

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

PERBANDINGAN METODE ESTIMASI L-MOMENT, MAKSIMUM LIKELIHOOD DAN BAYESIAN UNTUK PEMODELAN DATA HARGA EMAS EKSTREM

TUGAS AKHIR

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

oleh:

ANGGUN NIDIA EGIANTA
NIM. 12150424123



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN METODE ESTIMASI L-MOMENT, MAKSIMUM
LIKELIHOOD DAN BAYESIAN UNTUK PEMODELAN DATA
HARGA EMAS EKSTREM**

TUGAS AKHIR

oleh:

ANGGUN NIDIA EGIANTA
12150424123

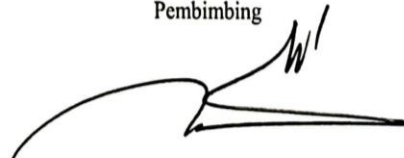
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 20 Januari 2025

Ketua Program Studi



Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing



M. Marizal, M.Sc.
19880320 201903 1 006

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN METODE ESTIMASI L-MOMENT, MAKSIMUM LIKELIHOOD DAN BAYESIAN UNTUK PEMODELAN DATA HARGA EMAS EKSTREM

TUGAS AKHIR

oleh:

ANGGUN NIDIA EGIANTA
12150424123

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 10 Januari 2025

Pekanbaru, 20 Januari 2025
Mengesahkan

Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Corry Corazon Marzuki, M.Si
Sekretaris : M. Marizal, M.Sc
Anggota I : Dr. Rado Yendra, M.Sc
Anggota II : Rahmadeni, M.Si

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anggun Nidia Egianta
NIM : 12150424123
Tempat, Tanggal Lahir : Pinang Sebatang, 01 Oktober 2002
Fakultas : Sains dan Teknologi
Pogram Studi : Matematika
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Metode Estimasi L – Moment,
Maksimum Likelihood dan Bayesian Untuk
Pemodelan Data Harga Emas Ekstrem

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya saya sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu, skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 21 Januari 2025



Anggun Nidia Egianta
12150424123

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERNYATAAN

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

Pekanbaru, 10 Januari 2025
Yang membuat pernyataan,



Anggun Nidia Egianta
12150424123

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin,

Segala puji sedalam syukur dipanjatkan kepada Allah, Rabb semesta alam atas segala nikmat, rezeki dan kemudahan yang diberikan. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah untuk baginda nabi Muhammad SAW yang selalu mengingat ummatnya hingga akhir hayat. Dengan penuh kesadaran tiada mampu hamba menyelesaikan perkuliahan bila tanpa belas kasih dan kemurahan hati mu ya rabb. Rasa syukur sedalam dalamnya kepada Mu Ya Allah hamba bisa sampai pada titik bisa menuliskan kalimat persembahan ini. Skripsi ini saya persembahkan teruntuk :

Teruntuk 2 insan manusia bak malaikat Ayah dan Mama tersayang.

Kupersembahkan skripsi ini untuk ayahku Edi Sugianto dan mamaku Marini Lestari sebagai bentuk cintaku pada ayah dan mama. Beribu terima kasih takkan sebanding dengan apa yang telah ayah dan mama berikan kepada kakak. Cinta, kasih dan pengorbanan yang tidak akan bisa kakak balas. Semoga persembahan ini bisa membuat ayah dan mama semakin bangga pada kakak. Tiada kalimat yang mampu mendeskripsikan betapa beruntungnya kakak bisa lahir dari orang tua hebat seperti ayah dan mama. Semoga Allah memberikan umur yang panjang dan berkah untuk ayah dan mama dan kakak bisa semakin menciptakan bahagia, dan rasa bangga lainnya untuk ayah dan mama. Terimakasih ayah untuk tidak kenal lelahnya bekerja mencari nafkah untuk bisa menyekolahkan dan memberikan fasilitas yang sangat amat cukup ini. Terimakasih telah sudi dan ikhlas memberikan hal-hal terbaik untuk kakak dan adik adik. Terimakasih ma, yang juga telah sudi dan ikhlas melahirkan, merawat dan mendidik kakak. Terimakasih sudah menjadi ibu yang mengajarkan kakak tentang ikhlas, sabar dan kasih sayang. Terimakasih yah, ma, sudah mendidik kakak menjadi perempuan yang mandiri dan kuat. Kakak bangga punya ayah dan mama.

Teruntuk ketiga adik-adikku tersayang.

Rizka Ayu Ramadhani, Muhammad Dzakiy Alfaruuq dan Muhammad Ibnu Abrisam semoga ini cukup untuk membuat kalian merasa bangga memiliki kakak seperti diriku dan menjadikanku sebagai sosok yang patut dicontoh. Namun, hal yang harus kalian tau bahwa kakak selalu berdoa agar kalian jauh lebih baik dari kakak. kakak bersyukur punya



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

kalian. Terimakasih sudah menjadi adik, teman dan partner kelahi yang baik. Jika mungkin kakak cukup keras, egois dan gengsi, tolong dimaklumi dan dimaafkan ya.

Teruntuk Zahratul Jannah

Tidak akan pernah hilang dalam ingatan bagaimana nana membantu anggun yang hampir give up diawal masa perkuliahan. Mungkin bagi nana pertanyaan "udh selesai belum diimu? Ada yang mau dibantu?" saat ujian statistika dasar saat itu sepele tapi percayalah uluran bantuan itu sangat berarti untuk anggun saat itu. Menjadi teman sejak awal mathinfo hingga pada titik ini kita bersama-sama jatuh bangun terseok meraba menjalani tugas akhir yang menguras tenaga ini. Terimakasih untuk segala energi baik, keceriaan dan segala hal yang nana bagikan. Waktu 3,5 tahun ini berat, tapi beruntungnya ada nana yang menemani.

Teruntuk Marizal, M. Sc

Masih terngiang jawaban bapak saat pertama kali saya mengajukan untuk menjadi salah satu anak bimbingan bapak, "saya gamau sama kamu, kamu cengengesan", yahh sayangnya nama bapak saat ini tercantum sebagai pembimbing saya pak. Terimakasih banyak ya pak sudah menerima dan membimbing saya. Sangat bersyukur dan bangga sekali bisa menjadi salah satu anak didik bapak. Candaan, sombongan, isengan bapak selalu menjadi part hiburan tersendiri untuk saya dan nana dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Kalau tidak dengan bapak, saya tidak tau akan sestress apa saya menjalani semester akhir ini. Terimakasih banyak pak.

Teruntuk Anggun Nidia Egianta

Terimakasih Anggun sudah menjadi anak perempuan pertama yang tangguh, menjadi kakak perempuan yang kuat, dan menjadi pribadi yang terus belajar, ceria dan tidak mudah menyerah. Terimakasih untuk selalu mengusahakan diri sendiri. Ketahuilah bahwa di saat nanti dunia terlalu jahat dan tidak baik baik saja, kembalilah untuk melihat kata persembahan ini dan lihat betapa hebat yang sudah kamu lalui. Kamu hebat kamu keren.

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

PERBANDINGAN METODE ESTIMASI L-MOMENT, MAKSIMUM LIKELIHOOD DAN BAYESIAN UNTUK PEMODELAN DATA HARGA EMAS EKSTREM

ANGGUN NIDIA EGIANTA
12150424123

Tanggal Sidang : 10 Januari 2025
Tanggal Wisuda :

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

ABSTRAK

Emas merupakan logam mulia yang sering digunakan sebagai media perdagangan, juga sebagai standar ukur keuangan berbagai negara. Saat ini, pemberitaan tentang emas semakin hangat diperbincangkan seiring meningkatnya ketidakpastiaan ekonomi dan geopolitik Global. Para ahli investasi sering merekomendasikan investasi dalam emas karena emas merupakan cara klasik untuk memberikan perlindungan nilai atau sebagai tempat aman ditengah fluktuasi mata uang yang volatile. Dalam penelitian ini, dilakukan pemodelan data harga emas ekstrem tahunan di Indonesia menggunakan metode estimasi parameter L-Moment, Maksimum Likelihood, dan Bayesian, dengan distribusi Generalized Extreme Value (GEV) dan Generalized Logistic (GLD). Nilai ekstrem maksimum harga emas tahunan diperoleh menggunakan metode Block Maxima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode estimasi L-Moment dengan distribusi GEV memberikan kinerja terbaik berdasarkan pengujian RASE, RRMSE, dan PPCC.

Kata kunci: Bayesian, harga emas, L-Moment, Maksimum Likelihood, nilai ekstrem

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

COMPARISON ESTIMATION METHOD OF L-MOMENT, MAXIMUM LIKELIHOOD AND BAYESIAN FOR MODELING EXTREME GOLD PRICE DATA

ANGGUN NIDIA EGIANTA
12150424123

Date of Final Exam : 10 Januari 2025
Date of Graduation :

Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia

ABSTRACT

Gold is a precious metal commonly used as a medium of trade and as financial benchmark of various countries. Currently discussions about gold have become increasingly prominent due to the rising economic and geopolitical uncertainties. Investment expert often recommend gold as a investment because it is a classic way to protect value or serve as a safe haven amidst the volatility of currency fluctuations. This study models the extreme annual gold price data in Indonesia using parameter estimation methods L-Moment, Maximum Likelihood and Bayesian, with Generalized Extreme Value (GEV) and Generalized Logistic (GLD) distributions. The maximum extreme annual gold price is obtained using the Block Maxima method. The result show that the L-Moment estimation method with the GEV distribution provides the best performance based on RASE, RRMSE and PPCC tests.

Keywords: Bayesian, gold price, L-Moment, Maximum Likelihood, extreme value

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, Shalawat beserta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita termasuk dalam ummat yang mendapatkan syafaatnya di yaumul akhir kelak. Dengan penuh rasa syukur, penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Perbandingan Metode Estimasi L-Moment, Maksimum Likelihood dan Bayesian Untuk Pemodelan Harga Emas Ekstrem**". Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam perjalanan menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Teristimewa untuk ayahanda Edi Sugianto dan ibunda Marini Lestari atas segala cinta, kasih sayang dan pengorbanan yang tiada mampu untuk penulis balas jasanya dan menjadi motivasi utama penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Selanjutnya, dengan hati tulus ikhlas penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
5. Ibu Sri Basriati, M.Sc, selaku dosen pembimbing akademik yang sedari awal hinggg akhir perkuliahan telah memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

6. Bapak M. Marizal, M. Sc, selaku dosen pembimbing tugas akhir ini. Terima Kasih untuk semua bimbingan, arahan, motivasi dan memberikan kepercayaan untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Perjalanan tugas akhir ini sangat menguras energi dan emosi, namun beruntungnya saya dipertemukan dengan bapak.
 7. Ibu Rahmadeni, M. Si, selaku dosen penguji sekaligus dosen pembimbing KP.
 8. Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc selaku dosen penguji tugas akhir ini.
 9. Para member jameds, Nurul Intan Auliyah, Zahratul Jannah dan Nia Fitria. Terimakasih untuk selalu ada hampir disetiap perjalanan suka duka perkuliahan ini.
 10. Yanti, Maida, Yusri, Diana, Farida, Wirda, Ica, Manda, Dinda, Thoriq, Akhdan, Sadam, Ahmad, Elda, Maisya, Tania, Bella terimakasih untuk setiap perjalanan dan bangga bisa jadi bagian dari ke 21 an ini.
 11. Ayu Bella Maulidya, terima kasih tetap kebersamai selama 7 tahun ini.
 12. Seseorang yang setahun belakangan ini menjadi bagian baru, warna baru di chapter kehidupan ini.
 13. Anggun Nidia Eginta, terima kasih sudah bertahan sejauh ini.
- Tugas Akhir ini telah disusun semaksimal mungkin oleh penulis. Namun, tidak tertutup kemungkinan adanya kesalahan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak masih sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 10 Januari 2025

ANGGUN NIDIA EGIANTA
12150424123

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	3
1. 3. Batasan Masalah	3
1. 4. Tujuan Penelitian	3
1. 5. Manfaat Penelitian	4
1. 6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Emas	5
2.2 Block Maxima	6
2.3 Model Distribusi Maksimum.....	6
2.2.1 Distribusi Nilai Ekstrem Umum (GEV).....	7
2.2.2 Distribusi Logistik Umum (GLD).....	7
2.4 Metode L-Moment.....	8
2.3.1.Distribusi GEV	12
2.3.2 Distribusi GLD.....	14
2.5 Metode Maksimum Likelihood	15
2.4.1 Distribusi GEV.....	15
2.4.2.Distribusi GLD	16

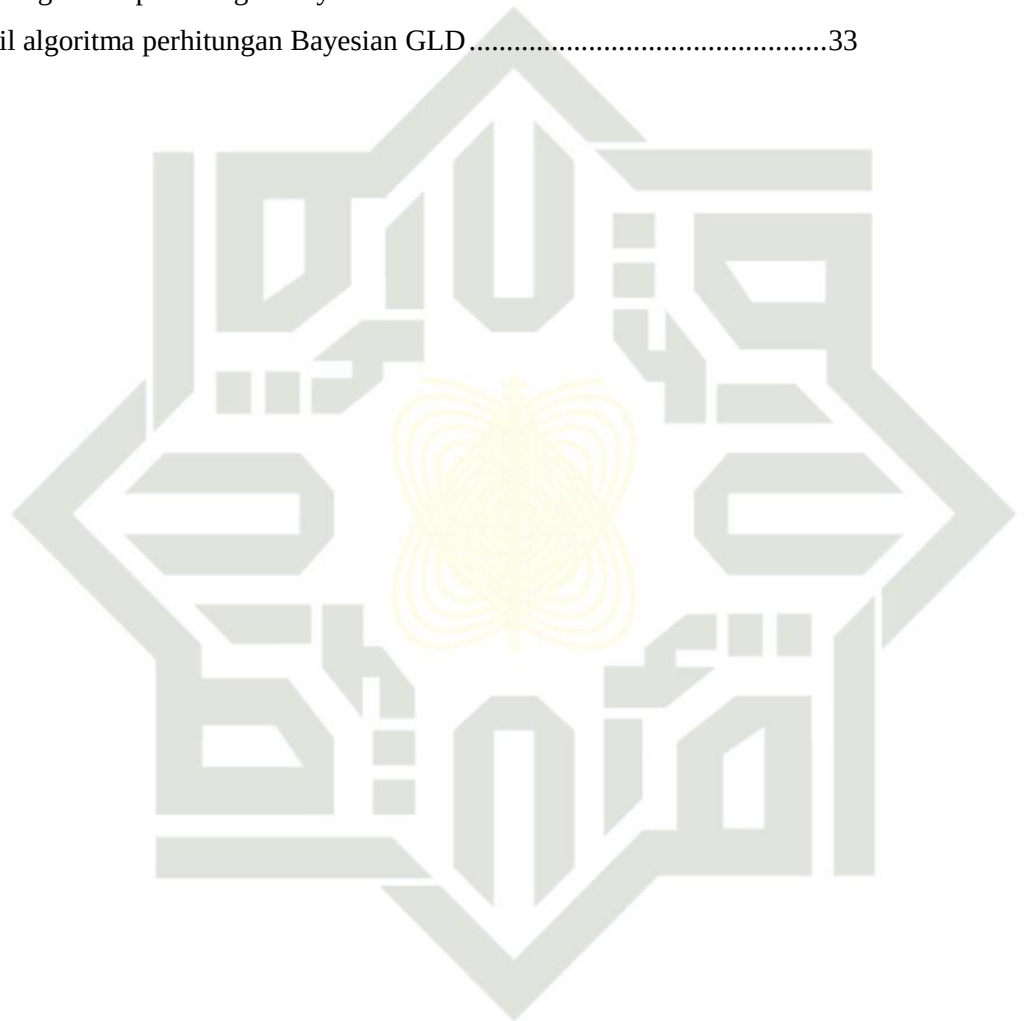
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.6	Metode Bayesian.....	17
2.5.1.	Gibbs Sampling	18
2.5.2.	Metropolis – Hasting sampling.....	19
2.7	Pengujian Model	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1.	Sumber Data	22
3.2.	Jenis Penelitian	22
3.3.	Tahapan Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1.	Analisis Deskriptif	25
4.2.	Metode L-Moment.....	26
4.3.	Metode Maksimum Likelihood	28
4.4.	Metode Bayesian.....	29
4.4.1.	Prior	29
4.4.2.	Algoritma MCMC	30
4.4.3.	Anggaran Bayesian.....	32
4.5.	Pengujian Model	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		37
5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi pengambilan sampel dengan metode Block Maxima	6
Gambar 3. 1 flowchart penelitian	23
Gambar 4. 1 Grafik Data Harga Emas Selama Rentang Tahun 2014-2024	25
Gambar 4. 2 hasil algoritma perhitungan Bayesian GEV	32
Gambar 4. 3 Hasil algoritma perhitungan Bayesian GLD	33



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR TABEL

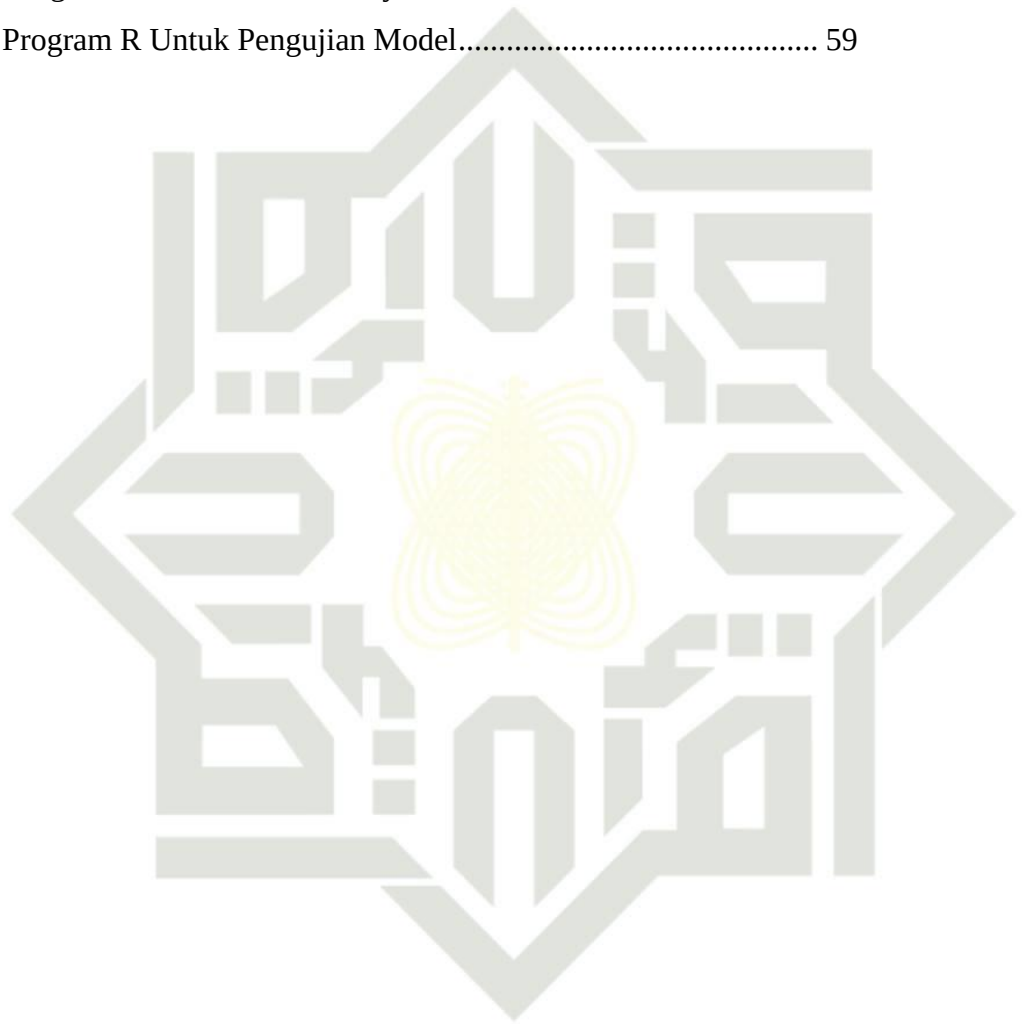
Tabel 4. 1 Data harga emas ekstrem.....	25
Tabel 4. 2 Nilai parameter masing masing distribusi dengan metode L-Moment.....	28
Tabel 4. 3 Nilai Parameter masing-masing distribusi dengan metode Maksimum	28
Tabel 4. 4 Nilai Varians ρ	32
Tabel 4. 5 Nilai Parameter yang diperoleh dari metode Bayesian	34
Tabel 4. 6 Nilai parameter distribusi GEV dan GLD pada metode L-Moment, ...	34
Tabel 4. 7. Nilai QF untuk tiap distribusi GEV dan GLD pada metode L-Moment, ...	35
Tabel 4. 8 Perbandingan pengujian model masing-masing distribusi dari metode	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Data Harga Emas Tahun 2014-2024	42
LAMPIRAN B Program R Untuk Metode L-Moment	54
LAMPIRAN C Program R Untuk Metode Maksimum Likelihood	55
LAMPIRAN D Program R Untuk Metode Bayesian.....	56
LAMPIRAN E Program R Untuk Pengujian Model.....	59



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Emas merupakan logam mulia yang sering digunakan sebagai media perdagangan, juga sebagai standar ukur keuangan berbagai negara[1]. Saat ini, pemberitaan tentang emas semakin hangat diperbincangkan seiring meningkatnya ketidakpastiaan ekonomi dan geopolitik global. Sebagai logam mulia, emas tidak hanya berfungsi sebagai perhiasan, tetapi juga sebagai alat investasi yang handal. Banyak investor beralih ke emas sebagai safe haven untuk melindungi asset mereka dari fluktuasi pasar, terutama dalam situasi resesi yang mungkin terjadi[2]. Sejarah panjang emas sebagai mata uang dan standar moneter menambah bobot pentingnya dalam sistem keuangan global.

