67548E-10	0,5	0,358333333
18	2093	1	18	0,15	-4,72787E-10	0,5	0,35
19	2136	1	19	0,158333333	-4,82583E-10	0,5	0,341666666
20	2138	1	20	0,166666667	-4,83038E-10	0,5	0,333333333
21	2140	1	21	0,175	-4,83494E-10	0,5	0,325
22	2154	1	22	0,183333333	-4,86683E-10	0,5	0,316666666
23	2155	1	23	0,191666667	-4,86911E-10	0,5	0,308333333
24	2167	1	24	0,2	-4,89644E-10	0,5	0,3
25	2172	1	25	0,208333333	-4,90783E-10	0,5	0,291666666
26	2173	1	26	0,216666667	-4,91011E-10	0,5	0,283333333
27	2185	1	27	0,225	-4,93745E-10	0,5	0,275
28	2205	1	28	0,233333333	-4,983E-10	0,5	0,266666666
29	2261	1	29	0,241666667	-5,11057E-10	0,5	0,258333333
30	2262	1	30	0,25	-5,11285E-10	0,5	0,25
31	2279	1	31	0,258333333	-5,15157E-10	0,5	0,241666666
32	2284	1	32	0,266666667	-5,16296E-10	0,5	0,233333333
33	2289	1	33	0,275	-5,17435E-10	0,5	0,225
34	2308	1	34	0,283333333	-5,21763E-10	0,5	0,216666666

35	2309	1	35	0,291666667	-5,21991E-10	0,5	0,208333333
36	2321	1	36	0,3	-5,24725E-10	0,5	0,2
37	2324	1	37	0,308333333	-5,25408E-10	0,5	0,191666666
38	2363	1	38	0,316666667	-5,34292E-10	0,5	0,183333333
39	2375	1	39	0,325	-5,37026E-10	0,5	0,175
40	2418	1	40	0,333333333	-5,46821E-10	0,5	0,166666666
41	2472	1	41	0,341666667	-5,59122E-10	0,5	0,158333333
42	2478	1	42	0,35	-5,60488E-10	0,5	0,15
43	2502	1	43	0,358333333	-5,65956E-10	0,5	0,141666666
44	2533	1	44	0,366666667	-5,73017E-10	0,5	0,133333333
45	2590	1	45	0,375	-5,86002E-10	0,5	0,125
46	2630	1	46	0,383333333	-5,95113E-10	0,5	0,116666666
47	2635	1	47	0,391666667	-5,96252E-10	0,5	0,108333333
48	2677	1	48	0,4	-6,0582E-10	0,5	0,1
49	2690	1	49	0,408333333	-6,08781E-10	0,5	0,091666666
50	2713	1	50	0,416666667	-6,1402E-10	0,5	0,083333333
51	2960	1	51	0,425	-6,70286E-10	0,5	0,075
52	2971	1	52	0,433333333	-6,72792E-10	0,5	0,066666666
53	2972	1	53	0,441666667	-6,73019E-10	0,5	0,058333333
54	2974	1	54	0,45	-6,73475E-10	0,5	0,05
55	3125	1	55	0,458333333	-7,07872E-10	0,5	0,041666666
56	3129	1	56	0,466666667	-7,08783E-10	0,5	0,033333333
57	3136	1	57	0,475	-7,10378E-10	0,5	0,025
58	3232	1	58	0,483333333	-7,32246E-10	0,5	0,016666666
59	3248	1	59	0,491666667	-7,35891E-10	0,5	0,008333333
60	3281	1	60	0,5	-7,43408E-10	0,5	2,96577E-10
61	3293	1	61	0,508333333	-7,46142E-10	0,5	0,008333334
62	3330	1	62	0,516666667	-7,5457E-10	0,5	0,016666667
63	3331	1	63	0,525	-7,54798E-10	0,5	0,025
64	3337	1	64	0,533333333	-7,56165E-10	0,5	0,033333334
65	3364	1	65	0,541666667	-7,62315E-10	0,5	0,041666667
66	3366	1	66	0,55	-7,62771E-10	0,5	0,05
67	3374	1	67	0,558333333	-7,64593E-10	0,5	0,058333334
68	3377	1	68	0,566666667	-7,65276E-10	0,5	0,066666667
69	3399	1	69	0,575	-7,70288E-10	0,5	0,075
70	3414	1	70	0,583333333	-7,73705E-10	0,5	0,083333334
71	3420	1	71	0,591666667	-7,75072E-10	0,5	0,091666667
72	3433	1	72	0,6	-7,78033E-10	0,5	0,1
73	3434	1	73	0,608333333	-7,78261E-10	0,5	0,108333334

74	3435	1	74	0,616666667	-7,78488E-10	0,5	0,116666667
75	3438	1	75	0,625	-7,79172E-10	0,5	0,125
76	3456	1	76	0,633333333	-7,83272E-10	0,5	0,133333334
77	3459	1	77	0,641666667	-7,83956E-10	0,5	0,141666667
78	3461	1	78	0,65	-7,84411E-10	0,5	0,15
79	3465	1	79	0,658333333	-7,85322E-10	0,5	0,158333334
80	3474	1	80	0,666666667	-7,87372E-10	0,5	0,166666667
81	3475	1	81	0,675	-7,876E-10	0,5	0,175
82	3482	1	82	0,683333333	-7,89195E-10	0,5	0,183333334
83	3499	1	83	0,691666667	-7,93067E-10	0,5	0,191666667
84	3524	1	84	0,7	-7,98762E-10	0,5	0,2
85	3527	1	85	0,708333333	-7,99446E-10	0,5	0,208333334
86	3528	1	86	0,716666667	-7,99673E-10	0,5	0,216666667
87	3554	1	87	0,725	-8,05596E-10	0,5	0,225
88	3554	1	88	0,733333333	-8,05596E-10	0,5	0,233333334
89	3575	1	89	0,741666667	-8,1038E-10	0,5	0,241666667
90	3576	1	90	0,75	-8,10608E-10	0,5	0,25
91	3606	1	91	0,758333333	-8,17441E-10	0,5	0,258333334
92	3623	1	92	0,766666667	-8,21314E-10	0,5	0,266666667
93	3629	1	93	0,775	-8,22681E-10	0,5	0,275
94	3645	1	94	0,783333333	-8,26325E-10	0,5	0,283333334
95	3684	1	95	0,791666667	-8,35209E-10	0,5	0,291666667
96	3695	1	96	0,8	-8,37715E-10	0,5	0,3
97	3697	1	97	0,808333333	-8,38171E-10	0,5	0,308333334
98	3697	1	98	0,816666667	-8,38171E-10	0,5	0,316666667
99	3702	1	99	0,825	-8,3931E-10	0,5	0,325
100	3711	1	100	0,833333333	-8,4136E-10	0,5	0,333333334
101	3717	1	101	0,841666667	-8,42727E-10	0,5	0,341666667
102	3742	1	102	0,85	-8,48422E-10	0,5	0,35
103	3750	1	103	0,858333333	-8,50244E-10	0,5	0,358333334
104	3783	1	104	0,866666667	-8,57761E-10	0,5	0,366666667
105	3788	1	105	0,875	-8,589E-10	0,5	0,375
106	3805	1	106	0,883333333	-8,62773E-10	0,5	0,383333334
107	3810	1	107	0,891666667	-8,63912E-10	0,5	0,391666667
108	3817	1	108	0,9	-8,65506E-10	0,5	0,4
109	3864	1	109	0,908333333	-8,76213E-10	0,5	0,408333334
110	3874	1	110	0,916666667	-8,78491E-10	0,5	0,416666667
111	3876	1	111	0,925	-8,78946E-10	0,5	0,425
112	3877	1	112	0,933333333	-8,79174E-10	0,5	0,433333334

113	3882	1	113	0,941666667	-8,80313E-10	0,5	0,441666667
114	3955	1	114	0,95	-8,96942E-10	0,5	0,45
115	3957	1	115	0,958333333	-8,97398E-10	0,5	0,458333334
116	3999	1	116	0,966666667	-9,06965E-10	0,5	0,466666667
117	4015	1	117	0,975	-9,1061E-10	0,5	0,475
118	4143	1	118	0,983333333	-9,39767E-10	0,5	0,483333334
119	4247	1	119	0,991666667	-9,63458E-10	0,5	0,491666667
120	4612	1	120	1	-1,0466E-09	0,5	0,5
Dmax							0,5