Emas memiliki posisi unik dalam ekonomi global sebagai simbol kestabilan dan kekayaan. Tidak hanya itu, emas juga menjaga daya belinya terhadap barang dalam jangka waktu yang sangat lama (meskipun terdapat fluktuasi jangka pendek yang terkadang cukup besar)[3]. Salah satu daya tarik emas adalah kemampuannya untuk mempertahankan nilai di tengah inflasi dan ketidakpastian pasar. Sebagai barang yang langka dan sulit diperoleh, emas memiliki nilai intrinsik yang membuatnya selalu diminati. Banyak investor memanfaatkan emas tidak hanya sebagai pelindung nilai, tetapi juga untuk diversifikasi portofolio. Di pasar internasional, fluktuasi harga emas sering kali menjadi indikator tren ekonomi yang lebih luas, mencerminkan sentiment pasar global. Selain itu, karakteristik yang berguna membuat emas juga digunakan dalam berbagai industri, dari perhiasan hingga teknologi. Peran emas dalam budaya dan sejarah manusia menambah kedalaman nilai sosialnya. Dengan investasi yang terus meningkat disektor ini, emas tetap menjadi asset yang relevan di era modern.

Para ahli investasi sering merekomendasikan investasi dalam emas karena emas merupakan cara klasik untuk memberikan perlindungan nilai atau sebagai tempat aman ditengah fluktuasi mata uang yang volatile[4]. Fluktuasi harga emas dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi ekonomi global, inflasi, suku

Hak Cipta Dituliskan oleh UIN Suska Riau

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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

bunga dan nilai tukar mata uang, terutama Dolar AS. Hubungan antara Dolar AS (USD) dan emas sangat erat kaitannya. Hal ini dikarenakan harga emas dunia diperdagangkan dalam mata uang USD, jika indeks USD melemah maka permintaan terhadap komoditas termasuk emas sebagai aset investasi alternatif untuk melindungi kekayaan akan meningkat yang menyebabkan harga emas juga akan naik.

Resiko yang umum terjadi dalam investasi emas adalah berfluktuasinya harga emas setiap hari[2]. Oleh karena itu, sebelum melakukan transaksi investasi emas diperlukan analisis harga emas untuk mengurasi risiko kerugian. Umumnya penelitian mengenai analisis harga emas dilakukan dengan menggunakan analisis *forecasting* atau peramalan. Seperti penelitian[5] yang melakukan peramalan harga emas di Indonesia pada masa Covid-19 menggunakan metode ARIMA menunjukkan bahwa harga emas 30 hari kedepan terus mengalami peningkatan. Selain itu penelitian tersebut juga membuktikan bahwa emas benar-benar merupakan safe-haven. Selanjutnya, penelitian [6] yang juga menggunakan metode ARIMA dalam memprediksi harga emas. Pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa emas masih memiliki nilai investasi yang baik pada tahun 2024 sebagai aset safe-haven, meskipun terpengaruh oleh pemulihan ekonomi dan kenaikan suku bunga.

Walaupun umum digunakan, *forecasting* ternyata kurang fleksibel dalam menyesuaikan dengan berbagai jenis data dan struktur, berbeda dengan pemodelan dapat diadaptasi dengan lebih baik. Pada penelitian [7] yang memodelkan data pertukaran mata uang negara di Asia Tenggara menggunakan L-Moment dan maksimum likelihood. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa metode L-Moment merupakan metode terbaik dalam memodelkan data pertukaran mata uang. Selain itu penelitian [8] menggunakan pendekatan Bayesian dan simulasi Markov Chain Monte Carlo (MCMC) untuk memodelkan permasalahan asuransi terkait prediksi banyak klaim di masa yang akan datang. Penelitian tersebut menghasilkan model prediksi klaim asuransi pada grub 1,2,3 pada 5 tahun kedepan secara berturut-turut sebanyak 9,5 dan 4 klaim.

1. 2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan distribusi yang sesuai untuk memodelkan data harga emas ekstrem tahunan di Indonesia?
2. Bagaimana menentukan metode estimasi parameter yang sesuai untuk menentukan tiap distribusi ekstrem pada data harga emas ekstrem tahunan di Indonesia?

Batasan masalah dalam penelitian ini yakni,

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari website <https://harga-emas.org> yang menyajikan data harga emas perhari menurut pergerakan harga emas dunia selama rentang tahun 2014 – 2024.
2. Pemodelan ini hanya menggunakan distribusi ekstrem GEV dan GLD.
3. Metode estimasi yang dilakukan menggunakan metode L-Moment dan Maksimum Likelihood dan metode Bayesian MCMC.

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yakni:

- 3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

1. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini yakni:

1. Mengetahui metode estimasi distribusi ekstrem yang sesuai untuk harga emas.
2. Mendapatkan data harga emas sintetis untuk beberapa tahun yang akan datang.

1. Sistematika Penulisan

Struktur penulisan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian utama sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan-batasan penelitian, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan teori teori yang berkaitan dan mendukung penelitian yang dijadikan acuan dan landasan penyusunan serta pengembangan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan jenis dan sumber data, pengumpulan data, jenis peneltian, dan langkah-langkah yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan dari penelitian ini.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan tahapan pemodelan dan hasil perbandingan pemodelan harga emas ekstrem tahunan di Indonesia.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan peneltian dan saran yang dapat diimplementasikan pada penelitian serupa dimasa yang akan datang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Emas

Emas adalah logam mulia yang memiliki nilai intrinsik dan telah lama digunakan sebagai alat tukar serta investasi. Dalam dunia ekonomi, emas berfungsi sebagai asset safe haven yang sering dicari oleh investor saat terjadi ketidakpastiaan atau volatilitas pasar. Emas memiliki karakteristik unik yang membuatnya efektif sebagai pelindung nilai, terutama disaat inflasi dan krisis ekonomi[9]. Selain itu, emas juga digunakan dalam berbagai industri, termasuk elektronik dan perhiasan, yang turut mempengaruhi permintaan dan harga.

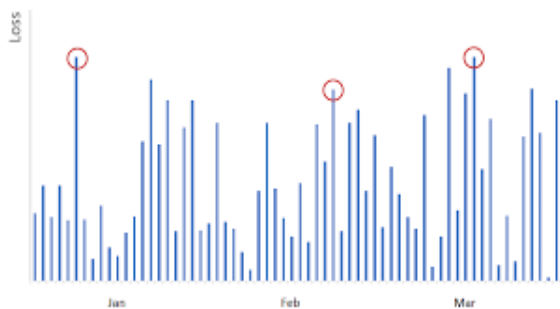
Pengukuran harga emas umumnya dilakukan dalam satuan troy ounce dan gram. Dimana satu troy ounce setara dengan sekitar 31,1035 gram. Misalnya, jika harga jual emas tercatat sebesar \$1.800 per troy ounce, maka harga per gramnya adalah sekitar \$57,78. Selain berat, digunakan juga satuan karat (K) untuk mengukur kadar kemurnian emas dalam campuran logam. Emas murni memiliki kadar 24 karat, sedangkan perhiasan atau logam emas lainnya biasanya memiliki kadar yang lebih rendah, misalnya 22K, 18K atau 14K. Kadar kemurnian emas atau karatan ini menjadi salah satu pengaruh dari harga emas. Emas yang memiliki tingkat kadar kemurnian yang lebih tinggi memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan dengan emas yang memiliki kadar yang lebih rendah.

Seringkali ditemui harga emas yang tercatat di pasar internasional tidak sama persis dengan harga yang berlaku di pasar lokal. Perbedaan harga ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ialah biaya distribusi yang merupakan biaya pengiriman dan distribusi dari pasar internasional ke pasar lokal, pajak dan fluktuasi mata uang dan lain sebagainya. Perbedaan harga ini juga dipengaruhi oleh biaya tambahan seperti margin keuntunganyang ditetapkan oleh pedagang atau pengecer di pasar lokal, serta biaya proses pengolahan emas yang diperlukan untuk produk perhiasan atau logam mulia. Selain itu, kondisi ekonomi lokal dan permintaan pasar yang spesifik di suatu wilayah dapat mempengaruhi penetapan harga emas di pasar.

Block Maxima

Kejadian ekstrem merupakan hal yang penting untuk dikaji, seperti pada bidang klimatologi, hidrologi, ekonomi, asuransi dan keuangan[10]. *Extreme Value Theory* (EVT) merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk mempelajari perilaku ekor (*tail*) suatu distribusi untuk dapat menentukan probabilitas nilai-nilai ekstremnya[11]. salah satu pendekatan yang digunakan pada EVT adalah *Block Maxima*. Metode *Block Maxima* merupakan salah satu metode yang dapat mengidentifikasi nilai ekstrem berdasarkan nilai tertinggi data observasi yang dikelompokkan berdasarkan periode tertentu[12]. Langkah-langkah pengambilan sampel dengan metode *Block Maxima* adalah sebagai berikut[13].

1. Membagi data ke dalam blok dengan periode waktu tertentu, seperti bulanan, triwulan, atau tahunan.
2. Setelah blok terbentuk, kemudian mengambil sampel nilai ekstrem dengan cara menentukan nilai tertinggi atau nilai maksimum dari data pada setiap blok. Sampel nilai ekstrem tersebut yang selanjutnya digunakan dalam analisis.



Gambar 2. 1 Ilustrasi pengambilan sampel dengan metode Block Maxima

Model Distribusi Maksimum

Untuk mencocokkan serangkaian data harga emas maksimum pertahun di Indonesia, pada penelitian ini dipilih dua jenis distribusi probabilitas. Berikut ini merupakan penjelasan singkat mengenai masing masing distribusi yang dipilih, termasuk fungsi distribusi kumulatif dan densitas peluang yang mewakili serangkaian data harga emas maksimum tahunan. Nilai pengamatan dari variabel

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

acak yang diteliti diwakili oleh y dalam setiap persamaan yang digunakan, sedangkan μ, α, κ adalah parameter skala, lokasi, dan bentuk secara berurutan.

2.2.1 Distribusi Nilai Ekstrem Umum (GEV)

Distribusi Nilai Ekstrem Umum atau Generalized Extreme Value (GEV) pertama kali diperkenalkan oleh Jenkinson pada tahun 1955[14]. Pada distribusi GEV, fungsi densitas peluang ialah:

$$f(y) = \exp \left\{ - \left[1 - k \frac{(y-\mu)}{\alpha} \right]^{1/k} \right\}$$

Dengan fungsi kumulatif sebagai berikut

$$F(y) = \exp \left\{ - \left(1 + \frac{k(y-\mu)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{k}} \right\}$$

2.2.2 Distribusi Logistik Umum (GLD)

Distribusi Logistik Umum atau yang lebih dikenal sebagai General Logistic Distribution (GLD) merupakan sebuah distribusi ekstrem yang digunakan secara luas dalam analisis data ekstrem.

Fungsi densitas peluang untuk distribusi GLD:

$$f(y) = \frac{\alpha^{-1} \exp\{-(1-k)x\}}{(1+e^{-x})^2},$$

Dengan

$$x = -k^{-1} \log \left\{ 1 - \frac{k(y-\mu)}{\alpha} \right\},$$

Dengan menyelesaikan nilai pada persamaan

$$F(y) = \int_{-\infty}^y \frac{\exp(t)}{\alpha \left(1 + e^{-\frac{t-\mu}{\alpha}} \right)^2} dt$$

Diperoleh fungsi kumulatif pada distribusi GLD sebagai berikut

$$F(y) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

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

2.4 Metode L-Moment

Definisi 3.1. Misalkan $y_1, y_2, \dots, y_n$ adalah sampel acak berukuran n dari populasi kontinu dengan fungsi distribusi peluang kumulatif $F(y)$ dan fungsi kuantil $Q(F)$, dimana $y_{1:n} \leq y_{2:n} \leq \dots \leq y_{n:n}$ adalah statistik urutan yang sesuai [15]. L-Moment ke- t yang dituliskan sebagai λ_r untuk populasi didefinisikan sebagai berikut

$$\lambda_r \equiv \frac{1}{r} \sum_{t=0}^{r-1} (-1)^t \binom{r-1}{t} E[Y_{r-t:r}], r = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.1)$$

Teorema 3.1. Misalkan $y_1, y_2, \dots, y_n$ adalah sampel acak berukuran n dari populasi kontinu dengan fungsi densitas peluang $f(y)$ dan fungsi distribusi peluang kumulatif $F(y)$ [16]. Maka fungsi densitas peluang dari statistik urutan ke- j adalah sebagai berikut:

$$f_j(y) = j \binom{r}{j} f(y) [F(y)]^{j-1} [1 - F(y)]^{r-j}$$

atau

$$f_j(y) = \frac{r!}{(j-1)(r-j)!} [F(y)]^{j-1} [1 - F(y)]^{r-j} f(y)$$

Defenisi 3.2. Misalkan Y adalah variabel acak dengan fungsi densitas peluang $f(y)$ [17]. Nilai harapan untuk $E(y)$ diberikan dalam bentuk

$$(1) \quad E(y) = \int_{-\infty}^{\infty} y f(y) dy ; \text{ jika } Y \text{ adalah variabel acak kontinu,}$$

Dengan syarat $\int_{-\infty}^{\infty} |y| f(y) < \infty$. Melalui bentuk $u = F(y)$, dapat ditulis

$$E(y) = \int_0^1 y(u) du$$

$$(2) \quad E(y) = \sum_y y f(y), \text{ jika } Y \text{ adalah variabel acak diskrit,}$$

Dengan syarat $\sum_y |y| f(y) < \infty$.

Oleh karena itu, nilai harapan untuk statistik urutan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$E(Y_{j:r}) = \int_{-\infty}^{\infty} y f_j(y) dy$$



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

$$= \int_{-\infty}^{\infty} y \frac{r!}{(j-1)!(r-j)!} [F(y)]^{j-1} [1-F(y)]^{r-j} f(y) dy$$

Sehingga

$$E(Y_{j:r}) = \frac{r!}{(j-1)!(r-j)!} \int_0^1 y [F(y)]^{j-1} [1-F(y)]^{r-j} dF(y)$$

Ubah $u = F(y)$. Misalkan Q adalah invers dari fungsi F sehingga $F(Q(y)) = y$ atau $F(Q(u)) = u$

$$E(Y_{j:r}) = \frac{r!}{(j-1)!(r-j)!} \int_0^1 Q(u) u^{j-1} [1-u]^{r-j} du \quad (2.2)$$

Misalkan $j = r - t$ maka nilai harapan Y dapat ditulis

$$E(Y_{j:r}) = \frac{r!}{(j-1)!(r-j)!} \int_0^1 Q(u) u^{r-t-1} [1-u]^t du$$

Substitusikan Persamaan (2.2) ke (2.1) menjadi

$$\lambda_r \equiv \frac{1}{r} \sum_{t=0}^{r-1} (-1)^t \binom{r-1}{t} \frac{r!}{(r-t-1)!} \int_0^1 Q(u) u^{r-t-1} [1-u]^t du$$

Jika λ_r diubah menjadi λ_{r+1} maka diperoleh

$$\lambda_{r+1} \equiv (1+r)^{-1} \sum_{t=0}^{r-1} (-1)^t \binom{r-1}{t} \frac{(r+1)!}{(r-t)!t!} \int_0^1 Q(u) u^{r-t-1} [1-u]^t du$$

Diketahui $(1+r)^{-1}(r+1)! = r!$ maka dapat ditulis kembali

$$\lambda_{r+1} = \int_0^1 \sum_{t=0}^r (-1)^t \binom{r}{t}^2 u^{r-t} [1-u]^t Q(u) du$$

Urutkan $(1-u)^t$ dalam u

$$\begin{aligned} \lambda_{r+1} &= \int_0^1 \sum_{t=0}^r (-1)^t \binom{r}{t}^2 u^{r-t} \sum_{j=0}^t (-1)^{t-j} \binom{t}{j} u^{t-j} Q(u) du \\ &= \int_0^1 \sum_{t=0}^r \sum_{t=j}^r (-1)^j \binom{r}{j}^2 \binom{t}{j} u^{r-j} Q(u) du \end{aligned}$$

Ganti urutan penjumlahan yang melibatkan j

$$\lambda_{r+1} = \int_0^1 \sum_{t=0}^r (-1)^t \binom{r}{t}^2 \binom{t}{j} u^{r-j} Q(u) du$$

Mengganti urutan penjumlahan: Misalkan $m = r - j, n = r - t$ diperoleh:

$$\begin{aligned}\lambda_{r+1} &= \int_0^1 \sum_{m=0}^r \sum_{n=0}^m (-1)^{r-m} \binom{r}{r-t}^2 \binom{r-n}{r-m} u^m Q(u) du \\ \lambda_{r+1} &= \int_0^1 \sum_{m=0}^r (-1)^{r-m} \left\{ \sum_{n=0}^m \binom{r}{r-n}^2 \binom{r-n}{r-m} \right\} u^m Q(u) du\end{aligned}\quad (2.3)$$

Diketahui bahwa:

$$\binom{r}{r-n}^2 \binom{r-n}{r-m} = \binom{r}{n} \binom{r}{m} \binom{m}{n} \quad (2.4)$$

dan

$$\sum_{n=0}^m \binom{r}{n} \binom{m}{n} = \sum_{n=0}^m \binom{r}{r-n} \binom{m}{n} = \binom{r+m}{r} = \binom{r+m}{m} \quad (2.5)$$

Dari Persamaan (2.4) dan (2.5) diperoleh

$$\sum_{n=0}^m \binom{r}{r-n}^2 \binom{r-n}{r-m} = \binom{r}{n} \binom{r+m}{m} \quad (2.6)$$

Dan substitusikan ke dalam Persamaan (2.3)

$$\begin{aligned}\lambda_{r+1} &= \int_0^1 \sum_{m=0}^r (-1)^{r-m} \binom{r}{n} \binom{r+m}{m} u^m Q(u) du \\ \lambda_{r+1} &= \int_0^1 \sum_{m=0}^r (-1)^{r-m} \binom{r}{n} \binom{r+m}{m} y(F) F^m dF\end{aligned}$$

Misalkan

$$P_{r,m}^* = (-1)^{r-m} \binom{r}{n} \binom{r+m}{m} \quad (2.7)$$

dan

$$P_r^*(F) = \sum_{m=0}^r P_{r,m}^* F^m$$

Substitusikan Persamaan (2.7) ke dalam Persamaan (2.6) diperoleh[18]

$$\lambda_r = \int_0^1 y(F) P_{r-1}^*(F) dF, r = 1, 2, \dots$$

Defenisi 3.3 Menurut[19] Probabilitas Pemberat Moment (PWMs) dari variabel acak Y dengan fungsi distribusi kumulatif $u = F(Y)$ adalah jumlah

$$\begin{aligned}M_{p,r,s} &= E\{Y^p F(Y)^r (1 - F(Y))^s\} = \int_0^1 X^p F(Y)^r (1 - F(Y))^s dF, \\ r &= 0, 1, \dots\end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pada situasi tertentu, yang digunakan adalah peluang pemberat momen $\alpha_r = M_{1,0,r}$ dan $\beta_r = M_{1,r,0}$. Untuk distribusi yang memiliki fungsi quantil (F),

$$\alpha_r = \int_0^1 Q(F)(1-F)^r dF, \quad (2.8)$$

$$\hat{\beta}_r = \int_0^1 Q(F)(F)^r dF \quad (2.9)$$

Peluang pemberat momen α_r dan β_r telah digunakan sebagai dasar metode pengestimasi parameter distribusi peluang. Meskipun demikian, sulit untuk menginterpretasikannya secara langsung sebagai ukuran skala dan bentuk distribusi. Informasi ini disajikan dalam bentuk kombinasi linier dari peluang pemberat momen. L-Moment sendiri merupakan kombinasi linier dari peluang pemberat momen [20], karena

$$\begin{aligned} \lambda_{r+1} &= \int_0^1 y P_r^*(F) dF = \int_0^1 \sum_{m=0}^r y(F) P_{r,m}^* F^m dF \\ &= \sum_{m=0}^r P_{r,m}^* \int_0^1 y(F) F^m df = \sum_{m=0}^r P_{r,m}^* \beta_m \end{aligned}$$

Defenisi 3.4 Menurut[21] Sampel peluang pemberat momen atau estimasi peluang pemberat momen (PWMs estimators), dihitung untuk nilai data $y_{1:n}, y_{2:n}, \dots, y_{n:n}$ yang diberikan oleh

$$\hat{\beta}_r = n^{-1} \binom{n-1}{r}^{-1} \sum_{j=r+1}^n \binom{j-1}{r} y_{j:n}, r = 0, 1, 2, \dots$$

Secara umum ditulis dalam bentuk

$$\hat{\beta}_r = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{(j-1)(j-2)\dots(j-r)}{(n-1)(n-2)\dots(n-r)} y_{j:n}, \quad (2.10)$$

Berdasarkan dari Persamaan (2.10) dapat dituliskan rumus sebagai berikut:

$$\hat{\beta}_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_{j:n} = \bar{x},$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{j-1}{n-1} y_{j:n},$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{(j-1)(j-2)}{(n-1)(n-2)} y_{j:n},$$

$$\hat{\beta}_3 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{(j-1)(j-2)(j-3)}{(n-1)(n-2)(n-3)} y_{j:n},$$

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

Empat sampel L-Moment pertama dapat ditulis sebagai berikut:

$$\hat{\lambda}_1 = \hat{\beta}_0$$

$$\hat{\lambda}_2 = 2\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0$$

$$\hat{\lambda}_3 = 6\hat{\beta}_2 - 6\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_0$$

$$\hat{\lambda}_4 = 20\hat{\beta}_3 - 30\hat{\beta}_2 + 12\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_0$$

Rasio L-Moment sampel $\hat{\lambda}$ merupakan estimator yang tidak bias untuk λ_r , maka

L-kofisiensi variasi (LCV) $\hat{t} = \frac{\hat{\lambda}_2}{\hat{\lambda}_1}$

L-kofisiensi skewness (LCS) $\hat{t}_3 = \frac{\hat{\lambda}_3}{\hat{\lambda}_2}$

L-kofisiensi kurtosis (LCK) $\hat{t}_4 = \frac{\hat{\lambda}_4}{\hat{\lambda}_2}$

2.3.1. Distribusi GEV

Dari Persamaan (2.9) estimator yang stabil β_r untuk distribusi GEV dapat ditulis sebagai

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_r &= \int_0^1 Q(F)(F)^r dF \\ &= \frac{1}{r+1} \left[\mu + \frac{\alpha}{k} \{1 - (r+1)^{-k} \Gamma(r+1)\} \right]\end{aligned}\quad (2.11)$$

Dengan menggunakan Persamaan (2.11) estimasi parameter lokasi (μ) dengan distribusi GEV dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\hat{\beta}_0 = \mu + \frac{\alpha}{k} \{1 - \Gamma(1 + \kappa)\},$$

$$\mu = \hat{\beta}_0 - \frac{\alpha}{k} (\Gamma(1 + \kappa) - 1)$$

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai estimasi parameter skala (α) dan parameter bentuk (κ), maka terlebih dahulu menentukan nilai $\hat{\beta}_1$ dan $\hat{\beta}_2$ sebagai berikut:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{1}{2} \left[\mu + \frac{\alpha}{k} \{1 - \Gamma(1 + \kappa) 2^{-\kappa}\} \right],$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$\hat{\beta}_2 = \frac{1}{3} \left[\mu + \frac{\alpha}{\kappa} \{1 - \Gamma(1 + \kappa) 3^{-\kappa}\} \right],$$

$$\hat{\beta}_3 = \frac{1}{4} \left[\mu + \frac{\alpha}{\kappa} \{1 - \Gamma(1 + \kappa) 4^{-\kappa}\} \right],$$

Sehingga diperoleh:

$$\hat{\lambda}_1 = \hat{\beta}_0 = \mu + \frac{\alpha}{\kappa} \{1 - \Gamma(1 + \kappa)\}$$

$$\hat{\lambda}_2 = 2\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0 = \frac{\alpha}{\kappa} \Gamma(1 + \kappa) (1 - 2^{-\kappa})$$

$$\hat{\lambda}_3 = \frac{\alpha}{\kappa} \Gamma(1 + \kappa) \{2(1 - 3^{-\kappa}) - 3(1 - 2^{-\kappa})\}$$

$$\hat{\lambda}_4 = \frac{\alpha}{\kappa} \Gamma(1 + \kappa) \{5(1 - 4^{-\kappa}) - 10(1 - 3^{-\kappa}) + 6(1 - 2^{-\kappa})\}$$

Dari persamaan diatas diperoleh koefisien variasi (LCV), kemiringan (LCS) dan kurtosis (LCK) sebagai berikut:

$$\hat{t} = \frac{\hat{\lambda}_2}{\hat{\lambda}_1} = \frac{\frac{\alpha}{\kappa} \Gamma(1 + \kappa) (1 - 2^{-\kappa})}{\mu + \frac{\alpha}{\kappa} \{1 - \Gamma(1 + \kappa)\}}$$

$$\hat{t}_3 = \frac{\hat{\lambda}_3}{\hat{\lambda}_2} = \frac{2(1 - 3^{-\kappa})}{1 - 2^{-\kappa}} - 3$$

$$\hat{t}_4 = \frac{\hat{\lambda}_4}{\hat{\lambda}_2} = \frac{5(1 - 4^{-\kappa}) - 10(1 - 3^{-\kappa}) + 6(1 - 2^{-\kappa})}{1 - 2^{-\kappa}}$$

Berdasarkan persamaan diatas dapat diketahui bahwa nilai-nilai koefisien kemiringan dan kurtosis untuk distribusi GEV hanya bergantung pada parameter bentuk κ . Estimasi nilai κ yang diberikan oleh [22] sebagai berikut:

$$\kappa = 7.8590\hat{c} + 2.9554\hat{c}^2$$

dengan

$$\hat{c} = \frac{3\hat{\beta}_2 - \hat{\beta}_0}{2\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0} - \frac{\log 2}{\log 3}$$

Sedangkan nilai estimasi untuk parameter α adalah

$$2\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0 = \frac{\alpha}{\kappa} \Gamma(1 + \kappa) (1 - 2^{-\kappa})$$

$$(2\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0)\kappa = \alpha (\Gamma(1 + \kappa) (1 - 2^{-\kappa}))$$

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

$$\alpha = \frac{(2\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_0)\kappa}{(\Gamma(1+\kappa)(1-2^{-\kappa}))}$$

2.3.2. Distribusi GLD

Dari Persamaan (2.9) estimator stabil β_r pada distribusi GLD dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_r &= \int_0^1 Q(F)(F)^r dF \\ &= \int_0^1 \left[\mu + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left(\frac{1-F}{F} \right)^k \right\} \right] F^r dF, \\ &= \frac{1}{r+1} \left(\mu + \frac{\alpha}{k} \right) - \frac{\alpha \Gamma(1+\kappa) \Gamma(r+1-\kappa)}{\kappa \Gamma(r+2)}\end{aligned}\quad (2.12)$$

Dengan menggunakan Persamaan (2.12) estimasi parameter lokasi (μ) dengan distribusi GEV dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_0 &= \mu + \frac{\alpha}{k} \{1 - \Gamma(1+k)\Gamma(1-k)\} \\ \mu &= \hat{\beta}_0 - \frac{\alpha}{k} \{1 - \Gamma(1+k)\Gamma(1-k)\}\end{aligned}$$

Selanjutnya untuk mendapatkan nilai estimasi parameter skala (α) dan parameter bentuk (κ), maka terlebih dahulu menentukan nilai tiga $\hat{\beta}_r$ selanjutnya untuk distribusi GLD sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_1 &= \frac{1}{2} \left(\mu + \frac{\alpha}{k} \right) - \frac{\{1 - \Gamma(1+k)\Gamma(2-k)\}}{2k} \\ \hat{\beta}_2 &= \frac{1}{3} \left(\mu + \frac{\alpha}{k} \right) - \frac{\alpha \Gamma(1+k)\Gamma(3-k)}{6k} \\ \hat{\beta}_3 &= \frac{1}{4} \left(\mu + \frac{\alpha}{k} \right) - \frac{\alpha \Gamma(1+k)\Gamma(4-k)}{24k}\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}\hat{\lambda}_1 &= \mu + \frac{\alpha}{k} \{1 - \Gamma(1+\kappa)\Gamma(1-\kappa)\} \\ \hat{\lambda}_2 &= \alpha \Gamma(1+\kappa)\Gamma(1-\kappa) \\ \hat{\lambda}_3 &= -\alpha \kappa \Gamma(1+\kappa)\Gamma(1-\kappa) \\ \hat{\lambda}_4 &= \frac{1}{6} \alpha \Gamma(1+5\kappa^2)\Gamma(1+\kappa)\Gamma(1-\kappa)\end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Nilai koefisien kemiringan dan koefisien kurtosis diperoleh sebagai berikut:

$$\hat{t}_3 = -\kappa$$

$$\hat{t}_4 = \frac{1+5\kappa^2}{6}$$

Maka nilai parameter κ diperoleh:

$$\kappa = \hat{t}_3$$

dan parameter α diperoleh:

$$\alpha = \frac{\hat{\beta}_2}{\Gamma(1+k)\Gamma(1-k)}$$

2. Metode Maksimum Likelihood

Salah satu teknik yang sering digunakan dalam mengestimasi parameter adalah teknik Maksimum Likelihood atau umumnya MLE. Teknik ini juga digunakan untuk memperkirakan parameter dalam model distribusi ekstrem.

2.4.1. Distribusi GEV

y adalah sebuah sampel acak distribusi GEV (μ, α, k) dengan fungsi densitas peluang sebagai berikut:

$$f(y) = \frac{1}{\alpha} \left\{ 1 + k \left(\frac{y-\mu}{\alpha} \right) \right\}^{-\frac{1}{k}-1} \exp \left\{ - \left(1 + k \left(\frac{y-\mu}{\alpha} \right) \right)^{-\frac{1}{k}} \right\} \quad (2.13)$$

Dari Persamaan (2.16) diperoleh fungsi log – likelihood berikut:

$$\begin{aligned} \ell(\mu, \alpha, k|y) = & -n \ln(\alpha) - \left(\frac{1}{k} + 1 \right) \sum_{i=1}^n \ln \left\{ 1 + \kappa \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right\} - \\ & \sum_{i=1}^n \left(1 + \kappa \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right)^{-\frac{1}{k}} \end{aligned} \quad (2.14)$$

Menghitung turunan fungsi log-likelihood terhadap setiap parameter dari Persamaan (2.18) menghasilkan

$$\frac{\partial \ell}{\partial \mu} = \left(\frac{1+k}{\alpha} \right) \sum_{i=1}^n \left(1 + k \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right)^{-1} - \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^n \left(1 + k \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right)^{-\frac{1}{k}-1} \quad (2.15)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ell}{\partial \alpha} = & -\frac{n}{\alpha} + (1+k) \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \mu}{\alpha^2} \right) \left(1 + k \left(\frac{x_i - \mu}{\alpha} \right) \right)^{-1} \\ & - \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \mu}{\alpha} \right) \left\{ 1 + k \left(\frac{x_i - \mu}{\alpha} \right) \right\}^{-\frac{1}{k}-1} \end{aligned} \quad (2.16)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ell}{\partial \kappa} &= \frac{1}{k^2} \sum_{i=1}^n \ln \left\{ 1 + k \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right\} - \left(\frac{1}{k} + 1 \right) \sum_{i=1}^n \left(1 + k \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right)^{-1} \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \\ &\quad - \sum_{i=1}^n \left(1 + k \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right)^{-\frac{1}{k}} \left[\frac{1}{k^2} \sum_{i=1}^n \ln \left(1 + k \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right) \right) - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^n \frac{\left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right)}{1 + k \left(\frac{y_i - \mu}{\alpha} \right)} \right] \end{aligned} \quad (2.17)$$

Untuk mendapatkan estimasi nilai μ, α , dan k dapat dilakukan dengan menyelesaikan sistem persamaan non-linear yang bersamaan, yaitu $\frac{\partial \ell}{\partial \mu} = 0, \frac{\partial \ell}{\partial \alpha} = 0$ dan $\frac{\partial \ell}{\partial \kappa} = 0$ yang dapat ditulis dalam Persamaan (2.15), (2.16) dan (2.17).

2.4.2. Distribusi GLD

Y adalah sebuah sampel acak distribusi GLD (β, α, κ) dengan fungsi densitas peluang sebagai berikut

$$f(y) = \frac{1}{\alpha} \left(1 - \frac{k(y-\mu)}{\alpha} \right)^{\frac{1-k}{k}} \left[1 + \exp \left(1 - \frac{k(y-\mu)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{k}} \right]^{-2} \quad (2.18)$$

Dari Persamaan (2.22) diperoleh fungsi log – likelihood berikut:

$$\begin{aligned} \ell(\mu, \alpha, k|y) &= -n \log(\alpha) + \frac{1-k}{k} \log \left\{ \sum_{i=1}^n 1 - \frac{k(y_i - \mu)}{\alpha} \right\} \\ &\quad - 2 \log \left[\sum_{i=1}^n 1 + \exp \left(1 - \frac{k(y_i - \mu)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{k}} \right] \end{aligned} \quad (2.19)$$

Menghitung turunan fungsi log-likelihood terhadap setiap parameter dari Persamaan (2.20) menghasilkan

$$\frac{\partial \ell}{\partial \mu} = \frac{n(1-k)}{n\alpha + \sum_{i=1}^n k(\mu - y_i)} - \frac{2\alpha^{\frac{n}{k}} \left[\sum_{i=1}^n (\alpha + k(\mu - y_i))^{\frac{1+k}{k}} \right]}{n + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\alpha + k(\mu - y_i)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{k}}} \quad (2.24)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ell}{\partial \alpha} &= -\frac{n}{\alpha} + \frac{2 \left[\sum_{i=1}^n \left\{ \alpha^{\frac{1}{k}} (\alpha + k(\mu - y_i))^{(1-k)/k} \right\} \{k - y_i\} \right]}{\alpha \left[n + \sum_{i=1}^n (1 + \alpha k(\mu - y_i))^{1/k} \right]} \\ &\quad + \frac{(1-k) \sum_{i=1}^n (\mu - y_i)}{\alpha \sum_{i=1}^n (\alpha + k(\mu - y_i))} \end{aligned} \quad (2.21)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ell}{\partial \kappa} &= \frac{-\log \left[\sum_{i=1}^n \left(1 + \frac{k(\mu - y_i)}{\alpha} \right) \right]}{k^2} + \frac{(1-k) \sum_{i=1}^n (\mu - y_i)}{k \sum_{i=1}^n (\alpha + k(\mu - y_i))} \\ &\quad + \frac{2 \sum_{i=1}^n \left\{ (1 + \alpha k(\mu - y_i))^{\frac{1}{k}} \log(1 + \alpha k(\mu - y_i)) \right\}}{\kappa^2 \left\{ n + \sum_{i=1}^n (1 + \alpha k(\mu - y_i))^{1/k} \right\}} \end{aligned} \quad (2.22)$$

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

Untuk mendapatkan estimasi nilai μ, α , dan k dapat dilakukan dengan menyelesaikan sistem persamaan non-linear yang bersamaan, yaitu $\frac{\partial \ell}{\partial \mu} = 0, \frac{\partial \ell}{\partial \alpha} = 0$ dan $\frac{\partial \ell}{\partial k} = 0$ yang dapat ditulis dalam Persamaan (2.20), (2.21) dan (2.22).

2. Metode Bayesian

Bayesian merupakan metode yang memandang parameter sebagai variabel untuk menggambarkan informasi awal tentang parameter sebelum pengamatan dilakukan dan informasi ini dinyatakan dalam distribusi prior.

Misalkan $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ adalah variabel acak dengan fungsi densitas $f(y|\theta)$. Misalkan, prior yang digunakan adalah θ yang dapat dirumuskan dan dinyatakan oleh fungsi densitas peluang $\pi(\theta)$ tanpa merujuk pada data, maka nilai untuk θ adalah:

$$\begin{aligned} L(\theta|y_1, y_2, \dots, y_n) &= F(\theta|y_1, y_2, \dots, y_n) \\ &= \prod_{i=1}^n f(y_i; \theta) \end{aligned}$$

Prior dan probabilitas dapat digabungkan menggunakan teorema Bayes untuk mendapatkan distribusi posterior untuk θ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \pi(\theta/y) &= \frac{\pi(\theta)L(\theta/y)}{f(y)} \\ &= \frac{\pi(\theta)L(\theta/y)}{\int_{\theta} \pi(\theta)L(\theta/y)d\theta} \end{aligned} \quad (2.23)$$

Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa luas di bawah kurva atau bidang sama dengan satu.

Penerapan teorema Bayes secara berurutan berdasarkan pengamatan Y dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$\text{Posterior} \propto \text{prior} \times \text{probabilitas}$$

$$\pi(\theta/y) \propto \pi(\theta) \times L(\theta/y)$$

Umumnya, analisis nilai ekstrem berfungsi untuk menjelaskan perilaku ekstrem dari suatu proses yang diamati, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya kejadian ekstrem di masa mendatang. Dalam pendekatan

Bayesian, peramalan bisa dilakukan melalui distribusi yang menggambarkan hasil yang mungkin berbeda dari observasi dimasa depan. Misalnya, x merupakan observasi dimasa depan dengan fungsi densitas peluang $f(x|\theta)$, sementara $\pi(\theta|y)$ adalah distribusi posterior untuk θ berdasarkan data y . Maka

$$f(x|y) = \int_{\theta} f(x|\theta)\pi(\theta|y)d\theta$$

Adalah distribusi prior untuk x yang ditentukan oleh y . Oleh karena itu, jika distribusi posterior dapat ditemukan, ada alasan kuat untuk memilih pendekatan Bayes. Salah satu alasan untuk menolak metode Bayes adalah kesulitan menghitung normalisasi dari Persamaan (2.24). Namun, masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan teknik simulasi, seperti Markov Chain Monte Carlo (MCMC), untuk mensimulasikan distribusi posterior. Estimasi distribusi posterior dapat diperoleh dari sampel yang dihasilkan melalui simulasi.

Metode MCMC menawarkan cara untuk mensimulasikan distribusi kompleks dengan mengandalkan rantai Markov yang menjadikan distribusi target sebagai distribusi pergerakannya. Terdapat berbagai teknik MCMC, dua diantaranya akan dibahas pada bagian 2.5.1 dan 2.5.2. Banyak sumber yang membahas teori dan penerapan teknik ini, termasuk yang dijelaskan oleh [23] [24] dan [25].

2.5.1. Gibbs Sampling

Gibbs Sampling diperkenalkan oleh Geman dan Geman pada tahun 1984 untuk model distribusi Gibbs lalu pada tahun 1990 dikembangkan menjadi bentuk umum oleh Gelfand dan Smith. Metode ini memungkinkan terjadinya simulasi distribusi multivariate hanya dengan melakukan simulasi dari distribusi bersyarat. Sebagai contoh, jika fungsi kepadatan dituliskan sebagai $\pi(\theta)$ dimana $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_r)$ dan model lengkap dijelaskan oleh

$$\pi(\theta_i|\theta_1, \dots, \theta_{i-1}, \theta_{i+1}, \dots, \theta_r) = \pi(\theta_i|\theta_{-i}), \quad i = 1, \dots, r \quad (2.25)$$

Jika simulasi dari Persamaan (2.25) dapat dilakukan, maka algoritma berikut dapat digunakan untuk menerapkan Gibbs sampling

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

Tentukan nilai awal untuk $j = 1$ dengan keadaan $\theta^{(0)} = (\theta_1^{(0)}, \theta_2^{(0)}, \dots, \theta_r^{(0)})$, j adalah pengulangan dalam simulasi

Dapatkan nilai baru $\theta^{(j)}$ dari $\theta^{(j-1)}$ secara berturut simulasi dari model lengkap

$$\theta_1^{(j)} \sim \pi(\theta_1 | \theta_2^{(j-1)}, \theta_3^{(j-1)}, \dots, \theta_r^{(j-1)})$$

$$\theta_2^{(j)} \sim \pi(\theta_2 | \theta_1^{(j-1)}, \theta_3^{(j-1)}, \dots, \theta_r^{(j-1)})$$

⋮

$$\theta_r^{(j)} \sim \pi(\theta_r | \theta_1^{(j-1)}, \theta_2^{(j-1)}, \dots, \theta_r^{(j-1)})$$

Simulasi dilakukan dari j ke $j + 1$, lalu kembali ke langkah 2

Jika dapat mensimulasikan model penuh dari distribusi posterior (2.23), maka kita juga dapat melakukan simulasi posterior itu sendiri. Pensampelan Gibbs harus dimulai setelah menetapkan nilai awal untuk mendukung nilai θ . Rantai yang dihasilkan akan dikonvergensi untuk mendekati nilai θ .