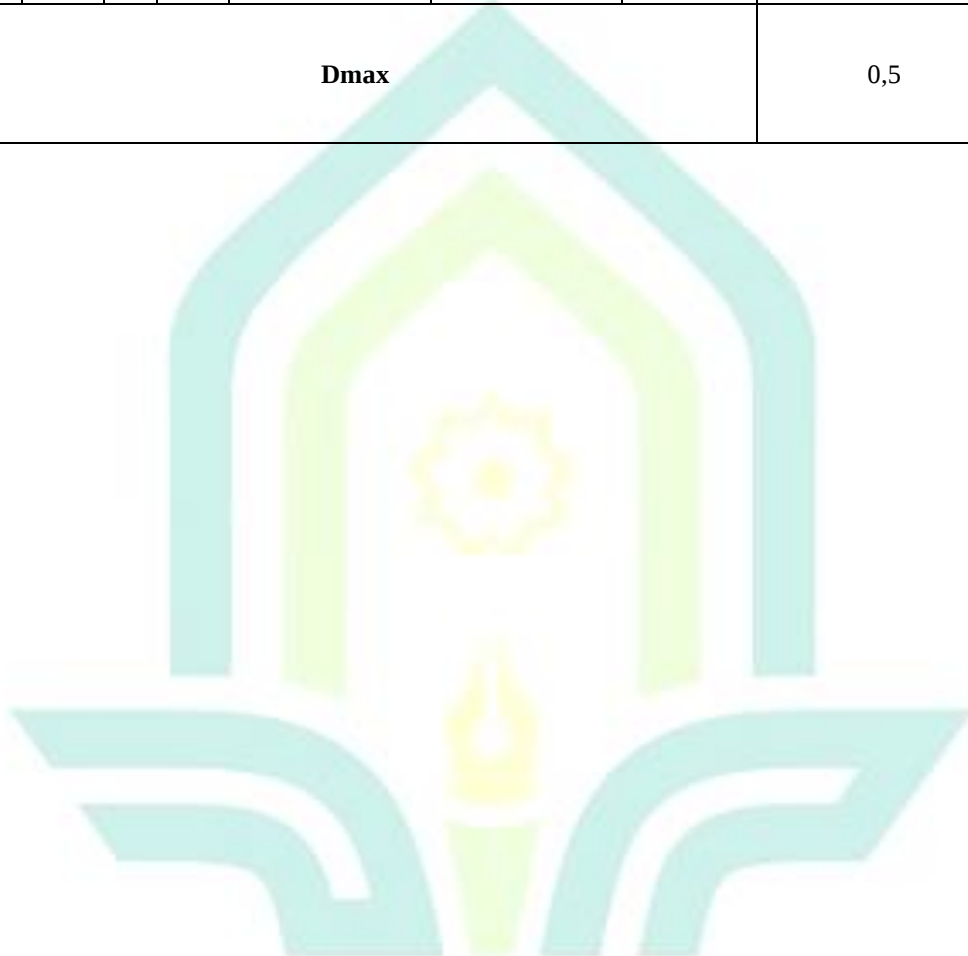
Lampiran 2.4 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	1442	1	1	0,008333333	-2,8848E-298	0,5	0,491666667
2	1613	1	2	0,016666667	-3,2269E-298	0,5	0,483333333
3	1637	1	3	0,025	-3,2749E-298	0,5	0,475
4	1684	1	4	0,033333333	-3,3689E-298	0,5	0,466666667
5	1772	1	5	0,041666667	-3,545E-298	0,5	0,458333333
6	1862	1	6	0,05	-3,725E-298	0,5	0,45
7	1865	1	7	0,058333333	-3,731E-298	0,5	0,441666667
8	1878	1	8	0,066666667	-3,7571E-298	0,5	0,433333333
9	1899	1	9	0,075	-3,7991E-298	0,5	0,425
10	1930	1	10	0,083333333	-3,8611E-298	0,5	0,416666667
11	1973	1	11	0,091666667	-3,9471E-298	0,5	0,408333333
12	2002	1	12	0,1	-4,0051E-298	0,5	0,4
13	2007	1	13	0,108333333	-4,0151E-298	0,5	0,391666667
14	2023	1	14	0,116666667	-4,0471E-298	0,5	0,383333333
15	2054	1	15	0,125	-4,1092E-298	0,5	0,375
16	2069	1	16	0,133333333	-4,1392E-298	0,5	0,366666667
17	2070	1	17	0,141666667	-4,1412E-298	0,5	0,358333333
18	2093	1	18	0,15	-4,1872E-298	0,5	0,35
19	2136	1	19	0,158333333	-4,2732E-298	0,5	0,341666667
20	2138	1	20	0,166666667	-4,2772E-298	0,5	0,333333333
21	2140	1	21	0,175	-4,2812E-298	0,5	0,325
22	2154	1	22	0,183333333	-4,3092E-298	0,5	0,316666667
23	2155	1	23	0,191666667	-4,3112E-298	0,5	0,308333333
24	2167	1	24	0,2	-4,3352E-298	0,5	0,3
25	2172	1	25	0,208333333	-4,3452E-298	0,5	0,291666667
26	2173	1	26	0,216666667	-4,3472E-298	0,5	0,283333333
27	2185	1	27	0,225	-4,3712E-298	0,5	0,275
28	2205	1	28	0,233333333	-4,4112E-298	0,5	0,266666667
29	2261	1	29	0,241666667	-4,5233E-298	0,5	0,258333333
30	2262	1	30	0,25	-4,5253E-298	0,5	0,25
31	2279	1	31	0,258333333	-4,5593E-298	0,5	0,241666667
32	2284	1	32	0,266666667	-4,5693E-298	0,5	0,233333333
33	2289	1	33	0,275	-4,5793E-298	0,5	0,225

34	2308	1	34	0,283333333	-4,6173E-298	0,5	0,216666667
35	2309	1	35	0,291666667	-4,6193E-298	0,5	0,208333333
36	2321	1	36	0,3	-4,6433E-298	0,5	0,2
37	2324	1	37	0,308333333	-4,6493E-298	0,5	0,191666667
38	2363	1	38	0,316666667	-4,7273E-298	0,5	0,183333333
39	2375	1	39	0,325	-4,7513E-298	0,5	0,175
40	2418	1	40	0,333333333	-4,8374E-298	0,5	0,166666667
41	2472	1	41	0,341666667	-4,9454E-298	0,5	0,158333333
42	2478	1	42	0,35	-4,9574E-298	0,5	0,15
43	2502	1	43	0,358333333	-5,0054E-298	0,5	0,141666667
44	2533	1	44	0,366666667	-5,0674E-298	0,5	0,133333333
45	2590	1	45	0,375	-5,1815E-298	0,5	0,125
46	2630	1	46	0,383333333	-5,2615E-298	0,5	0,116666667
47	2635	1	47	0,391666667	-5,2715E-298	0,5	0,108333333
48	2677	1	48	0,4	-5,3555E-298	0,5	0,1
49	2690	1	49	0,408333333	-5,3815E-298	0,5	0,091666667
50	2713	1	50	0,416666667	-5,4275E-298	0,5	0,083333333
51	2960	1	51	0,425	-5,9217E-298	0,5	0,075
52	2971	1	52	0,433333333	-5,9437E-298	0,5	0,066666667
53	2972	1	53	0,441666667	-5,9457E-298	0,5	0,058333333
54	2974	1	54	0,45	-5,9497E-298	0,5	0,05
55	3125	1	55	0,458333333	-6,2518E-298	0,5	0,041666667
56	3129	1	56	0,466666667	-6,2598E-298	0,5	0,033333333
57	3136	1	57	0,475	-6,2738E-298	0,5	0,025
58	3232	1	58	0,483333333	-6,4658E-298	0,5	0,016666667
59	3248	1	59	0,491666667	-6,4978E-298	0,5	0,008333333
60	3281	1	60	0,5	-6,5639E-298	0,5	0
61	3293	1	61	0,508333333	-6,5879E-298	0,5	0,008333333
62	3330	1	62	0,516666667	-6,6619E-298	0,5	0,016666667
63	3331	1	63	0,525	-6,6639E-298	0,5	0,025
64	3337	1	64	0,533333333	-6,6759E-298	0,5	0,033333333
65	3364	1	65	0,541666667	-6,7299E-298	0,5	0,041666667
66	3366	1	66	0,55	-6,7339E-298	0,5	0,05
67	3374	1	67	0,558333333	-6,7499E-298	0,5	0,058333333
68	3377	1	68	0,566666667	-6,7559E-298	0,5	0,066666667
69	3399	1	69	0,575	-6,7999E-298	0,5	0,075
70	3414	1	70	0,583333333	-6,8299E-298	0,5	0,083333333
71	3420	1	71	0,591666667	-6,8419E-298	0,5	0,091666667
72	3433	1	72	0,6	-6,8679E-298	0,5	0,1