2.5.2. Metropolis – Hasting sampling

Prosedur ini dirancang untuk kernel transisi $p(\theta, \phi)$, sehingga distribusi keseimbangan rantai tersebut adalah π . Dalam kernel transisi terdapat dua komponen, yaitu kernel transisi $\pi q(\theta, \phi)$ yang dipilih secara acak, dikenal sebagai distribusi cadangan, dan probabilitas penerimaan $\alpha(\theta, \phi)$. Probabilitas penerimaan yang diusulkan oleh Hasting (1970) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\alpha(\theta, \phi) = \min \left\{ 1, \frac{\pi(\phi)q(\phi, \theta)}{\pi(\theta)q(\theta, \phi)} \right\}$$

Berikut ini algoritma yang dapat dilakukan untuk menghasilkan rantai dengan membatasi distribusi π :

1. Tentukan perhitungan dengan $j = 1$ dan nilai awal untuk rantai ke $\theta^{(0)}$.
2. Lakukan simulasi untuk mendapatkan nilai cadangan ϕ menggunakan kernel $q(\theta^{(j-1)}, \phi)$.
3. Hitung probabilitas penerimaan untuk nilai cadangan $\alpha(\theta^{(j-1)}, \phi)$.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

4. Terima $\theta^{(j)} = \phi$ dengan probabilitas $\alpha(\theta^{(j-1)}, \phi)$ dan pilih $\theta^{(j)} = \theta^{(j-1)}$ jika sebaliknya
5. Lakukan perhitungan dari j untuk $j + 1$ dan kembali ke langkah 2

Dalam penelitian ini, beberapa metode MCMC yang digunakan didasarkan pada simulasi rantai perjalanan acak. Nilai cadangan ϕ pada titik j adalah $\phi = \theta^{(j-1)} + \omega_j$, ω_j merupakan variabel acak dengan fungsi kepadatan $f(\cdot)$. Misalkan $f(\cdot)$ mudah untuk disimulasikan, maka 'inovasi' ω_j dapat dihasilkan. Calon titik $\phi = \theta^{(j-1)} + \omega_j$ dan kernel transisi yang diberikan oleh $\alpha(\theta, \phi) = f(\phi - \theta)$ yang digunakan untuk menghitung probabilitas penerimaan. Variasi inovasi mempengaruhi peluang penerimaan, jika varians nilai cadangan terlalu rendah sehingga banyak nilai akan diterima, sehingga dapat memperlambat proses konvergensi. Sebaliknya, jika varians terlalu tinggi, hanya sedikit yang diterima dan akan menjadikan konvergensi lebih tidak stabil.

2.7 Pengujian Model

Dalam penelitian ini, terdapat 3 jenis pengujian model yang digunakan untuk menentukan model terbaik bagi data harga emas ekstrem tahunan di Indonesia. Pengujian model yang dipilih yaitu Relative Root Mean Square Error (RRMSE), Relative Absolute Square Error (RASE), dan Probability Plot Correlation Coefficient (PPCC). Metode pengujian RRMSE dan RASE melibatkan penilaian ketidaksesuaian antara nilai yang diamati dan nilai yang diperkirakan berdasarkan distribusi yang diasumsikan, sementara metode PPCC melibatkan pengukuran korelasi antara nilai yang terurut dan nilai yang diharapkan terkait [26]. Rumus-rumus dari ketiga metode tersebut diberikan sebagai berikut [27]

$$RASE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_{i,n} - \hat{Q}(F_i)}{y_{i,n}} \right|$$

$$RRMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_{i,n} - \hat{Q}(F_i)}{y_{i,n}} \right)^2}$$

$$PPCC = \frac{\sum_{i=1}^n (y_{i,n} - \bar{y})(\hat{Q}(F_i) - \bar{Q}(F_i))}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{i,n} - \bar{y})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (\hat{Q}(F_i) - \bar{Q}(F_i))^2}}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

dengan

$$\bar{Q}(F_i) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{Q}(F_i)$$

Dimana F_i adalah rumus untuk menentukan posisi Gringorton yang dinyatakan sebagai berikut

$$F_i = \frac{i-0.44}{n+0.12}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Nilai urutan sampel acak dan didefinisikan sebagai estimasi kuantil untuk urutan ke- i . Perhitungan RASE dan RRMSE bertujuan untuk menilai seberapa besar perbedaan antara kuantil distribusi yang diestimasi dan data yang diobservasi. Semakin kecil nilai perhitungan RASE dan RRMSE, maka semakin baik pola model yang diuji. Disisi lain, perhitungan PPCC digunakan untuk menilai korelasi antara nilai $\hat{Q}(F_i)$ dan pengamatan $y_{i,n}$. Dengan demikian, jika distribusi hipotesis benar-benar sesuai dengan data maka nilai R mendekati 1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari situs web. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau yang telah dikumpulkan dan diproses oleh pihak lain[28], dalam hal ini adalah situs web <https://harga-emas.org>. Situs tersebut menyajikan informasi tentang harga emas di Indonesia setiap harinya, baik pergerakan harga beli maupun harga jual mengikuti pergerakan nilai kurs USD.

3.2 Jenis Penelitian

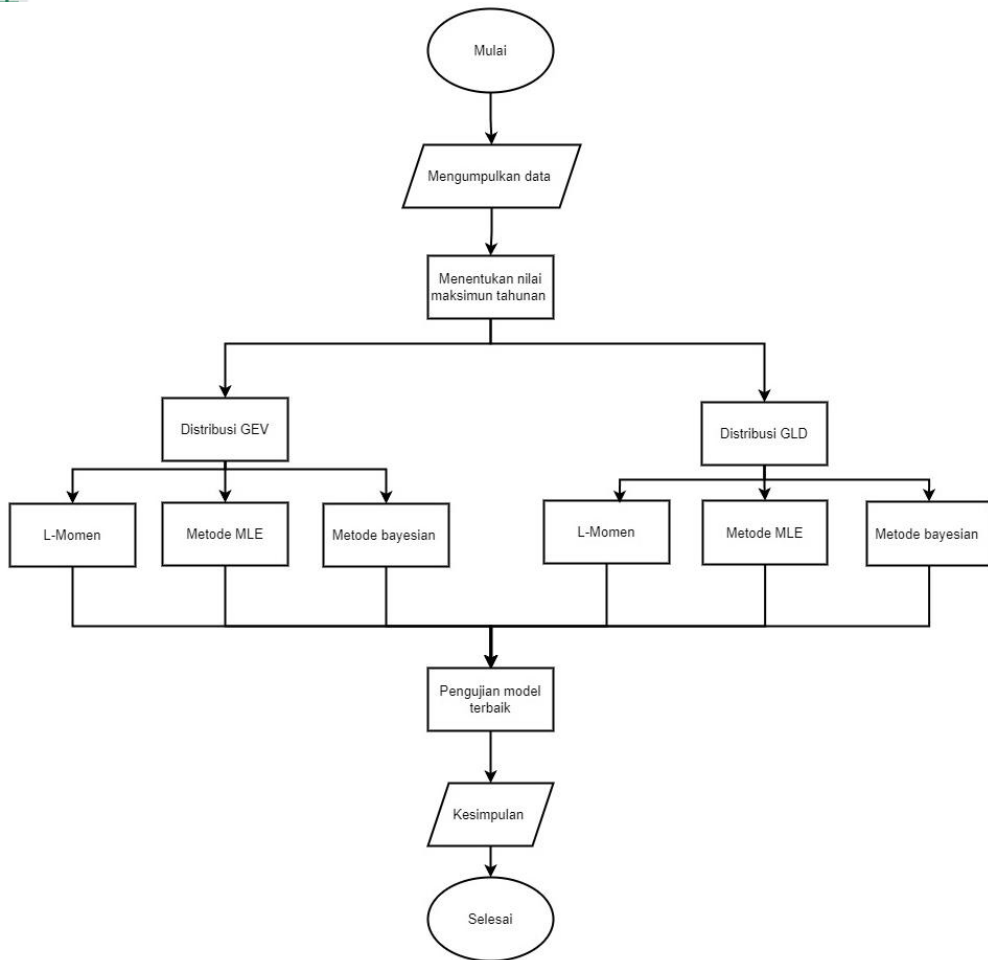
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan data sekunder untuk pengolahannya. Data yang digunakan adalah data ekstrem maksimum pada harga jual emas pertahun di Indonesia selama periode 2014-2024. Dalam pengolahan data, penelitian ini menerapkan analisis pemodelan dengan menggunakan metode L-Moment, Maksimum Likelihood dan Bayesian. Estimasi parameter untuk setiap model distribusi dilakukan dengan menggunakan model estimasi tiga parameter, yaitu GEV dan GLD.

3.3 Tahapan Penelitian

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan data hingga pengujian dan pemilihan model terbaik. Tahapan-tahapan tersebut disajikan pada gambar berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 3. 1 flowchart penelitian

Dari gambar 3.1 dapat diuraikan tahapan-tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dimulai dengan menentukan topik penelitian dan kemudian melakukan riset literatur yang relevan.
2. Mengumpulkan data yang digunakan dalam penelitian yakni data harga emas tahun 2014-2024.
3. Menentukan nilai maksimum harga emas per periode tahunan.
4. Melakukan estimasi dengan parameter distribusi ekstrem GEV dan GLD.
5. Melakukan pemodelan dengan metode L-Moment, Maksimum Likelihood dan Bayesian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

6. Melakukan pengujian pada setiap model distribusi untuk mendapatkan model terbaik.
7. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk memodelkan data harga emas di Indonesia. Proses evaluasi dilakukan dengan mengestimasi parameter dengan distribusi GEV dan GLD menggunakan metode L-Moment, Maksimum Likelihood dan Bayesian. Berdasarkan proses analisis data pada Bab IV maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penentuan distribusi terbaik untuk memodelkan data harga emas ekstrem dilakukan dengan membandingkan tiap distribusi dari setiap metode dengan pengujian model. Hasilnya menunjukkan bahwa metode L-Moment menghasilkan distribusi terbaiknya yakni GEV dengan parameter $\mu = 0,176$, $\alpha = 0,222$ dan $\kappa = -0,137$. Metode maksimum likelihood memilih distribusi GLD dengan $\mu = 0,464$, $\alpha = 0,03$ dan $\kappa = -0,472$. Selanjutnya, metode Bayesian juga memilih distribusi GLD dengan parameter $\mu = 0,716$; $\alpha = 0,155$ dan $\kappa = 0,559$.
2. Penentuan metode terbaik untuk memodelkan data harga emas ekstrem dilakukan dengan membandingkan distribusi terbaik masing masing metode dengan pengujian RMSE, RASE dan PPCC. Berdasarkan pengujian tersebut dihasilkan metode L- Moment dengan distribusi GEV menjadi yang paling terbaik dalam memodelkan data harga emas ekstrem di Indonesia untuk tahun 2014 – 2024.

5.2. Saran

Dari kesimpulan diketahui bahwa metode L-Moment menjadi yang paling terbaik dalam memodelkan data harga emas di Indonesia dibanding metode Maksimum Likelihood dan Bayesian. Penggunaan metode Bayesian menjadi yang paling menghasilkan error tertinggi diantara kedua metode lainnya. Hal ini mungkin terjadi disebabkan oleh penggunaan prior yang tidak-bernilai. Dengan demikian diberikan saran berikut ini untuk penelitian selanjutnya.

1. Penelitian dengan metode Bayesian yang menggunakan prior bernilai.
2. Penelitian yang menggunakan pengujian AIC yang sesuai dengan metode Bayesian.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. N. Ahsanah, "Emas Sebagai Instrumen Investasi Jangka Panjang," *J. Kaji. Ekon. Huk. Syariah*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2022.
- [2] M. Guntur, J. Santony, and Y. Yuhandri, "Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 354–360, 2018.
- [3] F. Capie, T.C. Mills dan G. Wood "Gold as A Hedge Against the Dollar" *Int. J Financial Markets*, vol. 15, no. 4, pp. 343–352, 2005.
- [4] Y. Andriyana, Y. Nalita, B. Tantular, I. G. N. M. Jaya, and A. N. Falah, "GLDbal gold prices forecasting using Bayesian nonparametric quantile generalized additive model," *Int. J. Data Netw. Sci.*, vol. 7, no. 3, pp. 1033–1044, 2023.
- [5] D. M. Dewi, M. Z. Nafi', and N. Nasrudin, "Analisis Peramalan Harga Emas Di Indonesia Pada Masa Pandemi Covid-19 Untuk Investasi," *J. Litbang Sukowati Media Penelit. dan Pengemb.*, vol. 5, no. 2, pp. 38–50, 2022.
- [6] Y. Bai, "Research on gold price prediction based on ARIMA model," *Theor. Nat. Sci.*, vol. 52, pp. 41–48, 2024.
- [7] A. Akbarizan *et al.*, "Annual Maximum Exchange Rate in Southeast Asia Based on Methods of L-Moment and Maximum Likelihood," *Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 13, no. 4, pp. 273–276, 2016.
- [8] A. Azizah, "Pemodelan Klaim Asuransi Menggunakan Pendekatan Bayesian Dan Markov Chain Monte Carlo," *J. Kaji. Mat. dan Apl.*, vol. 2, no. 2, p. 7, 2021.
- [9] D. G. Baur and B. M. Lucey, "Is Gold a Hedge or Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold," vol. 45, no. 3, p. 826004, 2010.
- [10] S. Coles, *An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values*, London:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik Nik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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

Springer, 2011

- [14] R. Malika, "Declustering Peaks Over Threshold Pada Curah Hujan Ekstrem Dependen di Sentra Produksi Padi Jawa Timur," M.S. thesis, Surabaya, 2014
- [15] Wahyudi, "Identifikasi Curah Hujan Ekstrem Di Kabupaten Ngawi Menggunakan Generalized Ekstrem Value dan Generalized Pareto Distribution," M.S. thesis, Surabaya, 2012.
- [16] D. Rahmayani dan S. Sutikno, "Analisis Curah Hujan Ekstrem Non-Stationer dengan Pendekatan Block Maxima di Surabaya dan Mojokerto," *j. Sains dan Seni ITS*, vol. 8, no. 2, 2020
- [17] I. Suprayogi, "Model Prediksi Liku Kalibrasi Menggunakan Pendekatan Jaringan Saraf Tiruan (JST) (Studi Kasus : Sub DAS Siak Hulu)," no. 2011, pp. 1–18, 2012.
- [18] W. K. Hosking "L-Moments: Analysis and Estimation of Distribution Using Linear Combinations of Order Statistic," *J. of the Royal Statistical Society (B).*, vol. 52 no. 1, pp. 105–124, 1990.
- [19] G. Casella dan R. L. Berger, *Statistical Inference*, Duxbury Press, California, 1990.
- [20] R.I Larson dan M. L. Marx, *An Introduction to Mathematical Statistics and its Applications*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986.
- [21] H. A. David, *Order Statistics*, 2nd ed. Wiley, New York, 1981.
- [22] J. M. Landwehr, "Probability Weighted Moments Compared with Some Traditional Techniques in Estimating Gumbel Parameters and Quantiles," *Water Resources Research*, vol. 15, no. 5, pp. 1055-1064, 1979.
- [23] S. M. Metcalf, Craig dan Eddy Inc., "L-Moment Diagram for Censored Observation," *Water Resources Research*, vol. 34, no. 5, pp. 1241- 1249, 1998
- [24] B. M. Upadhyay dan E. G. Smith, "Modelling Crop Yield Distribution from

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

Small Samples," in Selected Paper CAES Annual Meeting, San Francisco, 2005.

- [23] J. R. M. Hosking, J. R. Wallis, dan E. F. Wood, "Estimation of the Generalized Extreme-Value distribution by the method of probability weighted moments," *Technometrics*, vol. 27, no. 3, pp. 251-261, 1985
- [23] J. Baseg, P. Green, D. Higdon, dan Mengersen, "Bayesian Computation dan Stochastic Systems," *Statistical Science*, vol. 10, pp. 3-41, 1995
- [24] D. Gamerman, *Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Bayesian Inference*. London: Chapman & Hall, 1997
- [25] J. Baseg, "Markov Chain Monte Carlo for Statistical Inference," Center for Stat. and Social Sciences, Working Paper, September 2001
- [26] Zin, W. Z. W., Jemaon, A. A., Ibrahim, K., Jamaludin, S. & Deni, S. M., "A Comparative Study of Extreme Rainfall in Peninsular Malaysia: With Reference to Partial Duration and Annual Extreme Series," *Sains Malaysiana*, vol.38 pp. 751–760, 2009.
- [27] A. Eli, M. Shaffie, and W. Z. Wan Zin, "Preliminary study on bayesian extreme rainfall analysis: A case study of Alor Setar, Kedah, Malaysia," *Sains Malaysiana*, vol. 41, no. 11, pp. 1403–1410, 2012..
- [28] A. Alfatih, "Panduan Praktis Penelitian Deskriptif Kuantitatif," *Univ. Sriwij.*, pp. 1–4, 2021.
- [29] E. Smith, "Bayesian Modelling of Extreme Rainfall Data," Ph.D. dissertation, University of Newcastle upon Tyne, 2005.

LAMPIRAN A

Data Harga Emas Tahun 2014-2024

Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 534.000	Rp 539.000	Rp 551.000	Rp 532.000	Rp 533.000	Rp 527.000	Rp 551.000	Rp 528.000	Rp 531.000	Rp 525.000	Rp 523.000	Rp 516.000
2	Rp 530.000	Rp 539.000	Rp 551.000	Rp 531.000	Rp 531.000	Rp 526.000	Rp 545.000	Rp 528.000	Rp 531.000	Rp 525.000	Rp 523.000	Rp 523.000
3	Rp 532.000	Rp 532.000	Rp 551.000	Rp 530.000	Rp 531.000	Rp 527.000	Rp 546.000	Rp 528.000	Rp 529.000	Rp 525.000	Rp 525.000	Rp 522.000
4	Rp 532.000	Rp 540.000	Rp 553.000	Rp 530.000	Rp 531.000	Rp 528.000	Rp 548.000	Rp 533.000	Rp 530.000	Rp 525.000	Rp 525.000	Rp 524.000
5	Rp 532.000	Rp 538.000	Rp 552.000	Rp 530.000	Rp 537.000	Rp 528.000	Rp 548.000	Rp 531.000	Rp 529.000	Rp 525.000	Rp 525.000	Rp 524.000
6	Rp 535.000	Rp 537.000	Rp 548.000	Rp 530.000	Rp 537.000	Rp 530.000	Rp 548.000	Rp 531.000	Rp 529.000	Rp 523.000	Rp 525.000	Rp 524.000
7	Rp 532.000	Rp 537.000	Rp 551.000	Rp 532.000	Rp 537.000	Rp 530.000	Rp 544.000	Rp 537.000	Rp 529.000	Rp 524.000	Rp 525.000	Rp 524.000
8	Rp 531.000	Rp 537.000	Rp 551.000	Rp 532.000	Rp 529.000	Rp 530.000	Rp 542.000	Rp 538.000	Rp 529.000	Rp 524.000	Rp 525.000	Rp 521.000
9	Rp 532.000	Rp 537.000	Rp 551.000	Rp 532.000	Rp 530.000	Rp 530.000	Rp 542.000	Rp 538.000	Rp 529.000	Rp 525.000	Rp 525.000	Rp 520.000
10	Rp 530.000	Rp 541.000	Rp 545.000	Rp 533.000	Rp 530.000	Rp 529.000	Rp 541.000	Rp 538.000	Rp 528.000	Rp 525.000	Rp 525.000	Rp 531.000
11	Rp 530.000	Rp 544.000	Rp 547.000	Rp 535.000	Rp 530.000	Rp 530.000	Rp 538.000	Rp 537.000	Rp 528.000	Rp 525.000	Rp 521.000	Rp 531.000
12	Rp 530.000	Rp 547.000	Rp 547.000	Rp 535.000	Rp 529.000	Rp 530.000	Rp 538.000	Rp 537.000	Rp 528.000	Rp 525.000	Rp 521.000	Rp 531.000
13	Rp 535.000	Rp 547.000	Rp 552.000	Rp 535.000	Rp 530.000	Rp 530.000	Rp 538.000	Rp 535.000	Rp 528.000	Rp 526.000	Rp 520.000	Rp 531.000
14	Rp 535.000	Rp 550.000	Rp 552.000	Rp 538.000	Rp 529.000	Rp 533.000	Rp 539.000	Rp 536.000	Rp 527.000	Rp 526.000	Rp 519.000	Rp 531.000
15	Rp 530.000	Rp 550.000	Rp 552.000	Rp 538.000	Rp 529.000	Rp 533.000	Rp 533.000	Rp 536.000	Rp 527.000	Rp 525.000	Rp 519.000	Rp 532.000
16	Rp 530.000	Rp 550.000	Rp 552.000	Rp 544.000	Rp 529.000	Rp 533.000	Rp 532.000	Rp 536.000	Rp 527.000	Rp 529.000	Rp 519.000	Rp 529.000
17	Rp 530.000	Rp 551.000	Rp 556.000	Rp 544.000	Rp 529.000	Rp 533.000	Rp 531.000	Rp 536.000	Rp 526.000	Rp 529.000	Rp 520.000	Rp 531.000
18	Rp 530.000	Rp 551.000	Rp 550.000	Rp 544.000	Rp 529.000	Rp 533.000	Rp 536.000	Rp 530.000	Rp 526.000	Rp 529.000	Rp 520.000	Rp 530.000
19	Rp 530.000	Rp 551.000	Rp 546.000	Rp 544.000	Rp 529.000	Rp 539.000	Rp 536.000	Rp 531.000	Rp 526.000	Rp 529.000	Rp 520.000	Rp 527.000
20	Rp 535.000	Rp 549.000	Rp 540.000	Rp 544.000	Rp 526.000	Rp 549.000	Rp 536.000	Rp 531.000	Rp 526.000	Rp 526.000	Rp 519.000	Rp 527.000
21	Rp 535.000	Rp 549.000	Rp 540.000	Rp 533.000	Rp 530.000	Rp 549.000	Rp 534.000	Rp 531.000	Rp 524.000	Rp 526.000	Rp 519.000	Rp 527.000
22	Rp 533.000	Rp 549.000	Rp 540.000	Rp 532.000	Rp 531.000	Rp 549.000	Rp 532.000	Rp 531.000	Rp 524.000	Rp 525.000	Rp 519.000	Rp 525.000
23	Rp 532.000	Rp 549.000	Rp 540.000	Rp 533.000	Rp 532.000	Rp 549.000	Rp 529.000	Rp 531.000	Rp 524.000	Rp 524.000	Rp 519.000	Rp 521.000
24	Rp 540.000	Rp 549.000	Rp 542.000	Rp 534.000	Rp 532.000	Rp 549.000	Rp 529.000	Rp 531.000	Rp 524.000	Rp 523.000	Rp 522.000	Rp 521.000
25	Rp 540.000	Rp 551.000	Rp 536.000	Rp 534.000	Rp 532.000	Rp 550.000	Rp 528.000	Rp 531.000	Rp 523.000	Rp 523.000	Rp 520.000	Rp 521.000
26	Rp 540.000	Rp 551.000	Rp 536.000	Rp 534.000	Rp 532.000	Rp 551.000	Rp 528.000	Rp 531.000	Rp 523.000	Rp 523.000	Rp 520.000	Rp 521.000
27	Rp 545.000	Rp 551.000	Rp 536.000	Rp 534.000	Rp 532.000	Rp 552.000	Rp 528.000	Rp 531.000	Rp 523.000	Rp 523.000	Rp 519.000	Rp 521.000
28	Rp 539.000	Rp 551.000	Rp 534.000	Rp 535.000	Rp 527.000	Rp 552.000	Rp 528.000	Rp 531.000	Rp 523.000	Rp 523.000	Rp 518.000	Rp 521.000
29	Rp 538.000		Rp 534.000	Rp 533.000	Rp 527.000	Rp 552.000	Rp 528.000	Rp 532.000	Rp 523.000	Rp 523.000	Rp 518.000	Rp 521.000
30	Rp 539.000		Rp 534.000	Rp 533.000	Rp 527.000	Rp 552.000	Rp 528.000	Rp 532.000	Rp 523.000	Rp 526.000	Rp 518.000	Rp 523.000
31	Rp 539.000		Rp 534.000		Rp 527.000		Rp 528.000	Rp 532.000		Rp 524.000		Rp 520.000

Tahun 2015												
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 552.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 545.000	Rp 551.000	Rp 553.000	Rp 552.000	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 576.000	Rp 552.000	Rp 547.000
2	Rp 552.000	Rp 561.000	Rp 551.000	Rp 550.000	Rp 551.000	Rp 553.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 560.000	Rp 574.000	Rp 552.000	Rp 547.000
3	Rp 552.000	Rp 558.000	Rp 549.000	Rp 550.000	Rp 551.000	Rp 554.000	Rp 549.000	Rp 547.000	Rp 560.000	Rp 580.000	Rp 552.000	Rp 546.000
4	Rp 552.000	Rp 554.000	Rp 548.000	Rp 550.000	Rp 545.000	Rp 551.000	Rp 549.000	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 580.000	Rp 551.000	Rp 547.000
5	Rp 552.000	Rp 557.000	Rp 548.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 550.000	Rp 549.000	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 581.000	Rp 550.000	Rp 546.000
6	Rp 553.000	Rp 556.000	Rp 548.000	Rp 554.000	Rp 548.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 577.000	Rp 550.000	Rp 546.000
7	Rp 553.000	Rp 556.000	Rp 548.000	Rp 552.000	Rp 549.000	Rp 550.000	Rp 550.000	Rp 546.000	Rp 557.000	Rp 577.000	Rp 550.000	Rp 546.000
8	Rp 553.000	Rp 545.000	Rp 548.000	Rp 551.000	Rp 547.000	Rp 549.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 559.000	Rp 572.000	Rp 550.000	Rp 548.000
9	Rp 553.000	Rp 546.000	Rp 548.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 551.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 561.000	Rp 567.000	Rp 550.000	Rp 547.000
10	Rp 553.000	Rp 548.000	Rp 543.000	Rp 548.000	Rp 547.000	Rp 553.000	Rp 551.000	Rp 546.000	Rp 556.000	Rp 552.000	Rp 550.000	Rp 547.000
11	Rp 553.000	Rp 543.000	Rp 543.000	Rp 548.000	Rp 551.000	Rp 553.000	Rp 553.000	Rp 546.000	Rp 556.000	Rp 552.000	Rp 550.000	Rp 547.000
12	Rp 543.000	Rp 546.000	Rp 543.000	Rp 548.000	Rp 547.000	Rp 553.000	Rp 553.000	Rp 547.000	Rp 560.000	Rp 556.000	Rp 550.000	Rp 548.000
13	Rp 547.000	Rp 546.000	Rp 543.000	Rp 550.000	Rp 552.000	Rp 553.000	Rp 551.000	Rp 548.000	Rp 558.000	Rp 557.000	Rp 550.000	Rp 548.000
14	Rp 553.000	Rp 546.000	Rp 543.000	Rp 548.000	Rp 552.000	Rp 553.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 557.000	Rp 550.000	Rp 548.000
15	Rp 553.000	Rp 547.000	Rp 543.000	Rp 547.000	Rp 559.000	Rp 553.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 557.000	Rp 568.000	Rp 549.000	Rp 548.000
16	Rp 553.000	Rp 547.000	Rp 542.000	Rp 550.000	Rp 559.000	Rp 553.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 559.000	Rp 563.000	Rp 549.000	Rp 547.000
17	Rp 553.000	Rp 544.000	Rp 542.000	Rp 546.000	Rp 559.000	Rp 554.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 559.000	Rp 561.000	Rp 549.000	Rp 547.000
18	Rp 553.000	Rp 544.000	Rp 541.000	Rp 546.000	Rp 558.000	Rp 556.000	Rp 550.000	Rp 547.000	Rp 565.000	Rp 561.000	Rp 549.000	Rp 547.000
19	Rp 563.000	Rp 544.000	Rp 542.000	Rp 546.000	Rp 559.000	Rp 560.000	Rp 550.000	Rp 548.000	Rp 570.000	Rp 566.000	Rp 549.000	Rp 546.000
20	Rp 563.000	Rp 544.000	Rp 542.000	Rp 547.000	Rp 557.000	Rp 560.000	Rp 550.000	Rp 552.000	Rp 571.000	Rp 563.000	Rp 549.000	Rp 546.000
21	Rp 563.000	Rp 544.000	Rp 542.000	Rp 546.000	Rp 557.000	Rp 560.000	Rp 550.000	Rp 560.000	Rp 571.000	Rp 565.000	Rp 549.000	Rp 546.000
22	Rp 563.000	Rp 544.000	Rp 542.000	Rp 548.000	Rp 555.000	Rp 559.000	Rp 547.000	Rp 560.000	Rp 573.000	Rp 563.000	Rp 548.000	Rp 547.000
23	Rp 563.000	Rp 544.000	Rp 543.000	Rp 545.000	Rp 555.000	Rp 555.000	Rp 547.000	Rp 560.000	Rp 571.000	Rp 560.000	Rp 548.000	Rp 547.000
24	Rp 563.000	Rp 543.000	Rp 544.000	Rp 547.000	Rp 555.000	Rp 552.000	Rp 547.000	Rp 563.000	Rp 569.000	Rp 558.000	Rp 549.000	Rp 545.000
25	Rp 563.000	Rp 544.000	Rp 543.000	Rp 547.000	Rp 553.000	Rp 551.000	Rp 547.000	Rp 564.000	Rp 586.000	Rp 558.000	Rp 548.000	Rp 545.000
26	Rp 559.000	Rp 545.000	Rp 548.000	Rp 547.000	Rp 555.000	Rp 552.000	Rp 547.000	Rp 563.000	Rp 584.000	Rp 558.000	Rp 548.000	Rp 545.000
27	Rp 555.000	Rp 546.000	Rp 549.000	Rp 545.000	Rp 550.000	Rp 552.000	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 584.000	Rp 559.000	Rp 547.000	Rp 545.000
28	Rp 563.000	Rp 547.000	Rp 549.000	Rp 549.000	Rp 552.000	Rp 552.000	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 586.000	Rp 559.000	Rp 548.000	Rp 545.000
29	Rp 553.000		Rp 549.000	Rp 554.000	Rp 551.000	Rp 555.000	Rp 547.000	Rp 554.000	Rp 579.000	Rp 558.000	Rp 547.000	Rp 545.000
30	Rp 553.000		Rp 548.000	Rp 551.000	Rp 551.000	Rp 554.000	Rp 547.000	Rp 554.000	Rp 580.000	Rp 552.000	Rp 546.000	Rp 545.000
31	Rp 553.000		Rp 546.000		Rp 551.000		Rp 547.000	Rp 557.000		Rp 552.000		Rp 545.000

Tahun 2016												
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 549.000	Rp 548.000	Rp 573.000	Rp 564.000	Rp 588.000	Rp 578.000	Rp 599.000	Rp 609.000	Rp 602.000	Rp 600.000	Rp 602.000	Rp 588.000
2	Rp 545.000	Rp 547.000	Rp 568.000	Rp 560.000	Rp 588.000	Rp 578.000	Rp 599.000	Rp 611.000	Rp 603.000	Rp 600.000	Rp 605.000	Rp 589.000
3	Rp 545.000	Rp 546.000	Rp 570.000	Rp 560.000	Rp 586.000	Rp 577.000	Rp 599.000	Rp 615.000	Rp 607.000	Rp 601.000	Rp 606.000	Rp 588.000
4	Rp 545.000	Rp 550.000	Rp 574.000	Rp 562.000	Rp 585.000	Rp 585.000	Rp 599.000	Rp 615.000	Rp 607.000	Rp 600.000	Rp 607.000	Rp 588.000
5	Rp 545.000	Rp 552.000	Rp 571.000	Rp 559.000	Rp 585.000	Rp 585.000	Rp 599.000	Rp 616.000	Rp 607.000	Rp 599.000	Rp 606.000	Rp 589.000
6	Rp 546.000	Rp 558.000	Rp 571.000	Rp 566.000	Rp 585.000	Rp 586.000	Rp 599.000	Rp 606.000	Rp 606.000	Rp 599.000	Rp 606.000	Rp 587.000
7	Rp 547.000	Rp 558.000	Rp 573.000	Rp 564.000	Rp 583.000	Rp 583.000	Rp 599.000	Rp 606.000	Rp 610.000	Rp 599.000	Rp 606.000	Rp 586.000
8	Rp 548.000	Rp 558.000	Rp 570.000	Rp 569.000	Rp 583.000	Rp 578.000	Rp 599.000	Rp 606.000	Rp 609.000	Rp 599.000	Rp 605.000	Rp 586.000
9	Rp 548.000	Rp 564.000	Rp 571.000	Rp 566.000	Rp 587.000	Rp 582.000	Rp 599.000	Rp 607.000	Rp 607.000	Rp 599.000	Rp 603.000	Rp 585.000
10	Rp 548.000	Rp 562.000	Rp 568.000	Rp 566.000	Rp 583.000	Rp 582.000	Rp 599.000	Rp 609.000	Rp 604.000	Rp 599.000	Rp 610.000	Rp 585.000
11	Rp 548.000	Rp 561.000	Rp 575.000	Rp 569.000	Rp 582.000	Rp 588.000	Rp 618.000	Rp 611.000	Rp 604.000	Rp 599.000	Rp 605.000	Rp 585.000
12	Rp 547.000	Rp 573.000	Rp 566.000	Rp 574.000	Rp 586.000	Rp 588.000	Rp 612.000	Rp 608.000	Rp 604.000	Rp 599.000	Rp 597.000	Rp 585.000
13	Rp 545.000	Rp 575.000	Rp 566.000	Rp 572.000	Rp 582.000	Rp 589.000	Rp 602.000	Rp 606.000	Rp 604.000	Rp 600.000	Rp 593.000	Rp 584.000
14	Rp 545.000	Rp 575.000	Rp 565.000	Rp 568.000	Rp 585.000	Rp 592.000	Rp 607.000	Rp 606.000	Rp 603.000	Rp 601.000	Rp 593.000	Rp 584.000
15	Rp 543.000	Rp 574.000	Rp 560.000	Rp 565.000	Rp 585.000	Rp 594.000	Rp 601.000	Rp 607.000	Rp 605.000	Rp 599.000	Rp 595.000	Rp 583.000
16	Rp 543.000	Rp 566.000	Rp 559.000	Rp 565.000	Rp 586.000	Rp 596.000	Rp 604.000	Rp 609.000	Rp 604.000	Rp 599.000	Rp 593.000	Rp 582.000
17	Rp 543.000	Rp 560.000	Rp 573.000	Rp 565.000	Rp 586.000	Rp 590.000	Rp 604.000	Rp 609.000	Rp 601.000	Rp 600.000	Rp 594.000	Rp 585.000
18	Rp 543.000	Rp 563.000	Rp 571.000	Rp 566.000	Rp 587.000	Rp 601.000	Rp 602.000	Rp 612.000	Rp 601.000	Rp 601.000	Rp 594.000	Rp 585.000
19	Rp 545.000	Rp 573.000	Rp 571.000	Rp 566.000	Rp 584.000	Rp 601.000	Rp 601.000	Rp 612.000	Rp 601.000	Rp 602.000	Rp 591.000	Rp 586.000
20	Rp 545.000	Rp 575.000	Rp 571.000	Rp 572.000	Rp 588.000	Rp 594.000	Rp 602.000	Rp 609.000	Rp 602.000	Rp 602.000	Rp 590.000	Rp 585.000
21	Rp 547.000	Rp 575.000	Rp 567.000	Rp 567.000	Rp 588.000	Rp 590.000	Rp 597.000	Rp 608.000	Rp 603.000	Rp 600.000	Rp 590.000	Rp 583.000
22	Rp 547.000	Rp 574.000	Rp 565.000	Rp 570.000	Rp 588.000	Rp 583.000	Rp 605.000	Rp 609.000	Rp 608.000	Rp 599.000	Rp 590.000	Rp 584.000
23	Rp 545.000	Rp 563.000	Rp 567.000	Rp 567.000	Rp 586.000	Rp 582.000	Rp 600.000	Rp 608.000	Rp 607.000	Rp 599.000	Rp 592.000	Rp 583.000
24	Rp 545.000	Rp 567.000	Rp 558.000	Rp 567.000	Rp 586.000	Rp 597.000	Rp 600.000	Rp 609.000	Rp 608.000	Rp 601.000	Rp 591.000	Rp 584.000
25	Rp 544.000	Rp 571.000	Rp 558.000	Rp 565.000	Rp 581.000	Rp 608.000	Rp 600.000	Rp 607.000	Rp 608.000	Rp 601.000	Rp 589.000	Rp 584.000
26	Rp 542.000	Rp 564.000	Rp 559.000	Rp 566.000	Rp 580.000	Rp 608.000	Rp 600.000	Rp 606.000	Rp 607.000	Rp 602.000	Rp 590.000	Rp 584.000
27	Rp 552.000	Rp 564.000	Rp 559.000	Rp 569.000	Rp 579.000	Rp 610.000	Rp 601.000	Rp 605.000	Rp 606.000	Rp 599.000	Rp 589.000	Rp 585.000
28	Rp 553.000	Rp 564.000	Rp 560.000	Rp 571.000	Rp 579.000	Rp 608.000	Rp 605.000	Rp 605.000	Rp 602.000	Rp 602.000	Rp 589.000	Rp 586.000
29	Rp 550.000		Rp 563.000	Rp 578.000	Rp 579.000	Rp 600.000	Rp 605.000	Rp 606.000	Rp 601.000	Rp 601.000	Rp 590.000	Rp 587.000
30	Rp 545.000		Rp 572.000	Rp 588.000	Rp 575.000	Rp 596.000	Rp 608.000	Rp 607.000	Rp 601.000	Rp 601.000	Rp 591.000	Rp 588.000
31	Rp 542.000		Rp 563.000		Rp 577.000		Rp 608.000	Rp 602.000		Rp 601.000	Rp 592.000	Rp 588.000