73	3434	1	73	0,608333333	-6,8699E-298	0,5	0,108333333
74	3435	1	74	0,616666667	-6,8719E-298	0,5	0,116666667
75	3438	1	75	0,625	-6,8779E-298	0,5	0,125
76	3456	1	76	0,633333333	-6,914E-298	0,5	0,133333333
77	3459	1	77	0,641666667	-6,92E-298	0,5	0,141666667
78	3461	1	78	0,65	-6,924E-298	0,5	0,15
79	3465	1	79	0,658333333	-6,932E-298	0,5	0,158333333
80	3474	1	80	0,666666667	-6,95E-298	0,5	0,166666667
81	3475	1	81	0,675	-6,952E-298	0,5	0,175
82	3482	1	82	0,683333333	-6,966E-298	0,5	0,183333333
83	3499	1	83	0,691666667	-7E-298	0,5	0,191666667
84	3524	1	84	0,7	-7,05E-298	0,5	0,2
85	3527	1	85	0,708333333	-7,056E-298	0,5	0,208333333
86	3528	1	86	0,716666667	-7,058E-298	0,5	0,216666667
87	3554	1	87	0,725	-7,11E-298	0,5	0,225
88	3554	1	88	0,733333333	-7,11E-298	0,5	0,233333333
89	3575	1	89	0,741666667	-7,152E-298	0,5	0,241666667
90	3576	1	90	0,75	-7,154E-298	0,5	0,25
91	3606	1	91	0,758333333	-7,214E-298	0,5	0,258333333
92	3623	1	92	0,766666667	-7,2481E-298	0,5	0,266666667
93	3629	1	93	0,775	-7,2601E-298	0,5	0,275
94	3645	1	94	0,783333333	-7,2921E-298	0,5	0,283333333
95	3684	1	95	0,791666667	-7,3701E-298	0,5	0,291666667
96	3695	1	96	0,8	-7,3921E-298	0,5	0,3
97	3697	1	97	0,808333333	-7,3961E-298	0,5	0,308333333
98	3697	1	98	0,816666667	-7,3961E-298	0,5	0,316666667
99	3702	1	99	0,825	-7,4061E-298	0,5	0,325
100	3711	1	100	0,833333333	-7,4241E-298	0,5	0,333333333
101	3717	1	101	0,841666667	-7,4361E-298	0,5	0,341666667
102	3742	1	102	0,85	-7,4861E-298	0,5	0,35
103	3750	1	103	0,858333333	-7,5021E-298	0,5	0,358333333
104	3783	1	104	0,866666667	-7,5681E-298	0,5	0,366666667
105	3788	1	105	0,875	-7,5781E-298	0,5	0,375
106	3805	1	106	0,883333333	-7,6122E-298	0,5	0,383333333
107	3810	1	107	0,891666667	-7,6222E-298	0,5	0,391666667
108	3817	1	108	0,9	-7,6362E-298	0,5	0,4
109	3864	1	109	0,908333333	-7,7302E-298	0,5	0,408333333
110	3874	1	110	0,916666667	-7,7502E-298	0,5	0,416666667
111	3876	1	111	0,925	-7,7542E-298	0,5	0,425

112	3877	1	112	0,933333333	-7,7562E-298	0,5	0,433333333
113	3882	1	113	0,941666667	-7,7662E-298	0,5	0,441666667
114	3955	1	114	0,95	-7,9122E-298	0,5	0,45
115	3957	1	115	0,958333333	-7,9162E-298	0,5	0,458333333
116	3999	1	116	0,966666667	-8,0003E-298	0,5	0,466666667
117	4015	1	117	0,975	-8,0323E-298	0,5	0,475
118	4143	1	118	0,983333333	-8,2884E-298	0,5	0,483333333
119	4247	1	119	0,991666667	-8,4964E-298	0,5	0,491666667
120	4612	1	120	1	-9,2266E-298	0,5	0,5
Dmax							0,5



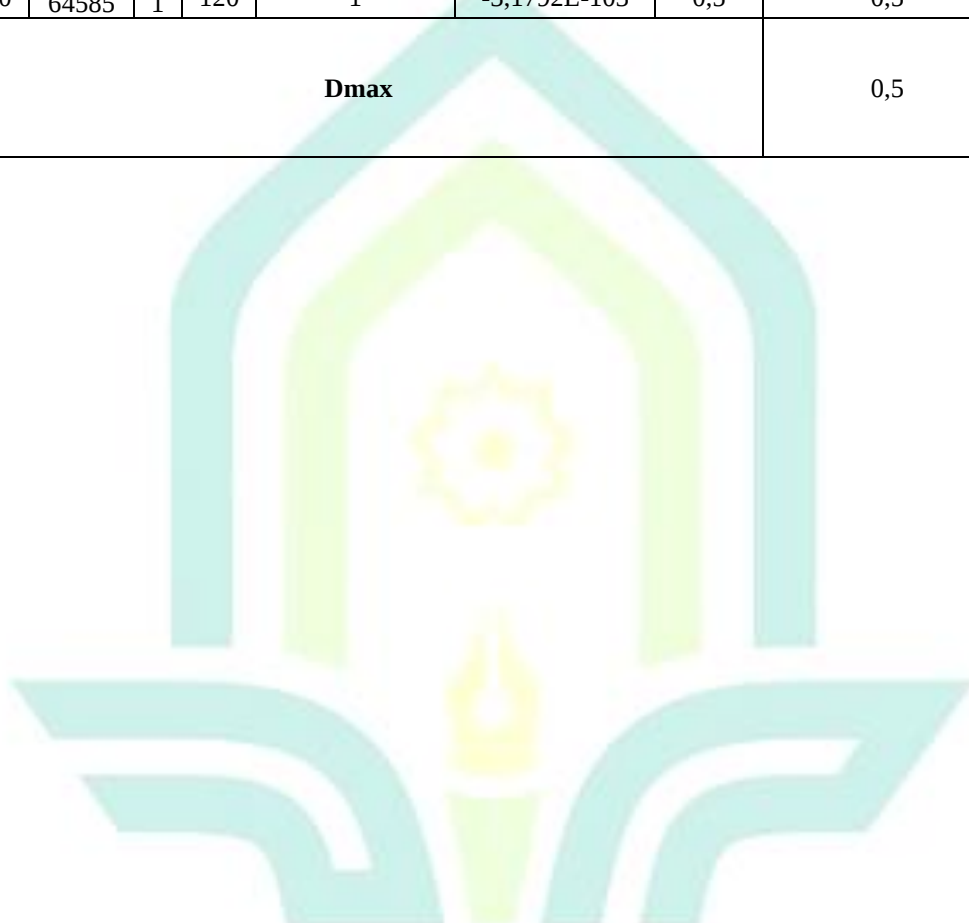
Lampiran 2.5 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Normal Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	-1,2542E-103	0,5	0,491666667
2	34138	1	2	0,016666667	-1,6804E-103	0,5	0,483333333
3	35022	1	3	0,025	-1,724E-103	0,5	0,475
4	35480	1	4	0,033333333	-1,7465E-103	0,5	0,466666667
5	35962	1	5	0,041666667	-1,7702E-103	0,5	0,458333333
6	36004	1	6	0,05	-1,7723E-103	0,5	0,45
7	36402	1	7	0,058333333	-1,7919E-103	0,5	0,441666667
8	36479	1	8	0,066666667	-1,7957E-103	0,5	0,433333333
9	36741	1	9	0,075	-1,8086E-103	0,5	0,425
10	36943	1	10	0,083333333	-1,8185E-103	0,5	0,416666667
11	37125	1	11	0,091666667	-1,8275E-103	0,5	0,408333333
12	37183	1	12	0,1	-1,8303E-103	0,5	0,4
13	37204	1	13	0,108333333	-1,8314E-103	0,5	0,391666667
14	37710	1	14	0,116666667	-1,8563E-103	0,5	0,383333333
15	37938	1	15	0,125	-1,8675E-103	0,5	0,375
16	38909	1	16	0,133333333	-1,9153E-103	0,5	0,366666667
17	39083	1	17	0,141666667	-1,9239E-103	0,5	0,358333333
18	39680	1	18	0,15	-1,9532E-103	0,5	0,35
19	39889	1	19	0,158333333	-1,9635E-103	0,5	0,341666667
20	39931	1	20	0,166666667	-1,9656E-103	0,5	0,333333333
21	39951	1	21	0,175	-1,9666E-103	0,5	0,325
22	40067	1	22	0,183333333	-1,9723E-103	0,5	0,316666667
23	40083	1	23	0,191666667	-1,9731E-103	0,5	0,308333333
24	40177	1	24	0,2	-1,9777E-103	0,5	0,3
25	40247	1	25	0,208333333	-1,9811E-103	0,5	0,291666667
26	40371	1	26	0,216666667	-1,9873E-103	0,5	0,283333333
27	40452	1	27	0,225	-1,9912E-103	0,5	0,275
28	40464	1	28	0,233333333	-1,9918E-103	0,5	0,266666667
29	40576	1	29	0,241666667	-1,9973E-103	0,5	0,258333333
30	41239	1	30	0,25	-2,03E-103	0,5	0,25
31	41360	1	31	0,258333333	-2,0359E-103	0,5	0,241666667
32	41455	1	32	0,266666667	-2,0406E-103	0,5	0,233333333