Tahun 2017												
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 588.000	Rp 587.000	Rp 593.000	Rp 589.000	Rp 589.000	Rp 589.000	Rp 587.000	Rp 597.000	Rp 611.000	Rp 607.000	Rp 622.000	Rp 622.000
2	Rp 588.000	Rp 587.000	Rp 592.000	Rp 589.000	Rp 587.000	Rp 590.000	Rp 587.000	Rp 597.000	Rp 611.000	Rp 606.000	Rp 625.000	Rp 620.000
3	Rp 586.000	Rp 589.000	Rp 589.000	Rp 589.000	Rp 587.000	Rp 596.000	Rp 585.000	Rp 597.000	Rp 611.000	Rp 604.000	Rp 625.000	Rp 620.000
4	Rp 586.000	Rp 591.000	Rp 588.000	Rp 591.000	Rp 580.000	Rp 596.000	Rp 581.000	Rp 597.000	Rp 618.000	Rp 607.000	Rp 619.000	Rp 618.000
5	Rp 587.000	Rp 591.000	Rp 588.000	Rp 591.000	Rp 578.000	Rp 595.000	Rp 584.000	Rp 593.000	Rp 617.000	Rp 607.000	Rp 619.000	Rp 620.000
6	Rp 586.000	Rp 590.000	Rp 589.000	Rp 592.000	Rp 579.000	Rp 595.000	Rp 583.000	Rp 593.000	Rp 619.000	Rp 607.000	Rp 623.000	Rp 616.000
7	Rp 586.000	Rp 592.000	Rp 586.000	Rp 589.000	Rp 579.000	Rp 599.000	Rp 582.000	Rp 593.000	Rp 616.000	Rp 607.000	Rp 624.000	Rp 616.000
8	Rp 586.000	Rp 592.000	Rp 583.000	Rp 590.000	Rp 581.000	Rp 596.000	Rp 582.000	Rp 593.000	Rp 622.000	Rp 607.000	Rp 622.000	Rp 613.000
9	Rp 582.000	Rp 594.000	Rp 581.000	Rp 590.000	Rp 580.000	Rp 544.000	Rp 582.000	Rp 595.000	Rp 621.000	Rp 613.000	Rp 624.000	Rp 613.000
10	Rp 585.000	Rp 588.000	Rp 579.000	Rp 590.000	Rp 579.000	Rp 590.000	Rp 579.000	Rp 598.000	Rp 621.000	Rp 618.000	Rp 625.000	Rp 613.000
11	Rp 585.000	Rp 590.000	Rp 580.000	Rp 591.000	Rp 576.000	Rp 590.000	Rp 580.000	Rp 601.000	Rp 617.000	Rp 621.000	Rp 621.000	Rp 613.000
12	Rp 582.000	Rp 590.000	Rp 580.000	Rp 594.000	Rp 576.000	Rp 592.000	Rp 582.000	Rp 603.000	Rp 611.000	Rp 623.000	Rp 621.000	Rp 612.000
13	Rp 587.000	Rp 589.000	Rp 580.000	Rp 598.000	Rp 581.000	Rp 590.000	Rp 582.000	Rp 603.000	Rp 612.000	Rp 625.000	Rp 621.000	Rp 613.000
14	Rp 588.000	Rp 588.000	Rp 578.000	Rp 598.000	Rp 581.000	Rp 592.000	Rp 582.000	Rp 601.000	Rp 609.000	Rp 630.000	Rp 622.000	Rp 618.000
15	Rp 588.000	Rp 588.000	Rp 577.000	Rp 598.000	Rp 579.000	Rp 590.000	Rp 586.000	Rp 599.000	Rp 614.000	Rp 630.000	Rp 623.000	Rp 617.000
16	Rp 589.000	Rp 590.000	Rp 581.000	Rp 598.000	Rp 580.000	Rp 588.000	Rp 586.000	Rp 598.000	Rp 612.000	Rp 629.000	Rp 623.000	Rp 618.000
17	Rp 590.000	Rp 592.000	Rp 582.000	Rp 600.000	Rp 584.000	Rp 587.000	Rp 587.000	Rp 598.000	Rp 612.000	Rp 625.000	Rp 623.000	Rp 618.000
18	Rp 593.000	Rp 590.000	Rp 583.000	Rp 595.000	Rp 589.000	Rp 587.000	Rp 587.000	Rp 604.000	Rp 609.000	Rp 623.000	Rp 628.000	Rp 617.000
19	Rp 590.000	Rp 590.000	Rp 583.000	Rp 599.000	Rp 585.000	Rp 589.000	Rp 590.000	Rp 602.000	Rp 607.000	Rp 622.000	Rp 628.000	Rp 620.000
20	Rp 591.000	Rp 591.000	Rp 584.000	Rp 595.000	Rp 585.000	Rp 585.000	Rp 590.000	Rp 602.000	Rp 609.000	Rp 627.000	Rp 628.000	Rp 620.000
21	Rp 591.000	Rp 590.000	Rp 585.000	Rp 597.000	Rp 585.000	Rp 586.000	Rp 590.000	Rp 602.000	Rp 609.000	Rp 624.000	Rp 622.000	Rp 622.000
22	Rp 591.000	Rp 591.000	Rp 587.000	Rp 598.000	Rp 588.000	Rp 587.000	Rp 594.000	Rp 604.000	Rp 607.000	Rp 624.000	Rp 624.000	Rp 621.000
23	Rp 593.000	Rp 591.000	Rp 589.000	Rp 598.000	Rp 589.000	Rp 587.000	Rp 594.000	Rp 601.000	Rp 607.000	Rp 623.000	Rp 626.000	Rp 623.000
24	Rp 593.000	Rp 596.000	Rp 589.000	Rp 598.000	Rp 586.000	Rp 587.000	Rp 594.000	Rp 604.000	Rp 607.000	Rp 628.000	Rp 625.000	Rp 623.000
25	Rp 590.000	Rp 598.000	Rp 588.000	Rp 595.000	Rp 586.000	Rp 587.000	Rp 593.000	Rp 603.000	Rp 606.000	Rp 624.000	Rp 624.000	Rp 623.000
26	Rp 582.000	Rp 598.000	Rp 588.000	Rp 589.000	Rp 587.000	Rp 587.000	Rp 590.000	Rp 604.000	Rp 610.000	Rp 624.000	Rp 624.000	Rp 623.000
27	Rp 582.000	Rp 597.000	Rp 592.000	Rp 590.000	Rp 592.000	Rp 587.000	Rp 595.000	Rp 604.000	Rp 607.000	Rp 621.000	Rp 624.000	Rp 627.000
28	Rp 583.000	Rp 596.000	Rp 592.000	Rp 589.000	Rp 592.000	Rp 587.000	Rp 595.000	Rp 605.000	Rp 605.000	Rp 626.000	Rp 626.000	Rp 628.000
29	Rp 583.000		Rp 590.000	Rp 589.000	Rp 590.000	Rp 587.000	Rp 599.000	Rp 614.000	Rp 608.000	Rp 626.000	Rp 625.000	Rp 630.000
30	Rp 583.000		Rp 591.000	Rp 589.000	Rp 590.000	Rp 587.000	Rp 599.000	Rp 611.000	Rp 607.000	Rp 626.000	Rp 622.000	Rp 632.000
31	Rp 583.000		Rp 588.000		Rp 589.000		Rp 598.000	Rp 611.000		Rp 625.000		Rp 632.000

Tahun 2018												
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 652.000	Rp 638.000	Rp 640.000	Rp 647.000	Rp 653.000	Rp 653.000	Rp 648.000	Rp 656.000	Rp 654.000	Rp 666.000	Rp 679.000	Rp 648.000
2	Rp 634.000	Rp 638.000	Rp 643.000	Rp 648.000	Rp 649.000	Rp 649.000	Rp 649.000	Rp 654.000	Rp 654.000	Rp 665.000	Rp 685.000	Rp 648.000
3	Rp 635.000	Rp 633.000	Rp 644.000	Rp 654.000	Rp 651.000	Rp 649.000	Rp 644.000	Rp 651.000	Rp 654.000	Rp 674.000	Rp 682.000	Rp 646.000
4	Rp 635.000	Rp 633.000	Rp 644.000	Rp 651.000	Rp 655.000	Rp 648.000	Rp 650.000	Rp 651.000	Rp 656.000	Rp 674.000	Rp 682.000	Rp 647.000
5	Rp 635.000	Rp 633.000	Rp 643.000	Rp 651.000	Rp 655.000	Rp 647.000	Rp 649.000	Rp 651.000	Rp 655.000	Rp 675.000	Rp 682.000	Rp 651.000
6	Rp 635.000	Rp 638.000	Rp 642.000	Rp 651.000	Rp 655.000	Rp 650.000	Rp 651.000	Rp 654.000	Rp 661.000	Rp 680.000	Rp 677.000	Rp 653.000
7	Rp 635.000	Rp 636.000	Rp 650.000	Rp 651.000	Rp 655.000	Rp 650.000	Rp 650.000	Rp 652.000	Rp 665.000	Rp 680.000	Rp 674.000	Rp 656.000
8	Rp 635.000	Rp 634.000	Rp 644.000	Rp 651.000	Rp 656.000	Rp 650.000	Rp 650.000	Rp 653.000	Rp 662.000	Rp 679.000	Rp 668.000	Rp 659.000
9	Rp 632.000	Rp 637.000	Rp 643.000	Rp 650.000	Rp 658.000	Rp 652.000	Rp 651.000	Rp 651.000	Rp 662.000	Rp 671.000	Rp 665.000	Rp 659.000
10	Rp 639.000	Rp 637.000	Rp 646.000	Rp 654.000	Rp 658.000	Rp 652.000	Rp 649.000	Rp 650.000	Rp 662.000	Rp 673.000	Rp 663.000	Rp 660.000
11	Rp 633.000	Rp 637.000	Rp 646.000	Rp 655.000	Rp 660.000	Rp 652.000	Rp 648.000	Rp 650.000	Rp 662.000	Rp 673.000	Rp 663.000	Rp 657.000
12	Rp 635.000	Rp 636.000	Rp 646.000	Rp 659.000	Rp 658.000	Rp 652.000	Rp 646.000	Rp 650.000	Rp 665.000	Rp 684.000	Rp 662.000	Rp 659.000
13	Rp 636.000	Rp 638.000	Rp 645.000	Rp 654.000	Rp 658.000	Rp 652.000	Rp 648.000	Rp 650.000	Rp 670.000	Rp 684.000	Rp 663.000	Rp 659.000
14	Rp 635.000	Rp 643.000	Rp 646.000	Rp 654.000	Rp 655.000	Rp 652.000	Rp 645.000	Rp 649.000	Rp 666.000	Rp 684.000	Rp 666.000	Rp 656.000
15	Rp 635.000	Rp 648.000	Rp 644.000	Rp 654.000	Rp 654.000	Rp 652.000	Rp 645.000	Rp 649.000	Rp 664.000	Rp 681.000	Rp 665.000	Rp 655.000
16	Rp 634.000	Rp 648.000	Rp 641.000	Rp 656.000	Rp 650.000	Rp 652.000	Rp 645.000	Rp 645.000	Rp 664.000	Rp 685.000	Rp 667.000	Rp 655.000
17	Rp 632.000	Rp 643.000	Rp 641.000	Rp 658.000	Rp 652.000	Rp 652.000	Rp 645.000	Rp 645.000	Rp 664.000	Rp 683.000	Rp 665.000	Rp 655.000
18	Rp 628.000	Rp 643.000	Rp 641.000	Rp 658.000	Rp 651.000	Rp 652.000	Rp 641.000	Rp 645.000	Rp 667.000	Rp 680.000	Rp 665.000	Rp 659.000
19	Rp 628.000	Rp 643.000	Rp 641.000	Rp 659.000	Rp 652.000	Rp 652.000	Rp 641.000	Rp 645.000	Rp 669.000	Rp 682.000	Rp 665.000	Rp 658.000
20	Rp 628.000	Rp 641.000	Rp 643.000	Rp 656.000	Rp 652.000	Rp 652.000	Rp 640.000	Rp 648.000	Rp 671.000	Rp 684.000	Rp 665.000	Rp 653.000
21	Rp 628.000	Rp 637.000	Rp 642.000	Rp 653.000	Rp 655.000	Rp 645.000	Rp 645.000	Rp 649.000	Rp 671.000	Rp 684.000	Rp 665.000	Rp 660.000
22	Rp 628.000	Rp 637.000	Rp 650.000	Rp 653.000	Rp 655.000	Rp 645.000	Rp 645.000	Rp 649.000	Rp 668.000	Rp 684.000	Rp 668.000	Rp 657.000
23	Rp 627.000	Rp 641.000	Rp 649.000	Rp 653.000	Rp 655.000	Rp 645.000	Rp 652.000	Rp 650.000	Rp 668.000	Rp 681.000	Rp 668.000	Rp 657.000
24	Rp 635.000	Rp 641.000	Rp 657.000	Rp 653.000	Rp 657.000	Rp 645.000	Rp 648.000	Rp 648.000	Rp 666.000	Rp 686.000	Rp 668.000	Rp 657.000
25	Rp 639.000	Rp 641.000	Rp 657.000	Rp 656.000	Rp 660.000	Rp 645.000	Rp 648.000	Rp 648.000	Rp 669.000	Rp 686.000	Rp 668.000	Rp 657.000
26	Rp 633.000	Rp 640.000	Rp 657.000	Rp 653.000	Rp 657.000	Rp 647.000	Rp 654.000	Rp 648.000	Rp 670.000	Rp 685.000	Rp 652.000	Rp 662.000
27	Rp 635.000	Rp 642.000	Rp 658.000	Rp 653.000	Rp 657.000	Rp 645.000	Rp 651.000	Rp 654.000	Rp 669.000	Rp 686.000	Rp 648.000	Rp 665.000
28	Rp 635.000	Rp 638.000	Rp 651.000	Rp 653.000	Rp 656.000	Rp 645.000	Rp 652.000	Rp 655.000	Rp 663.000	Rp 686.000	Rp 652.000	Rp 665.000
29	Rp 635.000		Rp 647.000	Rp 652.000	Rp 656.000	Rp 642.000	Rp 652.000	Rp 652.000	Rp 666.000	Rp 686.000	Rp 652.000	Rp 667.000
30	Rp 609.000		Rp 647.000	Rp 653.000	Rp 654.000	Rp 644.000	Rp 651.000	Rp 655.000	Rp 666.000	Rp 685.000	Rp 650.000	Rp 667.000
31	Rp 635.000		Rp 647.000		Rp 653.000		Rp 654.000	Rp 652.000		Rp 682.000		Rp 667.000

Tahun 2019												
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 662.000	Rp 670.000	Rp 664.000	Rp 660.000	Rp 664.000	Rp 665.000	Rp 699.000	Rp 702.000	Rp 763.000	Rp 751.000	Rp 764.000	Rp 747.000
2	Rp 665.000	Rp 666.000	Rp 660.000	Rp 660.000	Rp 661.000	Rp 665.000	Rp 714.000	Rp 711.000	Rp 768.000	Rp 755.000	Rp 764.000	Rp 747.000
3	Rp 667.000	Rp 666.000	Rp 660.000	Rp 660.000	Rp 660.000	Rp 665.000	Rp 711.000	Rp 722.000	Rp 765.000	Rp 762.000	Rp 764.000	Rp 747.000
4	Rp 672.000	Rp 666.000	Rp 656.000	Rp 661.000	Rp 665.000	Rp 665.000	Rp 711.000	Rp 722.000	Rp 775.000	Rp 764.000	Rp 763.000	Rp 753.000
5	Rp 664.000	Rp 666.000	Rp 656.000	Rp 660.000	Rp 665.000	Rp 665.000	Rp 701.000	Rp 724.000	Rp 775.000	Rp 761.000	Rp 758.000	Rp 752.000
6	Rp 664.000	Rp 666.000	Rp 656.000	Rp 660.000	Rp 664.000	Rp 665.000	Rp 701.000	Rp 739.000	Rp 765.000	Rp 761.000	Rp 750.000	Rp 751.000
7	Rp 664.000	Rp 663.000	Rp 656.000	Rp 660.000	Rp 665.000	Rp 665.000	Rp 701.000	Rp 749.000	Rp 759.000	Rp 761.000	Rp 750.000	Rp 747.000
8	Rp 666.000	Rp 665.000	Rp 656.000	Rp 660.000	Rp 665.000	Rp 665.000	Rp 700.000	Rp 753.000	Rp 759.000	Rp 756.000	Rp 745.000	Rp 747.000
9	Rp 657.000	Rp 666.000	Rp 660.000	Rp 662.000	Rp 662.000	Rp 665.000	Rp 699.000	Rp 752.000	Rp 758.000	Rp 762.000	Rp 741.000	Rp 744.000
10	Rp 662.000	Rp 666.000	Rp 660.000	Rp 663.000	Rp 664.000	Rp 681.000	Rp 699.000	Rp 747.000	Rp 754.000	Rp 766.000	Rp 741.000	Rp 743.000
11	Rp 660.000	Rp 666.000	Rp 665.000	Rp 664.000	Rp 664.000	Rp 673.000	Rp 711.000	Rp 747.000	Rp 751.000	Rp 758.000	Rp 742.000	Rp 744.000
12	Rp 662.000	Rp 664.000	Rp 665.000	Rp 660.000	Rp 664.000	Rp 675.000	Rp 706.000	Rp 749.000	Rp 752.000	Rp 756.000	Rp 741.000	Rp 750.000
13	Rp 660.000	Rp 667.000	Rp 670.000	Rp 659.000	Rp 664.000	Rp 681.000	Rp 706.000	Rp 755.000	Rp 753.000	Rp 756.000	Rp 743.000	Rp 746.000
14	Rp 665.000	Rp 664.000	Rp 671.000	Rp 659.000	Rp 669.000	Rp 681.000	Rp 706.000	Rp 754.000	Rp 745.000	Rp 754.000	Rp 748.000	Rp 750.000
15	Rp 660.000	Rp 668.000	Rp 666.000	Rp 660.000	Rp 669.000	Rp 681.000	Rp 706.000	Rp 759.000	Rp 745.000	Rp 756.000	Rp 748.000	Rp 750.000
16	Rp 661.000	Rp 668.000	Rp 671.000	Rp 657.000	Rp 669.000	Rp 681.000	Rp 702.000	Rp 766.000	Rp 753.000	Rp 758.000	Rp 748.000	Rp 749.000
17	Rp 663.000	Rp 672.000	Rp 671.000	Rp 657.000	Rp 665.000	Rp 679.000	Rp 697.000	Rp 759.000	Rp 753.000	Rp 758.000	Rp 747.000	Rp 751.000
18	Rp 663.000	Rp 671.000	Rp 669.000	Rp 656.000	Rp 663.000	Rp 682.000	Rp 705.000	Rp 759.000	Rp 757.000	Rp 758.000	Rp 748.000	Rp 752.000
19	Rp 663.000	Rp 674.000	Rp 666.000	Rp 656.000	Rp 663.000	Rp 684.000	Rp 703.000	Rp 757.000	Rp 752.000	Rp 756.000	Rp 749.000	Rp 752.000
20	Rp 663.000	Rp 680.000	Rp 661.000	Rp 656.000	Rp 663.000	Rp 694.000	Rp 703.000	Rp 749.000	Rp 756.000	Rp 756.000	Rp 751.000	Rp 751.000
21	Rp 661.000	Rp 677.000	Rp 671.000	Rp 656.000	Rp 663.000	Rp 699.000	Rp 703.000	Rp 756.000	Rp 763.000	Rp 756.000	Rp 751.000	Rp 752.000
22	Rp 660.000	Rp 678.000	Rp 665.000	Rp 656.000	Rp 662.000	Rp 699.000	Rp 704.000	Rp 755.000	Rp 763.000	Rp 752.000	Rp 748.000	Rp 752.000
23	Rp 662.000	Rp 675.000	Rp 667.000	Rp 656.000	Rp 662.000	Rp 699.000	Rp 705.000	Rp 751.000	Rp 762.000	Rp 751.000	Rp 747.000	Rp 752.000
24	Rp 660.000	Rp 675.000	Rp 667.000	Rp 656.000	Rp 666.000	Rp 702.000	Rp 703.000	Rp 765.000	Rp 765.000	Rp 752.000	Rp 747.000	Rp 752.000
25	Rp 658.000	Rp 674.000	Rp 666.000	Rp 658.000	Rp 666.000	Rp 713.000	Rp 702.000	Rp 765.000	Rp 769.000	Rp 757.000	Rp 747.000	Rp 752.000
26	Rp 658.000	Rp 671.000	Rp 672.000	Rp 661.000	Rp 666.000	Rp 709.000	Rp 704.000	Rp 774.000	Rp 762.000	Rp 757.000	Rp 743.000	Rp 752.000
27	Rp 668.000	Rp 670.000	Rp 667.000	Rp 664.000	Rp 665.000	Rp 707.000	Rp 704.000	Rp 776.000	Rp 762.000	Rp 757.000	Rp 745.000	Rp 752.000
28	Rp 660.000	Rp 665.000	Rp 665.000	Rp 664.000	Rp 665.000	Rp 705.000	Rp 705.000	Rp 772.000	Rp 761.000	Rp 757.000	Rp 744.000	Rp 762.000
29	Rp 663.000		Rp 660.000	Rp 664.000	Rp 665.000	Rp 705.000	Rp 707.000	Rp 771.000	Rp 761.000	Rp 752.000	Rp 744.000	Rp 762.000
30	Rp 665.000		Rp 660.000	Rp 661.000	Rp 665.000	Rp 705.000	Rp 711.000	Rp 766.000	Rp 761.000	Rp 751.000	Rp 747.000	Rp 762.000
31	Rp 670.000		Rp 660.000		Rp 665.000		Rp 711.000	Rp 763.000		Rp 755.000		Rp 762.000

Tahun 2020												
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 762.000	Rp 781.000	Rp 806.000	Rp 911.000	Rp 928.000	Rp 914.000	Rp 919.000	Rp 1.028.000	Rp 1.026.000	Rp 1.020.000	Rp 996.000	Rp 953.000
2	Rp 762.000	Rp 781.000	Rp 810.000	Rp 918.000	Rp 916.000	Rp 920.000	Rp 915.000	Rp 1.028.000	Rp 1.024.000	Rp 1.020.000	Rp 994.000	Rp 953.000
3	Rp 766.000	Rp 779.000	Rp 815.000	Rp 944.000	Rp 916.000	Rp 904.000	Rp 928.000	Rp 1.028.000	Rp 1.024.000	Rp 1.020.000	Rp 1.004.000	Rp 953.000
4	Rp 744.000	Rp 778.000	Rp 827.000	Rp 934.000	Rp 914.000	Rp 987.000	Rp 930.000	Rp 1.029.000	Rp 1.021.000	Rp 1.020.000	Rp 1.004.000	Rp 953.000
5	Rp 744.000	Rp 771.000	Rp 822.000	Rp 934.000	Rp 913.000	Rp 888.000	Rp 930.000	Rp 1.048.000	Rp 1.021.000	Rp 1.015.000	Rp 1.000.000	Rp 953.000
6	Rp 783.000	Rp 770.000	Rp 837.000	Rp 943.000	Rp 913.000	Rp 876.000	Rp 931.000	Rp 1.054.000	Rp 1.021.000	Rp 1.017.000	Rp 1.009.000	Rp 953.000
7	Rp 784.000	Rp 772.000	Rp 842.000	Rp 963.000	Rp 913.000	Rp 876.000	Rp 934.000	Rp 1.065.000	Rp 1.021.000	Rp 999.000	Rp 1.004.000	Rp 953.000
8	Rp 799.000	Rp 772.000	Rp 842.000	Rp 946.000	Rp 918.000	Rp 876.000	Rp 934.000	Rp 1.055.000	Rp 1.021.000	Rp 1.004.000	Rp 1.004.000	Rp 953.000
9	Rp 782.000	Rp 772.000	Rp 851.000	Rp 938.000	Rp 911.000	Rp 875.000	Rp 940.000	Rp 1.055.000	Rp 1.021.000	Rp 1.007.000	Rp 1.006.000	Rp 953.000
10	Rp 777.000	Rp 775.000	Rp 842.000	Rp 938.000	Rp 911.000	Rp 881.000	Rp 937.000	Rp 1.054.000	Rp 1.021.000	Rp 1.007.000	Rp 972.000	Rp 953.000
11	Rp 780.000	Rp 776.000	Rp 839.000	Rp 951.000	Rp 911.000	Rp 893.000	Rp 937.000	Rp 1.056.000	Rp 1.021.000	Rp 1.019.000	Rp 970.000	Rp 953.000
12	Rp 780.000	Rp 774.000	Rp 831.000	Rp 951.000	Rp 903.000	Rp 886.000	Rp 937.000	Rp 1.026.000	Rp 1.021.000	Rp 1.017.000	Rp 968.000	Rp 953.000
13	Rp 778.000	Rp 774.000	Rp 812.000	Rp 952.000	Rp 908.000	Rp 900.000	Rp 938.000	Rp 1.028.000	Rp 1.021.000	Rp 1.015.000	Rp 978.000	Rp 953.000
14	Rp 767.000	Rp 777.000	Rp 809.000	Rp 948.000	Rp 910.000	Rp 900.000	Rp 938.000	Rp 1.040.000	Rp 1.021.000	Rp 1.007.000	Rp 985.000	Rp 952.000
15	Rp 767.000	Rp 780.000	Rp 809.000	Rp 943.000	Rp 917.000	Rp 902.000	Rp 942.000	Rp 1.035.000	Rp 1.037.000	Rp 1.009.000	Rp 985.000	Rp 951.000
16	Rp 772.000	Rp 780.000	Rp 819.000	Rp 939.000	Rp 928.000	Rp 890.000	Rp 949.000	Rp 1.035.000	Rp 1.030.000	Rp 1.011.000	Rp 985.000	Rp 952.000
17	Rp 768.000	Rp 779.000	Rp 801.000	Rp 942.000	Rp 928.000	Rp 895.000	Rp 944.000	Rp 1.030.000	Rp 1.030.000	Rp 1.008.000	Rp 980.000	Rp 965.000
18	Rp 770.000	Rp 779.000	Rp 826.000	Rp 927.000	Rp 934.000	Rp 900.000	Rp 959.000	Rp 1.050.000	Rp 1.030.000	Rp 1.008.000	Rp 975.000	Rp 972.000
19	Rp 770.000	Rp 783.000	Rp 814.000	Rp 927.000	Rp 924.000	Rp 895.000	Rp 956.000	Rp 1.058.000	Rp 1.030.000	Rp 1.008.000	Rp 973.000	Rp 970.000
20	Rp 769.000	Rp 788.000	Rp 859.000	Rp 912.000	Rp 926.000	Rp 905.000	Rp 956.000	Rp 1.030.000	Rp 1.023.000	Rp 1.008.000	Rp 973.000	Rp 970.000
21	Rp 771.000	Rp 793.000	Rp 870.000	Rp 924.000	Rp 916.000	Rp 905.000	Rp 963.000	Rp 1.031.000	Rp 1.023.000	Rp 1.012.000	Rp 977.000	Rp 970.000
22	Rp 769.000	Rp 804.000	Rp 870.000	Rp 928.000	Rp 916.000	Rp 907.000	Rp 982.000	Rp 1.027.000	Rp 1.024.000	Rp 1.011.000	Rp 977.000	Rp 976.000
23	Rp 772.000	Rp 804.000	Rp 891.000	Rp 934.000	Rp 916.000	Rp 908.000	Rp 977.000	Rp 1.023.000	Rp 1.009.000	Rp 1.007.000	Rp 977.000	Rp 970.000
24	Rp 768.000	Rp 809.000	Rp 919.000	Rp 944.000	Rp 916.000	Rp 916.000	Rp 984.000	Rp 1.021.000	Rp 1.007.000	Rp 1.008.000	Rp 961.000	Rp 971.000
25	Rp 768.000	Rp 809.000	Rp 919.000	Rp 943.000	Rp 916.000	Rp 907.000	Rp 989.000	Rp 1.011.000	Rp 1.002.000	Rp 1.008.000	Rp 953.000	Rp 971.000
26	Rp 768.000	Rp 808.000	Rp 924.000	Rp 943.000	Rp 917.000	Rp 910.000	Rp 989.000	Rp 1.019.000	Rp 1.002.000	Rp 1.007.000	Rp 953.000	Rp 973.000
27	Rp 774.000	Rp 813.000	Rp 924.000	Rp 939.000	Rp 909.000	Rp 912.000	Rp 997.000	Rp 1.012.000	Rp 1.002.000	Rp 1.007.000	Rp 953.000	Rp 973.000
28	Rp 774.000	Rp 816.000	Rp 924.000	Rp 935.000	Rp 908.000	Rp 912.000	Rp 1.013.000	Rp 1.027.000	Rp 1.002.000	Rp 1.007.000	Rp 953.000	Rp 973.000
29	Rp 771.000	Rp 806.000	Rp 924.000	Rp 928.000	Rp 913.000	Rp 911.000	Rp 1.013.000	Rp 1.027.000	Rp 1.002.000	Rp 995.000	Rp 953.000	Rp 977.000
30	Rp 774.000		Rp 926.000	Rp 928.000	Rp 914.000	Rp 918.000	Rp 1.016.000	Rp 1.030.000	Rp 1.002.000	Rp 992.000	Rp 953.000	Rp 967.000
31	Rp 774.000		Rp 924.000		Rp 914.000		Rp 1.016.000		Rp 1.002.000	Rp 996.000	Rp 953.000	Rp 965.000

Tahun 2021												
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 969.000	Rp 955.000	Rp 923.000	Rp 911.000	Rp 921.000	Rp 965.000	Rp 932.000	Rp 948.000	Rp 941.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
2	Rp 969.000	Rp 954.000	Rp 923.000	Rp 922.000	Rp 921.000	Rp 961.000	Rp 935.000	Rp 948.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
3	Rp 969.000	Rp 947.000	Rp 923.000	Rp 922.000	Rp 921.000	Rp 964.000	Rp 942.000	Rp 948.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
4	Rp 975.000	Rp 943.000	Rp 923.000	Rp 922.000	Rp 921.000	Rp 964.000	Rp 942.000	Rp 943.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
5	Rp 975.000	Rp 930.000	Rp 918.000	Rp 921.000	Rp 922.000	Rp 960.000	Rp 941.000	Rp 941.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
6	Rp 981.000	Rp 940.000	Rp 918.000	Rp 920.000	Rp 926.000	Rp 960.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
7	Rp 975.000	Rp 940.000	Rp 923.000	Rp 924.000	Rp 926.000	Rp 959.000	Rp 940.000	Rp 931.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
8	Rp 969.000	Rp 940.000	Rp 924.000	Rp 922.000	Rp 937.000	Rp 960.000	Rp 945.000	Rp 931.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
9	Rp 954.000	Rp 943.000	Rp 919.000	Rp 931.000	Rp 937.000	Rp 957.000	Rp 945.000	Rp 921.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
10	Rp 954.000	Rp 945.000	Rp 930.000	Rp 927.000	Rp 937.000	Rp 954.000	Rp 950.000	Rp 925.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
11	Rp 952.000	Rp 945.000	Rp 930.000	Rp 927.000	Rp 933.000	Rp 957.000	Rp 950.000	Rp 925.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
12	Rp 957.000	Rp 945.000	Rp 929.000	Rp 926.000	Rp 933.000	Rp 948.000	Rp 950.000	Rp 932.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
13	Rp 969.000	Rp 940.000	Rp 926.000	Rp 924.000	Rp 933.000	Rp 948.000	Rp 946.000	Rp 932.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
14	Rp 955.000	Rp 940.000	Rp 926.000	Rp 924.000	Rp 933.000	Rp 949.000	Rp 945.000	Rp 942.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
15	Rp 956.000	Rp 940.000	Rp 924.000	Rp 925.000	Rp 933.000	Rp 943.000	Rp 953.000	Rp 942.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
16	Rp 948.000	Rp 939.000	Rp 927.000	Rp 935.000	Rp 933.000	Rp 940.000	Rp 956.000	Rp 942.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
17	Rp 948.000	Rp 922.000	Rp 927.000	Rp 937.000	Rp 937.000	Rp 928.000	Rp 949.000	Rp 942.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
18	Rp 944.000	Rp 929.000	Rp 927.000	Rp 937.000	Rp 947.000	Rp 920.000	Rp 949.000	Rp 946.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
19	Rp 952.000	Rp 923.000	Rp 925.000	Rp 939.000	Rp 948.000	Rp 920.000	Rp 950.000	Rp 947.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
20	Rp 954.000	Rp 930.000	Rp 934.000	Rp 939.000	Rp 947.000	Rp 920.000	Rp 950.000	Rp 946.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
21	Rp 954.000	Rp 930.000	Rp 934.000	Rp 932.000	Rp 997.000	Rp 923.000	Rp 947.000	Rp 948.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
22	Rp 954.000	Rp 930.000	Rp 931.000	Rp 932.000	Rp 997.000	Rp 932.000	Rp 946.000	Rp 948.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
23	Rp 957.000	Rp 938.000	Rp 929.000	Rp 935.000	Rp 958.000	Rp 930.000	Rp 946.000	Rp 946.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
24	Rp 957.000	Rp 938.000	Rp 921.000	Rp 933.000	Rp 959.000	Rp 932.000	Rp 943.000	Rp 953.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
25	Rp 958.000	Rp 934.000	Rp 924.000	Rp 933.000	Rp 955.000	Rp 932.000	Rp 943.000	Rp 950.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
26	Rp 958.000	Rp 922.000	Rp 924.000	Rp 933.000	Rp 955.000	Rp 934.000	Rp 942.000	Rp 942.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
27	Rp 956.000	Rp 922.000	Rp 922.000	Rp 933.000	Rp 962.000	Rp 934.000	Rp 940.000	Rp 942.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
28	Rp 952.000	Rp 922.000	Rp 922.000	Rp 930.000	Rp 967.000	Rp 933.000	Rp 940.000	Rp 951.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
29	Rp 954.000		Rp 921.000	Rp 926.000	Rp 965.000	Rp 932.000	Rp 945.000	Rp 951.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
30	Rp 954.000		Rp 911.000	Rp 931.000	Rp 965.000	Rp 927.000	Rp 953.000	Rp 951.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000	Rp 939.000
31	Rp 954.000		Rp 911.000		Rp 965.000		Rp 948.000	Rp 944.000		Rp 939.000		Rp 939.000

Tahun 2022

Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 938.000	Rp 927.000	Rp 987.000	Rp 989.000	Rp 975.000	Rp 979.000	Rp 984.000	Rp 980.000	Rp 949.000	Rp 943.000	Rp 936.000	Rp 991.000
2	Rp 938.000	Rp 932.000	Rp 987.000	Rp 985.000	Rp 975.000	Rp 984.000	Rp 994.000	Rp 984.000	Rp 947.000	Rp 943.000	Rp 944.000	Rp 1.004.000
3	Rp 938.000	Rp 933.000	Rp 987.000	Rp 985.000	Rp 975.000	Rp 989.000	Rp 991.000	Rp 978.000	Rp 947.000	Rp 945.000	Rp 939.000	Rp 998.000
4	Rp 938.000	Rp 933.000	Rp 987.000	Rp 985.000	Rp 975.000	Rp 979.000	Rp 989.000	Rp 983.000	Rp 952.000	Rp 955.000	Rp 939.000	Rp 998.000
5	Rp 938.000	Rp 939.000	Rp 987.000	Rp 988.000	Rp 975.000	Rp 979.000	Rp 989.000	Rp 998.000	Rp 951.000	Rp 962.000	Rp 954.000	Rp 999.000
6	Rp 938.000	Rp 937.000	Rp 1.009.000	Rp 983.000	Rp 975.000	Rp 979.000	Rp 977.000	Rp 989.000	Rp 955.000	Rp 957.000	Rp 954.000	Rp 984.000
7	Rp 938.000	Rp 937.000	Rp 1.013.000	Rp 984.000	Rp 975.000	Rp 979.000	Rp 969.000	Rp 989.000	Rp 946.000	Rp 953.000	Rp 951.000	Rp 984.000
8	Rp 938.000	Rp 943.000	Rp 1.019.000	Rp 988.000	Rp 975.000	Rp 981.000	Rp 969.000	Rp 987.000	Rp 950.000	Rp 949.000	Rp 950.000	Rp 999.000
9	Rp 938.000	Rp 943.000	Rp 1.036.000	Rp 994.000	Rp 975.000	Rp 983.000	Rp 969.000	Rp 996.000	Rp 947.000	Rp 949.000	Rp 961.000	Rp 1.003.000
10	Rp 938.000	Rp 943.000	Rp 1.036.000	Rp 994.000	Rp 975.000	Rp 984.000	Rp 969.000	Rp 995.000	Rp 947.000	Rp 949.000	Rp 959.000	Rp 1.007.000
11	Rp 938.000	Rp 943.000	Rp 1.010.000	Rp 993.000	Rp 966.000	Rp 995.000	Rp 969.000	Rp 995.000	Rp 947.000	Rp 941.000	Rp 974.000	Rp 1.007.000
12	Rp 938.000	Rp 943.000	Rp 1.009.000	Rp 997.000	Rp 975.000	Rp 995.000	Rp 969.000	Rp 990.000	Rp 947.000	Rp 941.000	Rp 972.000	Rp 1.007.000
13	Rp 938.000	Rp 943.000	Rp 1.009.000	Rp 1.002.000	Rp 969.000	Rp 996.000	Rp 964.000	Rp 990.000	Rp 950.000	Rp 945.000	Rp 972.000	Rp 998.000
14	Rp 938.000	Rp 953.000	Rp 1.001.000	Rp 1.006.000	Rp 967.000	Rp 986.000	Rp 967.000	Rp 990.000	Rp 942.000	Rp 940.000	Rp 970.000	Rp 1.013.000
15	Rp 938.000	Rp 957.000	Rp 994.000	Rp 1.006.000	Rp 967.000	Rp 984.000	Rp 962.000	Rp 988.000	Rp 942.000	Rp 935.000	Rp 973.000	Rp 1.013.000
16	Rp 938.000	Rp 957.000	Rp 984.000	Rp 1.006.000	Rp 967.000	Rp 994.000	Rp 962.000	Rp 980.000	Rp 933.000	Rp 935.000	Rp 981.000	Rp 1.000.000
17	Rp 937.000	Rp 953.000	Rp 986.000	Rp 1.009.000	Rp 974.000	Rp 999.000	Rp 962.000	Rp 980.000	Rp 940.000	Rp 935.000	Rp 981.000	Rp 1.008.000
18	Rp 937.000	Rp 953.000	Rp 991.000	Rp 1.010.000	Rp 971.000	Rp 999.000	Rp 962.000	Rp 975.000	Rp 940.000	Rp 940.000	Rp 980.000	Rp 1.008.000
19	Rp 937.000	Rp 953.000	Rp 984.000	Rp 1.007.000	Rp 973.000	Rp 999.000	Rp 961.000	Rp 975.000	Rp 940.000	Rp 940.000	Rp 978.000	Rp 1.007.000
20	Rp 937.000	Rp 969.000	Rp 984.000	Rp 995.000	Rp 985.000	Rp 999.000	Rp 963.000	Rp 972.000	Rp 942.000	Rp 933.000	Rp 978.000	Rp 1.004.000
21	Rp 947.000	Rp 972.000	Rp 983.000	Rp 998.000	Rp 985.000	Rp 999.000	Rp 957.000	Rp 972.000	Rp 937.000	Rp 936.000	Rp 978.000	Rp 1.016.000
22	Rp 947.000	Rp 972.000	Rp 989.000	Rp 997.000	Rp 985.000	Rp 993.000	Rp 969.000	Rp 972.000	Rp 937.000	Rp 945.000	Rp 975.000	Rp 1.014.000
23	Rp 945.000	Rp 972.000	Rp 984.000	Rp 989.000	Rp 985.000	Rp 999.000	Rp 970.000	Rp 968.000	Rp 941.000	Rp 945.000	Rp 977.000	Rp 1.004.000
24	Rp 944.000	Rp 974.000	Rp 994.000	Rp 989.000	Rp 987.000	Rp 992.000	Rp 970.000	Rp 972.000	Rp 932.000	Rp 946.000	Rp 981.000	Rp 1.006.000
25	Rp 944.000	Rp 974.000	Rp 1.000.000	Rp 988.000	Rp 992.000	Rp 992.000	Rp 969.000	Rp 972.000	Rp 932.000	Rp 943.000	Rp 980.000	Rp 1.006.000
26	Rp 950.000	Rp 974.000	Rp 999.000	Rp 982.000	Rp 988.000	Rp 992.000	Rp 966.000	Rp 972.000	Rp 932.000	Rp 943.000	Rp 981.000	Rp 1.006.000
27	Rp 938.000	Rp 974.000	Rp 999.000	Rp 981.000	Rp 988.000	Rp 994.000	Rp 966.000	Rp 964.000	Rp 930.000	Rp 948.000	Rp 981.000	Rp 1.008.000
28	Rp 938.000	Rp 978.000	Rp 999.000	Rp 979.000	Rp 986.000	Rp 988.000	Rp 978.000	Rp 964.000	Rp 932.000	Rp 944.000	Rp 979.000	Rp 1.014.000
29	Rp 938.000		Rp 985.000	Rp 975.000	Rp 986.000	Rp 988.000	Rp 982.000	Rp 962.000	Rp 942.000	Rp 939.000	Rp 977.000	Rp 1.012.000
30	Rp 928.000		Rp 983.000	Rp 975.000	Rp 985.000	Rp 988.000	Rp 982.000	Rp 965.000	Rp 945.000	Rp 939.000	Rp 981.000	Rp 1.020.000
31	Rp 927.000		Rp 987.000		Rp 983.000		Rp 982.000	Rp 957.000		Rp 939.000		Rp 1.026.000