33	41614	1	33	0,275	-2,0484E-103	0,5	0,225
34	41727	1	34	0,283333333	-2,054E-103	0,5	0,216666667
35	41788	1	35	0,291666667	-2,057E-103	0,5	0,208333333
36	41823	1	36	0,3	-2,0587E-103	0,5	0,2
37	42086	1	37	0,308333333	-2,0717E-103	0,5	0,191666667
38	42346	1	38	0,316666667	-2,0845E-103	0,5	0,183333333
39	42575	1	39	0,325	-2,0957E-103	0,5	0,175
40	42713	1	40	0,333333333	-2,1025E-103	0,5	0,166666667
41	42828	1	41	0,341666667	-2,1082E-103	0,5	0,158333333
42	42908	1	42	0,35	-2,1121E-103	0,5	0,15
43	43057	1	43	0,358333333	-2,1195E-103	0,5	0,141666667
44	43137	1	44	0,366666667	-2,1234E-103	0,5	0,133333333
45	43243	1	45	0,375	-2,1286E-103	0,5	0,125
46	43809	1	46	0,383333333	-2,1565E-103	0,5	0,116666667
47	43887	1	47	0,391666667	-2,1603E-103	0,5	0,108333333
48	43913	1	48	0,4	-2,1616E-103	0,5	0,1
49	44099	1	49	0,408333333	-2,1708E-103	0,5	0,091666667
50	44186	1	50	0,416666667	-2,175E-103	0,5	0,083333333
51	44274	1	51	0,425	-2,1794E-103	0,5	0,075
52	44336	1	52	0,433333333	-2,1824E-103	0,5	0,066666667
53	44468	1	53	0,441666667	-2,1889E-103	0,5	0,058333333
54	44710	1	54	0,45	-2,2008E-103	0,5	0,05
55	44833	1	55	0,458333333	-2,2069E-103	0,5	0,041666667
56	44884	1	56	0,466666667	-2,2094E-103	0,5	0,033333333
57	45064	1	57	0,475	-2,2183E-103	0,5	0,025
58	45219	1	58	0,483333333	-2,2259E-103	0,5	0,016666667
59	45237	1	59	0,491666667	-2,2268E-103	0,5	0,008333333
60	45659	1	60	0,5	-2,2476E-103	0,5	0
61	45768	1	61	0,508333333	-2,2529E-103	0,5	0,008333333
62	45907	1	62	0,516666667	-2,2598E-103	0,5	0,016666667
63	46063	1	63	0,525	-2,2674E-103	0,5	0,025
64	46576	1	64	0,533333333	-2,2927E-103	0,5	0,033333333
65	46737	1	65	0,541666667	-2,3006E-103	0,5	0,041666667
66	46866	1	66	0,55	-2,307E-103	0,5	0,05
67	47504	1	67	0,558333333	-2,3384E-103	0,5	0,058333333
68	47763	1	68	0,566666667	-2,3511E-103	0,5	0,066666667
69	47860	1	69	0,575	-2,3559E-103	0,5	0,075
70	48018	1	70	0,583333333	-2,3637E-103	0,5	0,083333333
71	48163	1	71	0,591666667	-2,3708E-103	0,5	0,091666667

72	48217	1	72	0,6	-2,3735E-103	0,5	0,1
73	48511	1	73	0,608333333	-2,3879E-103	0,5	0,108333333
74	48679	1	74	0,616666667	-2,3962E-103	0,5	0,116666667
75	48830	1	75	0,625	-2,4036E-103	0,5	0,125
76	49039	1	76	0,633333333	-2,4139E-103	0,5	0,133333333
77	49106	1	77	0,641666667	-2,4172E-103	0,5	0,141666667
78	49170	1	78	0,65	-2,4204E-103	0,5	0,15
79	49401	1	79	0,658333333	-2,4318E-103	0,5	0,158333333
80	49611	1	80	0,666666667	-2,4421E-103	0,5	0,166666667
81	49999	1	81	0,675	-2,4612E-103	0,5	0,175
82	50092	1	82	0,683333333	-2,4658E-103	0,5	0,183333333
83	50334	1	83	0,691666667	-2,4777E-103	0,5	0,191666667
84	50362	1	84	0,7	-2,4791E-103	0,5	0,2
85	50428	1	85	0,708333333	-2,4823E-103	0,5	0,208333333
86	50692	1	86	0,716666667	-2,4953E-103	0,5	0,216666667
87	50923	1	87	0,725	-2,5067E-103	0,5	0,225
88	51470	1	88	0,733333333	-2,5336E-103	0,5	0,233333333
89	52061	1	89	0,741666667	-2,5627E-103	0,5	0,241666667
90	52138	1	90	0,75	-2,5665E-103	0,5	0,25
91	52324	1	91	0,758333333	-2,5756E-103	0,5	0,258333333
92	52382	1	92	0,766666667	-2,5785E-103	0,5	0,266666667
93	52469	1	93	0,775	-2,5828E-103	0,5	0,275
94	52710	1	94	0,783333333	-2,5946E-103	0,5	0,283333333
95	52753	1	95	0,791666667	-2,5968E-103	0,5	0,291666667
96	52870	1	96	0,8	-2,6025E-103	0,5	0,3
97	53030	1	97	0,808333333	-2,6104E-103	0,5	0,308333333
98	53131	1	98	0,816666667	-2,6154E-103	0,5	0,316666667
99	53245	1	99	0,825	-2,621E-103	0,5	0,325
100	53279	1	100	0,833333333	-2,6226E-103	0,5	0,333333333
101	53538	1	101	0,841666667	-2,6354E-103	0,5	0,341666667
102	53589	1	102	0,85	-2,6379E-103	0,5	0,35
103	53659	1	103	0,858333333	-2,6414E-103	0,5	0,358333333
104	53732	1	104	0,866666667	-2,6449E-103	0,5	0,366666667
105	53979	1	105	0,875	-2,6571E-103	0,5	0,375
106	54627	1	106	0,883333333	-2,689E-103	0,5	0,383333333
107	55205	1	107	0,891666667	-2,7175E-103	0,5	0,391666667
108	55208	1	108	0,9	-2,7176E-103	0,5	0,4
109	55355	1	109	0,908333333	-2,7248E-103	0,5	0,408333333
110	55524	1	110	0,916666667	-2,7332E-103	0,5	0,416666667

111	55967	1	111	0,925	-2,755E-103	0,5	0,425
112	56942	1	112	0,933333333	-2,803E-103	0,5	0,433333333
113	57193	1	113	0,941666667	-2,8153E-103	0,5	0,441666667
114	57483	1	114	0,95	-2,8296E-103	0,5	0,45
115	58811	1	115	0,958333333	-2,895E-103	0,5	0,458333333
116	58812	1	116	0,966666667	-2,895E-103	0,5	0,466666667
117	59039	1	117	0,975	-2,9062E-103	0,5	0,475
118	59240	1	118	0,983333333	-2,9161E-103	0,5	0,483333333
119	61343	1	119	0,991666667	-3,0196E-103	0,5	0,491666667
120	64585	1	120	1	-3,1792E-103	0,5	0,5
Dmax							0,5



Lampiran 2.6 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Gamma Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	-1,4888E-296	0,5	0,491666667
2	34138	1	2	0,016666667	-1,9948E-296	0,5	0,483333333
3	35022	1	3	0,025	-2,0464E-296	0,5	0,475
4	35480	1	4	0,033333333	-2,0732E-296	0,5	0,466666667
5	35962	1	5	0,041666667	-2,1013E-296	0,5	0,458333333
6	36004	1	6	0,05	-2,1038E-296	0,5	0,45
7	36402	1	7	0,058333333	-2,127E-296	0,5	0,441666667
8	36479	1	8	0,066666667	-2,1315E-296	0,5	0,433333333
9	36741	1	9	0,075	-2,1469E-296	0,5	0,425
10	36943	1	10	0,083333333	-2,1587E-296	0,5	0,416666667
11	37125	1	11	0,091666667	-2,1693E-296	0,5	0,408333333
12	37183	1	12	0,1	-2,1727E-296	0,5	0,4
13	37204	1	13	0,108333333	-2,1739E-296	0,5	0,391666667
14	37710	1	14	0,116666667	-2,2035E-296	0,5	0,383333333
15	37938	1	15	0,125	-2,2168E-296	0,5	0,375
16	38909	1	16	0,133333333	-2,2735E-296	0,5	0,366666667
17	39083	1	17	0,141666667	-2,2837E-296	0,5	0,358333333
18	39680	1	18	0,15	-2,3186E-296	0,5	0,35
19	39889	1	19	0,158333333	-2,3308E-296	0,5	0,341666667
20	39931	1	20	0,166666667	-2,3333E-296	0,5	0,333333333
21	39951	1	21	0,175	-2,3344E-296	0,5	0,325
22	40067	1	22	0,183333333	-2,3412E-296	0,5	0,316666667
23	40083	1	23	0,191666667	-2,3421E-296	0,5	0,308333333
24	40177	1	24	0,2	-2,3476E-296	0,5	0,3
25	40247	1	25	0,208333333	-2,3517E-296	0,5	0,291666667
26	40371	1	26	0,216666667	-2,359E-296	0,5	0,283333333
27	40452	1	27	0,225	-2,3637E-296	0,5	0,275
28	40464	1	28	0,233333333	-2,3644E-296	0,5	0,266666667
29	40576	1	29	0,241666667	-2,3709E-296	0,5	0,258333333
30	41239	1	30	0,25	-2,4097E-296	0,5	0,25
31	41360	1	31	0,258333333	-2,4168E-296	0,5	0,241666667
32	41455	1	32	0,266666667	-2,4223E-296	0,5	0,233333333

33	41614	1	33	0,275	-2,4316E-296	0,5	0,225
34	41727	1	34	0,283333333	-2,4382E-296	0,5	0,216666667
35	41788	1	35	0,291666667	-2,4418E-296	0,5	0,208333333
36	41823	1	36	0,3	-2,4438E-296	0,5	0,2
37	42086	1	37	0,308333333	-2,4592E-296	0,5	0,191666667
38	42346	1	38	0,316666667	-2,4744E-296	0,5	0,183333333
39	42575	1	39	0,325	-2,4877E-296	0,5	0,175
40	42713	1	40	0,333333333	-2,4958E-296	0,5	0,166666667
41	42828	1	41	0,341666667	-2,5025E-296	0,5	0,158333333
42	42908	1	42	0,35	-2,5072E-296	0,5	0,15
43	43057	1	43	0,358333333	-2,5159E-296	0,5	0,141666667
44	43137	1	44	0,366666667	-2,5206E-296	0,5	0,133333333
45	43243	1	45	0,375	-2,5268E-296	0,5	0,125
46	43809	1	46	0,383333333	-2,5599E-296	0,5	0,116666667
47	43887	1	47	0,391666667	-2,5644E-296	0,5	0,108333333
48	43913	1	48	0,4	-2,5659E-296	0,5	0,1
49	44099	1	49	0,408333333	-2,5768E-296	0,5	0,091666667
50	44186	1	50	0,416666667	-2,5819E-296	0,5	0,083333333
51	44274	1	51	0,425	-2,587E-296	0,5	0,075
52	44336	1	52	0,433333333	-2,5906E-296	0,5	0,066666667
53	44468	1	53	0,441666667	-2,5984E-296	0,5	0,058333333
54	44710	1	54	0,45	-2,6125E-296	0,5	0,05
55	44833	1	55	0,458333333	-2,6197E-296	0,5	0,041666667
56	44884	1	56	0,466666667	-2,6227E-296	0,5	0,033333333
57	45064	1	57	0,475	-2,6332E-296	0,5	0,025
58	45219	1	58	0,483333333	-2,6422E-296	0,5	0,016666667
59	45237	1	59	0,491666667	-2,6433E-296	0,5	0,008333333
60	45659	1	60	0,5	-2,668E-296	0,5	0
61	45768	1	61	0,508333333	-2,6743E-296	0,5	0,008333333
62	45907	1	62	0,516666667	-2,6824E-296	0,5	0,016666667
63	46063	1	63	0,525	-2,6916E-296	0,5	0,025
64	46576	1	64	0,533333333	-2,7215E-296	0,5	0,033333333
65	46737	1	65	0,541666667	-2,7309E-296	0,5	0,041666667
66	46866	1	66	0,55	-2,7385E-296	0,5	0,05
67	47504	1	67	0,558333333	-2,7758E-296	0,5	0,058333333
68	47763	1	68	0,566666667	-2,7909E-296	0,5	0,066666667
69	47860	1	69	0,575	-2,7966E-296	0,5	0,075
70	48018	1	70	0,583333333	-2,8058E-296	0,5	0,083333333
71	48163	1	71	0,591666667	-2,8143E-296	0,5	0,091666667

72	48217	1	72	0,6	-2,8174E-296	0,5	0,1
73	48511	1	73	0,608333333	-2,8346E-296	0,5	0,108333333
74	48679	1	74	0,616666667	-2,8444E-296	0,5	0,116666667
75	48830	1	75	0,625	-2,8532E-296	0,5	0,125
76	49039	1	76	0,633333333	-2,8655E-296	0,5	0,133333333
77	49106	1	77	0,641666667	-2,8694E-296	0,5	0,141666667
78	49170	1	78	0,65	-2,8731E-296	0,5	0,15
79	49401	1	79	0,658333333	-2,8866E-296	0,5	0,158333333
80	49611	1	80	0,666666667	-2,8989E-296	0,5	0,166666667
81	49999	1	81	0,675	-2,9215E-296	0,5	0,175
82	50092	1	82	0,683333333	-2,927E-296	0,5	0,183333333
83	50334	1	83	0,691666667	-2,9411E-296	0,5	0,191666667
84	50362	1	84	0,7	-2,9428E-296	0,5	0,2
85	50428	1	85	0,708333333	-2,9466E-296	0,5	0,208333333
86	50692	1	86	0,716666667	-2,962E-296	0,5	0,216666667
87	50923	1	87	0,725	-2,9755E-296	0,5	0,225
88	51470	1	88	0,733333333	-3,0075E-296	0,5	0,233333333
89	52061	1	89	0,741666667	-3,042E-296	0,5	0,241666667
90	52138	1	90	0,75	-3,0465E-296	0,5	0,25
91	52324	1	91	0,758333333	-3,0574E-296	0,5	0,258333333
92	52382	1	92	0,766666667	-3,0608E-296	0,5	0,266666667
93	52469	1	93	0,775	-3,0659E-296	0,5	0,275
94	52710	1	94	0,783333333	-3,08E-296	0,5	0,283333333
95	52753	1	95	0,791666667	-3,0825E-296	0,5	0,291666667
96	52870	1	96	0,8	-3,0893E-296	0,5	0,3
97	53030	1	97	0,808333333	-3,0987E-296	0,5	0,308333333
98	53131	1	98	0,816666667	-3,1046E-296	0,5	0,316666667
99	53245	1	99	0,825	-3,1112E-296	0,5	0,325
100	53279	1	100	0,833333333	-3,1132E-296	0,5	0,333333333
101	53538	1	101	0,841666667	-3,1283E-296	0,5	0,341666667
102	53589	1	102	0,85	-3,1313E-296	0,5	0,35
103	53659	1	103	0,858333333	-3,1354E-296	0,5	0,358333333
104	53732	1	104	0,866666667	-3,1397E-296	0,5	0,366666667
105	53979	1	105	0,875	-3,1541E-296	0,5	0,375
106	54627	1	106	0,883333333	-3,192E-296	0,5	0,383333333
107	55205	1	107	0,891666667	-3,2257E-296	0,5	0,391666667
108	55208	1	108	0,9	-3,2259E-296	0,5	0,4
109	55355	1	109	0,908333333	-3,2345E-296	0,5	0,408333333
110	55524	1	110	0,916666667	-3,2444E-296	0,5	0,416666667

Lampiran 2.7 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Normal Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	-1,4624E-07	0,499999942	0,491666608
2	34138	1	2	0,016666667	-1,96486E-07	0,499999922	0,483333255
3	35022	1	3	0,025	-2,01616E-07	0,49999992	0,47499992
4	35480	1	4	0,033333333	-2,04274E-07	0,499999919	0,466666585
5	35962	1	5	0,041666667	-2,07071E-07	0,499999917	0,458333251
6	36004	1	6	0,05	-2,07314E-07	0,499999917	0,449999917
7	36402	1	7	0,058333333	-2,09624E-07	0,499999916	0,441666583
8	36479	1	8	0,066666667	-2,10071E-07	0,499999916	0,43333325
9	36741	1	9	0,075	-2,11591E-07	0,499999916	0,424999916
10	36943	1	10	0,083333333	-2,12763E-07	0,499999915	0,416666582
11	37125	1	11	0,091666667	-2,13819E-07	0,499999915	0,408333248
12	37183	1	12	0,1	-2,14156E-07	0,499999915	0,399999915
13	37204	1	13	0,108333333	-2,14278E-07	0,499999915	0,391666581
14	37710	1	14	0,116666667	-2,17214E-07	0,499999913	0,383333247
15	37938	1	15	0,125	-2,18537E-07	0,499999913	0,374999913
16	38909	1	16	0,133333333	-2,24172E-07	0,499999911	0,366666577
17	39083	1	17	0,141666667	-2,25181E-07	0,49999991	0,358333243
18	39680	1	18	0,15	-2,28645E-07	0,499999909	0,349999909
19	39889	1	19	0,158333333	-2,29858E-07	0,499999908	0,341666575
20	39931	1	20	0,166666667	-2,30102E-07	0,499999908	0,333333242
21	39951	1	21	0,175	-2,30218E-07	0,499999908	0,324999908
22	40067	1	22	0,183333333	-2,30891E-07	0,499999908	0,316666575
23	40083	1	23	0,191666667	-2,30984E-07	0,499999908	0,308333241
24	40177	1	24	0,2	-2,31529E-07	0,499999908	0,299999908
25	40247	1	25	0,208333333	-2,31936E-07	0,499999907	0,291666574
26	40371	1	26	0,216666667	-2,32655E-07	0,499999907	0,283333241
27	40452	1	27	0,225	-2,33125E-07	0,499999907	0,274999907
28	40464	1	28	0,233333333	-2,33195E-07	0,499999907	0,266666574
29	40576	1	29	0,241666667	-2,33845E-07	0,499999907	0,25833324
30	41239	1	30	0,25	-2,37692E-07	0,499999905	0,249999905
31	41360	1	31	0,258333333	-2,38394E-07	0,499999905	0,241666572

32	41455	1	32	0,266666667	-2,38945E-07	0,499999905	0,233333238
33	41614	1	33	0,275	-2,39868E-07	0,499999904	0,224999904
34	41727	1	34	0,283333333	-2,40524E-07	0,499999904	0,216666571
35	41788	1	35	0,291666667	-2,40878E-07	0,499999904	0,208333237
36	41823	1	36	0,3	-2,41081E-07	0,499999904	0,199999904
37	42086	1	37	0,308333333	-2,42607E-07	0,499999903	0,19166657
38	42346	1	38	0,316666667	-2,44116E-07	0,499999903	0,183333236
39	42575	1	39	0,325	-2,45445E-07	0,499999902	0,174999902
40	42713	1	40	0,333333333	-2,46245E-07	0,499999902	0,166666568
41	42828	1	41	0,341666667	-2,46913E-07	0,499999901	0,158333235
42	42908	1	42	0,35	-2,47377E-07	0,499999901	0,149999901
43	43057	1	43	0,358333333	-2,48242E-07	0,499999901	0,141666568
44	43137	1	44	0,366666667	-2,48706E-07	0,499999901	0,133333234
45	43243	1	45	0,375	-2,49321E-07	0,499999901	0,124999901
46	43809	1	46	0,383333333	-2,52605E-07	0,499999899	0,116666566
47	43887	1	47	0,391666667	-2,53058E-07	0,499999899	0,108333232
48	43913	1	48	0,4	-2,53209E-07	0,499999899	0,099999899
49	44099	1	49	0,408333333	-2,54288E-07	0,499999899	0,091666565
50	44186	1	50	0,416666667	-2,54793E-07	0,499999898	0,083333232
51	44274	1	51	0,425	-2,55304E-07	0,499999898	0,074999898
52	44336	1	52	0,433333333	-2,55663E-07	0,499999898	0,066666565
53	44468	1	53	0,441666667	-2,56429E-07	0,499999898	0,058333231
54	44710	1	54	0,45	-2,57834E-07	0,499999897	0,049999897
55	44833	1	55	0,458333333	-2,58547E-07	0,499999897	0,041666564
56	44884	1	56	0,466666667	-2,58843E-07	0,499999897	0,03333323
57	45064	1	57	0,475	-2,59888E-07	0,499999896	0,024999896
58	45219	1	58	0,483333333	-2,60787E-07	0,499999896	0,016666563
59	45237	1	59	0,491666667	-2,60892E-07	0,499999896	0,008333229
60	45659	1	60	0,5	-2,6334E-07	0,499999895	1,05058E-07
61	45768	1	61	0,508333333	-2,63973E-07	0,499999895	0,008333439
62	45907	1	62	0,516666667	-2,6478E-07	0,499999894	0,016666772
63	46063	1	63	0,525	-2,65685E-07	0,499999894	0,025000106
64	46576	1	64	0,533333333	-2,68662E-07	0,499999893	0,033333441
65	46737	1	65	0,541666667	-2,69596E-07	0,499999892	0,041666774
66	46866	1	66	0,55	-2,70344E-07	0,499999892	0,050000108
67	47504	1	67	0,558333333	-2,74047E-07	0,499999891	0,058333443
68	47763	1	68	0,566666667	-2,7555E-07	0,49999989	0,066666777
69	47860	1	69	0,575	-2,76112E-07	0,49999989	0,07500011
70	48018	1	70	0,583333333	-2,77029E-07	0,499999889	0,083333444

71	48163	1	71	0,591666667	-2,77871E-07	0,499999889	0,091666778
72	48217	1	72	0,6	-2,78184E-07	0,499999889	0,100000111
73	48511	1	73	0,608333333	-2,7989E-07	0,499999888	0,108333445
74	48679	1	74	0,616666667	-2,80865E-07	0,499999888	0,116666779
75	48830	1	75	0,625	-2,81741E-07	0,499999888	0,125000112
76	49039	1	76	0,633333333	-2,82954E-07	0,499999887	0,133333446
77	49106	1	77	0,641666667	-2,83343E-07	0,499999887	0,14166678
78	49170	1	78	0,65	-2,83714E-07	0,499999887	0,150000113
79	49401	1	79	0,658333333	-2,85055E-07	0,499999886	0,158333447
80	49611	1	80	0,666666667	-2,86273E-07	0,499999886	0,166666781
81	49999	1	81	0,675	-2,88525E-07	0,499999885	0,175000115
82	50092	1	82	0,683333333	-2,89064E-07	0,499999885	0,183333449
83	50334	1	83	0,691666667	-2,90469E-07	0,499999884	0,191666783
84	50362	1	84	0,7	-2,90631E-07	0,499999884	0,200000116
85	50428	1	85	0,708333333	-2,91014E-07	0,499999884	0,208333449
86	50692	1	86	0,716666667	-2,92546E-07	0,499999883	0,216666783
87	50923	1	87	0,725	-2,93886E-07	0,499999883	0,225000117
88	51470	1	88	0,733333333	-2,97061E-07	0,499999881	0,233333452
89	52061	1	89	0,741666667	-3,0049E-07	0,49999988	0,241666787
90	52138	1	90	0,75	-3,00937E-07	0,49999988	0,25000012
91	52324	1	91	0,758333333	-3,02016E-07	0,49999988	0,258333454
92	52382	1	92	0,766666667	-3,02353E-07	0,499999879	0,266666787
93	52469	1	93	0,775	-3,02858E-07	0,499999879	0,275000121
94	52710	1	94	0,783333333	-3,04256E-07	0,499999879	0,283333455
95	52753	1	95	0,791666667	-3,04506E-07	0,499999879	0,291666788
96	52870	1	96	0,8	-3,05185E-07	0,499999878	0,300000122
97	53030	1	97	0,808333333	-3,06113E-07	0,499999878	0,308333455
98	53131	1	98	0,816666667	-3,06699E-07	0,499999878	0,316666789
99	53245	1	99	0,825	-3,07361E-07	0,499999877	0,325000123
100	53279	1	100	0,833333333	-3,07558E-07	0,499999877	0,333333456
101	53538	1	101	0,841666667	-3,09061E-07	0,499999877	0,34166679
102	53589	1	102	0,85	-3,09357E-07	0,499999877	0,350000123
103	53659	1	103	0,858333333	-3,09763E-07	0,499999876	0,358333457
104	53732	1	104	0,866666667	-3,10187E-07	0,499999876	0,36666679
105	53979	1	105	0,875	-3,1162E-07	0,499999876	0,375000124
106	54627	1	106	0,883333333	-3,1538E-07	0,499999874	0,383333459
107	55205	1	107	0,891666667	-3,18734E-07	0,499999873	0,391666794
108	55208	1	108	0,9	-3,18751E-07	0,499999873	0,400000127
109	55355	1	109	0,908333333	-3,19604E-07	0,499999872	0,408333461

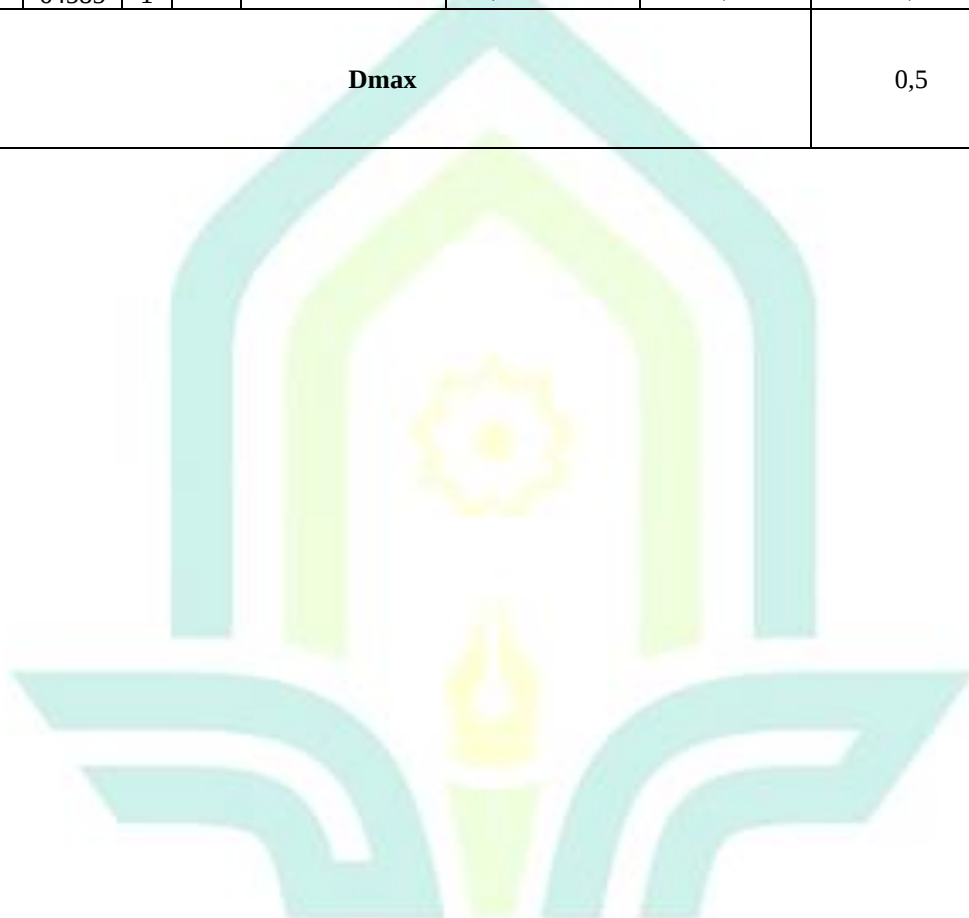
Lampiran 2.8 Nilai Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Weibull Pada Volume Ekspor Non Migas

No	Xi	F	Fk	Sn (X)	Z	F(x)	[Sn (X) - F(X)]
1	25479	1	1	0,008333333	-3,5632E-297	0,5	0,491666667
2	34138	1	2	0,016666667	-4,7742E-297	0,5	0,483333333
3	35022	1	3	0,025	-4,8978E-297	0,5	0,475
4	35480	1	4	0,033333333	-4,9618E-297	0,5	0,466666667
5	35962	1	5	0,041666667	-5,0292E-297	0,5	0,458333333
6	36004	1	6	0,05	-5,0351E-297	0,5	0,45
7	36402	1	7	0,058333333	-5,0908E-297	0,5	0,441666667
8	36479	1	8	0,066666667	-5,1015E-297	0,5	0,433333333
9	36741	1	9	0,075	-5,1382E-297	0,5	0,425
10	36943	1	10	0,083333333	-5,1664E-297	0,5	0,416666667
11	37125	1	11	0,091666667	-5,1919E-297	0,5	0,408333333
12	37183	1	12	0,1	-5,2E-297	0,5	0,4
13	37204	1	13	0,108333333	-5,2029E-297	0,5	0,391666667
14	37710	1	14	0,116666667	-5,2737E-297	0,5	0,383333333
15	37938	1	15	0,125	-5,3056E-297	0,5	0,375
16	38909	1	16	0,133333333	-5,4414E-297	0,5	0,366666667
17	39083	1	17	0,141666667	-5,4657E-297	0,5	0,358333333
18	39680	1	18	0,15	-5,5492E-297	0,5	0,35
19	39889	1	19	0,158333333	-5,5784E-297	0,5	0,341666667
20	39931	1	20	0,166666667	-5,5843E-297	0,5	0,333333333
21	39951	1	21	0,175	-5,5871E-297	0,5	0,325
22	40067	1	22	0,183333333	-5,6033E-297	0,5	0,316666667
23	40083	1	23	0,191666667	-5,6056E-297	0,5	0,308333333
24	40177	1	24	0,2	-5,6187E-297	0,5	0,3
25	40247	1	25	0,208333333	-5,6285E-297	0,5	0,291666667
26	40371	1	26	0,216666667	-5,6458E-297	0,5	0,283333333
27	40452	1	27	0,225	-5,6572E-297	0,5	0,275
28	40464	1	28	0,233333333	-5,6588E-297	0,5	0,266666667
29	40576	1	29	0,241666667	-5,6745E-297	0,5	0,258333333
30	41239	1	30	0,25	-5,7672E-297	0,5	0,25
31	41360	1	31	0,258333333	-5,7841E-297	0,5	0,241666667
32	41455	1	32	0,266666667	-5,7974E-297	0,5	0,233333333

33	41614	1	33	0,275	-5,8197E-297	0,5	0,225
34	41727	1	34	0,283333333	-5,8355E-297	0,5	0,216666667
35	41788	1	35	0,291666667	-5,844E-297	0,5	0,208333333
36	41823	1	36	0,3	-5,8489E-297	0,5	0,2
37	42086	1	37	0,308333333	-5,8857E-297	0,5	0,191666667
38	42346	1	38	0,316666667	-5,922E-297	0,5	0,183333333
39	42575	1	39	0,325	-5,9541E-297	0,5	0,175
40	42713	1	40	0,333333333	-5,9734E-297	0,5	0,166666667
41	42828	1	41	0,341666667	-5,9894E-297	0,5	0,158333333
42	42908	1	42	0,35	-6,0006E-297	0,5	0,15
43	43057	1	43	0,358333333	-6,0215E-297	0,5	0,141666667
44	43137	1	44	0,366666667	-6,0327E-297	0,5	0,133333333
45	43243	1	45	0,375	-6,0475E-297	0,5	0,125
46	43809	1	46	0,383333333	-6,1266E-297	0,5	0,116666667
47	43887	1	47	0,391666667	-6,1375E-297	0,5	0,108333333
48	43913	1	48	0,4	-6,1412E-297	0,5	0,1
49	44099	1	49	0,408333333	-6,1672E-297	0,5	0,091666667
50	44186	1	50	0,416666667	-6,1794E-297	0,5	0,083333333
51	44274	1	51	0,425	-6,1917E-297	0,5	0,075
52	44336	1	52	0,433333333	-6,2003E-297	0,5	0,066666667
53	44468	1	53	0,441666667	-6,2188E-297	0,5	0,058333333
54	44710	1	54	0,45	-6,2526E-297	0,5	0,05
55	44833	1	55	0,458333333	-6,2698E-297	0,5	0,041666667
56	44884	1	56	0,466666667	-6,277E-297	0,5	0,033333333
57	45064	1	57	0,475	-6,3021E-297	0,5	0,025
58	45219	1	58	0,483333333	-6,3238E-297	0,5	0,016666667
59	45237	1	59	0,491666667	-6,3263E-297	0,5	0,008333333
60	45659	1	60	0,5	-6,3854E-297	0,5	0
61	45768	1	61	0,508333333	-6,4006E-297	0,5	0,008333333
62	45907	1	62	0,516666667	-6,42E-297	0,5	0,016666667
63	46063	1	63	0,525	-6,4419E-297	0,5	0,025
64	46576	1	64	0,533333333	-6,5136E-297	0,5	0,033333333
65	46737	1	65	0,541666667	-6,5361E-297	0,5	0,041666667
66	46866	1	66	0,55	-6,5542E-297	0,5	0,05
67	47504	1	67	0,558333333	-6,6434E-297	0,5	0,058333333
68	47763	1	68	0,566666667	-6,6796E-297	0,5	0,066666667
69	47860	1	69	0,575	-6,6932E-297	0,5	0,075
70	48018	1	70	0,583333333	-6,7153E-297	0,5	0,083333333
71	48163	1	71	0,591666667	-6,7355E-297	0,5	0,091666667

72	48217	1	72	0,6	-6,7431E-297	0,5	0,1
73	48511	1	73	0,608333333	-6,7842E-297	0,5	0,108333333
74	48679	1	74	0,616666667	-6,8077E-297	0,5	0,116666667
75	48830	1	75	0,625	-6,8288E-297	0,5	0,125
76	49039	1	76	0,633333333	-6,858E-297	0,5	0,133333333
77	49106	1	77	0,641666667	-6,8674E-297	0,5	0,141666667
78	49170	1	78	0,65	-6,8764E-297	0,5	0,15
79	49401	1	79	0,658333333	-6,9087E-297	0,5	0,158333333
80	49611	1	80	0,666666667	-6,938E-297	0,5	0,166666667
81	49999	1	81	0,675	-6,9923E-297	0,5	0,175
82	50092	1	82	0,683333333	-7,0053E-297	0,5	0,183333333
83	50334	1	83	0,691666667	-7,0392E-297	0,5	0,191666667
84	50362	1	84	0,7	-7,0431E-297	0,5	0,2
85	50428	1	85	0,708333333	-7,0523E-297	0,5	0,208333333
86	50692	1	86	0,716666667	-7,0892E-297	0,5	0,216666667
87	50923	1	87	0,725	-7,1215E-297	0,5	0,225
88	51470	1	88	0,733333333	-7,198E-297	0,5	0,233333333
89	52061	1	89	0,741666667	-7,2807E-297	0,5	0,241666667
90	52138	1	90	0,75	-7,2914E-297	0,5	0,25
91	52324	1	91	0,758333333	-7,3174E-297	0,5	0,258333333
92	52382	1	92	0,766666667	-7,3256E-297	0,5	0,266666667
93	52469	1	93	0,775	-7,3377E-297	0,5	0,275
94	52710	1	94	0,783333333	-7,3714E-297	0,5	0,283333333
95	52753	1	95	0,791666667	-7,3774E-297	0,5	0,291666667
96	52870	1	96	0,8	-7,3938E-297	0,5	0,3
97	53030	1	97	0,808333333	-7,4162E-297	0,5	0,308333333
98	53131	1	98	0,816666667	-7,4303E-297	0,5	0,316666667
99	53245	1	99	0,825	-7,4463E-297	0,5	0,325
100	53279	1	100	0,833333333	-7,451E-297	0,5	0,333333333
101	53538	1	101	0,841666667	-7,4872E-297	0,5	0,341666667
102	53589	1	102	0,85	-7,4944E-297	0,5	0,35
103	53659	1	103	0,858333333	-7,5041E-297	0,5	0,358333333
104	53732	1	104	0,866666667	-7,5144E-297	0,5	0,366666667
105	53979	1	105	0,875	-7,5489E-297	0,5	0,375
106	54627	1	106	0,883333333	-7,6395E-297	0,5	0,383333333
107	55205	1	107	0,891666667	-7,7204E-297	0,5	0,391666667
108	55208	1	108	0,9	-7,7208E-297	0,5	0,4
109	55355	1	109	0,908333333	-7,7413E-297	0,5	0,408333333
110	55524	1	110	0,916666667	-7,765E-297	0,5	0,416666667

111	55967	1	111	0,925	-7,8269E-297	0,5	0,425
112	56942	1	112	0,933333333	-7,9633E-297	0,5	0,433333333
113	57193	1	113	0,941666667	-7,9984E-297	0,5	0,441666667
114	57483	1	114	0,95	-8,0389E-297	0,5	0,45
115	58811	1	115	0,958333333	-8,2246E-297	0,5	0,458333333
116	58812	1	116	0,966666667	-8,2248E-297	0,5	0,466666667
117	59039	1	117	0,975	-8,2565E-297	0,5	0,475
118	59240	1	118	0,983333333	-8,2846E-297	0,5	0,483333333
119	61343	1	119	0,991666667	-8,5787E-297	0,5	0,491666667
120	64585	1	120	1	-9,0321E-297	0,5	0,5
Dmax							0,5



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



IDENTITAS DIRI

1. Nama : NAILATUL KHALISHAH
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Tempat/Tgl Lahir : Pekalongan, 5 April 1998
4. Alamat Rumah : Kertoharjo Gang 5 No. 06 Rt. 02 Rw. 05,
Kelurahan Kuripan Kertoharjo, Kecamatan
Pekalongan Selatan, Kota Pekalongan 51134
5. No. HP : 08818628210
6. Email : khalishahnailatul@gmail.com
7. Hobi : Menulis Jurnal dan Artikel
8. Moto : Istabiqul Khairat
9. Nama Ibu Kandung : Naila Khafidhoh

PENDIDIKAN FORMAL

- | | |
|--|-------------|
| 1. MI Salafiyah Kertoharjo | 2004 – 2010 |
| 2. MTs. Al – Hikmah 2 Brebes | 2010 – 2013 |
| 3. SMK Al – Musyaffa Kendal | 2014 – 2017 |
| 4. UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
(Prodi S1 Tadris Matematika) | 2017 – 2023 |

PENDIDIKAN INFORMAL

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| 1. TPQ Raudlatul Furqon Jenggot | 2004 – 2010 |
|---------------------------------|-------------|

- | | |
|--|-------------|
| 2. Pondok Pesantren Al – Hikmah 2
(Benda – Sirampog – Brebes) | 2010 – 2013 |
| 3. Pondok Pesantren Padang Ati Simbang Kulon | 2013 |
| 4. Pondok Pesantren Al – Musyaffa
(Ngampel – Sudipayung – Kendal) | 2014 – 2017 |

PENGALAMAN ORGANISASI

- | | |
|--|-------------|
| 1. KSR PMI (Palang Merah Indonesia) Unit UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan | 2018 – 2022 |
| 2. SPEAC English and Arabic | 2018 – 2020 |
| 3. MATAN (Mahasiswa Ahli Thoriqoh Al – Mu’tabarah An – Nahdliyah) | 2018 – 2020 |

PENGALAMAN MAGANG

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. Magang Kuliah Lapangan
(SMK Syafi’i Akrom Pekalongan) | Juni 2022 – Agustus 2022 |
| 2. Magang Kuliah Kerja Nyata
(Kabupaten Tegal) | Agustus 2022 – Oktober 2022 |



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
K.H. ABDURRAHMAN WAHID PEKALONGAN
PERPUSTAKAAN

Jalan Pahlawan Km. 5 Rowolaku Kajen Kab. Pekalongan Kode Pos 51161
www.perpustakaan.uingusdur.ac.id email: perpustakaan@uingusdur.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : NAILATUL KHALISHAH
NIM : 2617097
Jurusan/Prodi : TADRIS MATEMATIKA
E-mail address : khalishahnailatul@gmail.com
No. Hp : 08818628210

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☐ Tugas Akhir ☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

KOMPARASI MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION (MLE) DENGAN BAYESIAN ESTIMATION PARAMETER DISTRIBUSI PEUBAH ACAK KONTINU PADA VOLUME EKSPOR MIGAS DAN NON MIGAS TAHUN 2013 – 2022 SEBAGAI PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Pekalongan, 05 Desember 2023



NAILATUL KHALISHAH

NB : Harap diisi, ditempel meterai dan ditandatangani
Kemudian diformat pdf dan dimasukkan dalam file softcopy /CD