Tahun 2023

Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Rp 1.026.000	Rp 1.029.000	Rp 1.021.000	Rp 1.072.000	Rp 1.054.000	Rp 1.060.000	Rp 1.049.000	Rp 1.078.000	Rp 1.076.000	Rp 1.049.000	Rp 1.123.000	Rp 1.115.000
2	Rp 1.026.000	Rp 1.042.000	Rp 1.024.000	Rp 1.072.000	Rp 1.053.000	Rp 1.065.000	Rp 1.049.000	Rp 1.071.000	Rp 1.076.000	Rp 1.049.000	Rp 1.123.000	Rp 1.130.000
3	Rp 1.022.000	Rp 1.029.000	Rp 1.025.000	Rp 1.068.000	Rp 1.062.000	Rp 1.057.000	Rp 1.054.000	Rp 1.067.000	Rp 1.076.000	Rp 1.039.000	Rp 1.126.000	Rp 1.130.000
4	Rp 1.024.000	Rp 1.014.000	Rp 1.025.000	Rp 1.073.000	Rp 1.077.000	Rp 1.057.000	Rp 1.054.000	Rp 1.069.000	Rp 1.076.000	Rp 1.040.000	Rp 1.125.000	Rp 1.145.000
5	Rp 1.031.000	Rp 1.014.000	Rp 1.025.000	Rp 1.083.000	Rp 1.074.000	Rp 1.057.000	Rp 1.058.000	Rp 1.074.000	Rp 1.075.000	Rp 1.043.000	Rp 1.125.000	Rp 1.122.000
6	Rp 1.022.000	Rp 1.014.000	Rp 1.033.000	Rp 1.078.000	Rp 1.059.000	Rp 1.065.000	Rp 1.053.000	Rp 1.074.000	Rp 1.069.000	Rp 1.043.000	Rp 1.023.000	Rp 1.110.000
7	Rp 1.032.000	Rp 1.017.000	Rp 1.032.000	Rp 1.074.000	Rp 1.059.000	Rp 1.060.000	Rp 1.050.000	Rp 1.074.000	Rp 1.064.000	Rp 1.047.000	Rp 1.111.000	Rp 1.116.000
8	Rp 1.032.000	Rp 1.028.000	Rp 1.020.000	Rp 1.074.000	Rp 1.059.000	Rp 1.052.000	Rp 1.059.000	Rp 1.070.000	Rp 1.068.000	Rp 1.047.000	Rp 1.094.000	Rp 1.116.000
9	Rp 1.033.000	Rp 1.026.000	Rp 1.024.000	Rp 1.074.000	Rp 1.063.000	Rp 1.062.000	Rp 1.059.000	Rp 1.066.000	Rp 1.069.000	Rp 1.053.000	Rp 1.087.000	Rp 1.107.000
10	Rp 1.035.000	Rp 1.028.000	Rp 1.034.000	Rp 1.072.000	Rp 1.072.000	Rp 1.062.000	Rp 1.059.000	Rp 1.064.000	Rp 1.069.000	Rp 1.062.000	Rp 1.092.000	Rp 1.107.000
11	Rp 1.035.000	Rp 1.028.000	Rp 1.049.000	Rp 1.069.000	Rp 1.072.000	Rp 1.062.000	Rp 1.064.000	Rp 1.062.000	Rp 1.070.000	Rp 1.063.000	Rp 1.084.000	Rp 1.107.000
12	Rp 1.035.000	Rp 1.028.000	Rp 1.049.000	Rp 1.071.000	Rp 1.060.000	Rp 1.062.000	Rp 1.071.000	Rp 1.062.000	Rp 1.071.000	Rp 1.072.000	Rp 1.084.000	Rp 1.093.000
13	Rp 1.042.000	Rp 1.027.000	Rp 1.054.000	Rp 1.075.000	Rp 1.060.000	Rp 1.059.000	Rp 1.082.000	Rp 1.062.000	Rp 1.068.000	Rp 1.072.000	Rp 1.084.000	Rp 1.100.000
14	Rp 1.043.000	Rp 1.026.000	Rp 1.064.000	Rp 1.084.000	Rp 1.060.000	Rp 1.053.000	Rp 1.080.000	Rp 1.061.000	Rp 1.066.000	Rp 1.088.000	Rp 1.097.000	Rp 1.125.000
15	Rp 1.043.000	Rp 1.029.000	Rp 1.054.000	Rp 1.067.000	Rp 1.060.000	Rp 1.052.000	Rp 1.074.000	Rp 1.060.000	Rp 1.068.000	Rp 1.088.000	Rp 1.096.000	Rp 1.126.000
16	Rp 1.042.000	Rp 1.019.000	Rp 1.064.000	Rp 1.067.000	Rp 1.064.000	Rp 1.061.000	Rp 1.074.000	Rp 1.063.000	Rp 1.075.000	Rp 1.087.000	Rp 1.095.000	Rp 1.114.000
17	Rp 1.032.000	Rp 1.019.000	Rp 1.063.000	Rp 1.066.000	Rp 1.057.000	Rp 1.063.000	Rp 1.073.000	Rp 1.060.000	Rp 1.075.000	Rp 1.085.000	Rp 1.100.000	Rp 1.114.000
18	Rp 1.022.000	Rp 1.022.000	Rp 1.088.000	Rp 1.062.000	Rp 1.055.000	Rp 1.063.000	Rp 1.074.000	Rp 1.060.000	Rp 1.075.000	Rp 1.088.000	Rp 1.100.000	Rp 1.114.000
19	Rp 1.029.000	Rp 1.022.000	Rp 1.088.000	Rp 1.062.000	Rp 1.045.000	Rp 1.063.000	Rp 1.080.000	Rp 1.057.000	Rp 1.081.000	Rp 1.100.000	Rp 1.097.000	Rp 1.118.000
20	Rp 1.039.000	Rp 1.020.000	Rp 1.085.000	Rp 1.062.000	Rp 1.056.000	Rp 1.061.000	Rp 1.080.000	Rp 1.057.000	Rp 1.080.000	Rp 1.112.000	Rp 1.095.000	Rp 1.125.000
21	Rp 1.035.000	Rp 1.023.000	Rp 1.084.000	Rp 1.062.000	Rp 1.056.000	Rp 1.057.000	Rp 1.077.000	Rp 1.057.000	Rp 1.080.000	Rp 1.121.000	Rp 1.097.000	Rp 1.121.000
22	Rp 1.035.000	Rp 1.019.000	Rp 1.074.000	Rp 1.062.000	Rp 1.056.000	Rp 1.058.000	Rp 1.072.000	Rp 1.058.000	Rp 1.077.000	Rp 1.121.000	Rp 1.095.000	Rp 1.128.000
23	Rp 1.035.000	Rp 1.015.000	Rp 1.087.000	Rp 1.062.000	Rp 1.056.000	Rp 1.048.000	Rp 1.072.000	Rp 1.062.000	Rp 1.079.000	Rp 1.117.000	Rp 1.095.000	Rp 1.132.000
24	Rp 1.037.000	Rp 1.016.000	Rp 1.096.000	Rp 1.062.000	Rp 1.056.000	Rp 1.047.000	Rp 1.072.000	Rp 1.069.000	Rp 1.079.000	Rp 1.119.000	Rp 1.105.000	Rp 1.132.000
25	Rp 1.040.000	Rp 1.012.000	Rp 1.089.000	Rp 1.062.000	Rp 1.048.000	Rp 1.047.000	Rp 1.071.000	Rp 1.065.000	Rp 1.078.000	Rp 1.123.000	Rp 1.100.000	Rp 1.132.000
26	Rp 1.035.000	Rp 1.012.000	Rp 1.089.000	Rp 1.062.000	Rp 1.043.000	Rp 1.050.000	Rp 1.075.000	Rp 1.065.000	Rp 1.072.000	Rp 1.125.000	Rp 1.100.000	Rp 1.132.000
27	Rp 1.030.000	Rp 1.012.000	Rp 1.087.000	Rp 1.062.000	Rp 1.048.000	Rp 1.053.000	Rp 1.076.000	Rp 1.065.000	Rp 1.066.000	Rp 1.123.000	Rp 1.100.000	Rp 1.137.000
28	Rp 1.029.000	Rp 1.012.000	Rp 1.077.000	Rp 1.062.000	Rp 1.048.000	Rp 1.052.000	Rp 1.068.000	Rp 1.065.000	Rp 1.058.000	Rp 1.136.000	Rp 1.115.000	Rp 1.141.000
29	Rp 1.029.000		Rp 1.082.000	Rp 1.056.000	Rp 1.047.000	Rp 1.049.000	Rp 1.071.000	Rp 1.070.000	Rp 1.053.000	Rp 1.136.000	Rp 1.124.000	Rp 1.130.000
30	Rp 1.029.000		Rp 1.072.000	Rp 1.056.000	Rp 1.048.000	Rp 1.049.000	Rp 1.071.000	Rp 1.077.000	Rp 1.049.000	Rp 1.135.000	Rp 1.120.000	Rp 1.130.000
31	Rp 1.027.000		Rp 1.078.000		Rp 1.056.000		Rp 1.071.000	Rp 1.079.000		Rp 1.131.000		Rp 1.130.000

UIN SUSKA RIAU

Tahun 2024											
Tanggal / Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
1	Rp 1.113.000	Rp 1.143.000	Rp 1.142.000	Rp 1.254.000	Rp 1.310.000	Rp 1.336.000	Rp 1.363.000	Rp 1.433.000	Rp 1.401.000	Rp 1.451.000	Rp 1.547.000
2	Rp 1.129.000	Rp 1.191.000	Rp 1.164.000	Rp 1.256.000	Rp 1.327.000	Rp 1.336.000	Rp 1.368.000	Rp 1.431.000	Rp 1.401.000	Rp 1.464.000	Rp 1.539.000
3	Rp 1.129.000	Rp 1.142.000	Rp 1.164.000	Rp 1.274.000	Rp 1.318.000	Rp 1.335.000	Rp 1.365.000	Rp 1.428.000	Rp 1.404.000	Rp 1.469.000	Rp 1.539.000
4	Rp 1.123.000	Rp 1.142.000	Rp 1.164.000	Rp 1.283.000	Rp 1.313.000	Rp 1.349.000	Rp 1.378.000	Rp 1.428.000	Rp 1.406.000	Rp 1.471.000	Rp 1.539.000
5	Rp 1.125.000	Rp 1.140.000	Rp 1.179.000	Rp 1.279.000	Rp 1.313.000	Rp 1.336.000	Rp 1.383.000	Rp 1.420.000	Rp 1.409.000	Rp 1.482.000	Rp 1.539.000
6	Rp 1.128.000	Rp 1.136.000	Rp 1.186.000	Rp 1.299.000	Rp 1.310.000	Rp 1.349.000	Rp 1.395.000	Rp 1.413.000	Rp 1.419.000	Rp 1.482.000	Rp 1.543.000
7	Rp 1.128.000	Rp 1.136.000	Rp 1.199.000	Rp 1.299.000	Rp 1.318.000	Rp 1.356.000	Rp 1.395.000	Rp 1.399.000	Rp 1.405.000	Rp 1.478.000	Rp 1.513.000
8	Rp 1.128.000	Rp 1.139.000	Rp 1.204.000	Rp 1.289.000	Rp 1.308.000	Rp 1.328.000	Rp 1.396.000	Rp 1.399.000	Rp 1.405.000	Rp 1.491.000	Rp 1.513.000
9	Rp 1.121.000	Rp 1.138.000	Rp 1.208.000	Rp 1.306.000	Rp 1.306.000	Rp 1.328.000	Rp 1.389.000	Rp 1.409.000	Rp 1.398.000	Rp 1.483.000	Rp 1.513.000
10	Rp 1.121.000	Rp 1.139.000	Rp 1.028.000	Rp 1.306.000	Rp 1.326.000	Rp 1.329.000	Rp 1.380.000	Rp 1.401.000	Rp 1.399.000	Rp 1.473.000	Rp 1.513.000
11	Rp 1.119.000	Rp 1.135.000	Rp 1.208.000	Rp 1.306.000	Rp 1.333.000	Rp 1.330.000	Rp 1.386.000	Rp 1.401.000	Rp 1.411.000	Rp 1.481.000	Rp 1.513.000
12	Rp 1.124.000	Rp 1.135.000	Rp 1.210.000	Rp 1.324.000	Rp 1.333.000	Rp 1.338.000	Rp 1.399.000	Rp 1.401.000	Rp 1.419.000	Rp 1.495.000	Rp 1.513.000
13	Rp 1.131.000	Rp 1.129.000	Rp 1.200.000	Rp 1.310.000	Rp 1.333.000	Rp 1.341.000	Rp 1.400.000	Rp 1.419.000	Rp 1.429.000	Rp 1.495.000	Rp 1.513.000
14	Rp 1.131.000	Rp 1.114.000	Rp 1.203.000	Rp 1.310.000	Rp 1.324.000	Rp 1.333.000	Rp 1.400.000	Rp 1.419.000	Rp 1.439.000	Rp 1.490.000	Rp 1.513.000
15	Rp 1.130.000	Rp 1.115.000	Rp 1.194.000	Rp 1.315.000	Rp 1.332.000	Rp 1.347.000	Rp 1.399.000	Rp 1.414.000	Rp 1.439.000	Rp 1.488.000	Rp 1.513.000
16	Rp 1.134.000	Rp 1.118.000	Rp 1.193.000	Rp 1.321.000	Rp 1.354.000	Rp 1.347.000	Rp 1.403.000	Rp 1.404.000	Rp 1.443.000	Rp 1.491.000	Rp 1.513.000
17	Rp 1.121.000	Rp 1.124.000	Rp 1.193.000	Rp 1.321.000	Rp 1.343.000	Rp 1.344.000	Rp 1.420.000	Rp 1.418.000	Rp 1.444.000	Rp 1.496.000	Rp 1.513.000
18	Rp 1.115.000	Rp 1.124.000	Rp 1.193.000	Rp 1.335.000	Rp 1.350.000	Rp 1.342.000	Rp 1.427.000	Rp 1.418.000	Rp 1.440.000	Rp 1.503.000	Rp 1.513.000
19	Rp 1.115.000	Rp 1.129.000	Rp 1.199.000	Rp 1.345.000	Rp 1.350.000	Rp 1.349.000	Rp 1.419.000	Rp 1.418.000	Rp 1.430.000	Rp 1.514.000	Rp 1.513.000
20	Rp 1.128.000	Rp 1.128.000	Rp 1.199.000	Rp 1.347.000	Rp 1.363.000	Rp 1.355.000	Rp 1.404.000	Rp 1.419.000	Rp 1.443.000	Rp 1.514.000	Rp 1.513.000
21	Rp 1.128.000	Rp 1.131.000	Rp 1.219.000	Rp 1.347.000	Rp 1.358.000	Rp 1.371.000	Rp 1.404.000	Rp 1.415.000	Rp 1.455.000	Rp 1.514.000	Rp 1.513.000
22	Rp 1.127.000	Rp 1.133.000	Rp 1.211.000	Rp 1.347.000	Rp 1.357.000	Rp 1.357.000	Rp 1.404.000	Rp 1.410.000	Rp 1.455.000	Rp 1.510.000	Rp 1.513.000
23	Rp 1.125.000	Rp 1.133.000	Rp 1.203.000	Rp 1.343.000	Rp 1.345.000	Rp 1.357.000	Rp 1.404.000	Rp 1.411.000	Rp 1.451.000	Rp 1.521.000	Rp 1.513.000
24	Rp 1.128.000	Rp 1.136.000	Rp 1.203.000	Rp 1.325.000	Rp 1.325.000	Rp 1.360.000	Rp 1.406.000	Rp 1.420.000	Rp 1.443.000	Rp 1.515.000	Rp 1.513.000
25	Rp 1.124.000	Rp 1.135.000	Rp 1.203.000	Rp 1.320.000	Rp 1.325.000	Rp 1.368.000	Rp 1.400.000	Rp 1.420.000	Rp 1.463.000	Rp 1.529.000	Rp 1.513.000
26	Rp 1.120.000	Rp 1.135.000	Rp 1.213.000	Rp 1.319.000	Rp 1.325.000	Rp 1.361.000	Rp 1.386.000	Rp 1.420.000	Rp 1.461.000	Rp 1.534.000	Rp 1.513.000
27	Rp 1.122.000	Rp 1.132.000	Rp 1.217.000	Rp 1.319.000	Rp 1.327.000	Rp 1.350.000	Rp 1.396.000	Rp 1.420.000	Rp 1.461.000	Rp 1.534.000	Rp 1.513.000
28	Rp 1.132.000	Rp 1.134.000	Rp 1.222.000	Rp 1.329.000	Rp 1.333.000	Rp 1.360.000	Rp 1.396.000	Rp 1.410.000	Rp 1.461.000	Rp 1.527.000	Rp 1.513.000
29	Rp 1.133.000	Rp 1.138.000	Rp 1.249.000	Rp 1.326.000	Rp 1.338.000	Rp 1.365.000	Rp 1.402.000	Rp 1.412.000	Rp 1.461.000	Rp 1.535.000	Rp 1.513.000
30	Rp 1.142.000		Rp 1.249.000	Rp 1.325.000	Rp 1.329.000	Rp 1.365.000	Rp 1.400.000	Rp 1.413.000	Rp 1.464.000	Rp 1.560.000	Rp 1.513.000
31	Rp 1.144.000		Rp 1.249.000		Rp 1.337.000		Rp 1.412.000	Rp 1.401.000		Rp 1.567.000	

LAMPIRAN B

PROGRAM R UNTUL ESTIMASI L-MOMENT

```
data=c(556000, 586000, 618000, 632000, 686000, 776000,
1065000, 997000, 1036000, 1145000, 1567000)
z=data/1000000
library(lmom)
sam1mu(z)
pe1gev(sam1mu(z))
pe1GLD(sam1mu(z))
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN C

PROGRAM R UNTUK ESTIMASI MAKSIMUM LIKELIHOOD

```
library(stats)

-----DISTRIBUSI GEV-----

GEV.lik<- function(theta,x){
  xi<-theta[1]
  alpa<-theta[2]
  k<-theta[3]
  n<-length(x)
  y <- (1-(k/alpa)*(x-xi))
  logl <- -n*log(alpa)+sum((1/k-1)*log(y)-y^(1/k))
  return(-logl)
}

Gev <- optim(pelgev(samlmu(x)),GEV.lik,NULL,x=x,
method="BFGS",hessian=TRUE)

-----DISTRIBUSI GLD-----

GLD.lik <-function(theta,x){
xi<-theta[1]
alpa<-theta[2]
k<-theta[3]
n<-length(x)
y <- (1-(k/alpa)*(x-xi))
logl <- -n*log(alpa)+sum((1/k-1)*log(y)-2*log(1+y^(1/k)))
return(-logl)
}

GLD <- optim(pelGLD(samlmu(x)),GLD.lik,NULL,x=x,
method="BFGS",hessian=TRUE)
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN D

PROGRAM R UNTUK ESTIMASI BAYESIAN

```
-----DISTRIBUSI GEV-----
f <-function(z,u,t,e) {
  n<-length(z)
  rr<-rep(0,n)
  ww<-1-e*(z-u)/t
  for (i in 1:n) {
    if (ww[i]<= 0) lik<-0 else {
      if (e==0)
        lik <- t^-1*exp(-(z[i]-u)/t-exp(-(z[i]-u)/t))
      else {
        y <- -e^(-1)*log(ww[i])
        lik<- t^(-1)*exp(-(1-e)*y-exp(-y))}
      }
    rr[i]<-lik}
  return(prod(rr))}

-----DISTRIBUSI GLD-----
f <-function(z,u,t,e) {
  n<-length(z)
  rr<-rep(0,n)
  ww<-1-e*(z-u)/t
  for (i in 1:n) {
    (ww[i]<= 0) lik<-0 else {
      (e==0)
      lik <- t^-1*exp(-(z[i]-u)/t) else {
        y <- -e^(-1)*log(ww[i])
        bb <- (1+exp(-y))^2
        lik<- (t^(-1)*exp(-(1-e)*y))/bb}}
    rr[i]<-lik}
  return(prod(rr))}
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

```
-----PROGRAM METODE BAYESIAN SIMULASI MCMC-----
s <- pelgev(samlmu(z)) #nilai awal dipilih
m <- 30000 # simulasi 30000
u <- t <- e <- numeric(m)
k <- 1 <- r <- 0
u[1] <- sv[1]
t[1] <- sv[2]
e[1] <- sv[3]
wu <- rnorm(m, 0.07)
wt <- rnorm(m, 0, 0.5)
we <- rnorm(m, 0, 0.1)
rr <- runif(m)
for (i in 2:m) {
  su <- u[i-1]
  st <- t[i-1]
  se <- e[i-1]
  yu <- su+wu[i]
  ff1 <- f(z, yu, st, se)*dnorm(su, 0, 1000)
  ff2 <- f(z, su, st, se)*dnorm(yu, 0, 1000)
  alpha <- ff1/ff2
  if (rr[i] <= alpha) u[i] <- yu else {
    u[i] <- su
    k <- k+1
  }
  su <- u[i]
  yt <- st+wt[i]
  ff3 <- f(z, su, yt, se)*dnorm(st, 0, 100)
  ff4 <- f(z, su, st, se)*dnorm(yt, 0, 100)
  alpha1 <- ff3/ff4
  if (rr[i] <= alpha1) t[i] <- yt else {
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

```

      t[i]<-st
      l <- l+1
    }
  st<-t[i]
  ye <- se+we[i]
  ff5<-f(z,su,st,ye)*dnorm(se,0,10)
  ff6<-f(z,su,st,se)*dnorm(ye,0,10)
  alpha2 <-ff5/ff6
  if (rr[i] <= alpha2) e[i]<-ye else {
    e[i]<-se
    r <- r+1
  }
}

par(mfrow=c(2,3))
plot(u,type="l",ylab=expression(mu),xlab="Pengulangan",main=
expression(mu),cex.lab=1.5,cex.main=2.5,cex.axis=1.5)

plot(t,type="l",ylab=expression(alpha),xlab="Pengulangan",mai
in=expression(alpha),cex.lab=1.5,cex.main=2.5,cex.axis=1.5)

plot(e,type="l",ylab=expression(k),xlab="Pengulangan",main=e
xpression(k),cex.lab=1.5,cex.main=2.5,cex.axis=1.5)

plot(density(u),ylab="ketumpatan",xlab=expression(mu),main=e
xpression(mu),cex.lab=1.5,cex.main=2.5,cex.axis=1.5)

plot(density(t),ylab="ketumpatan",xlab=expression(alpha),mai
n=expression(alpha),cex.lab=1.5,cex.main=2.5,cex.axis=1.5)

plot(density(e),ylab="ketumpatan",xlab=expression(k),main=ex
pression(k),cex.lab=1.5,cex.main=2.5,cex.axis=1.5)

-----MODUS FUNGSI DENSITAS POSTERIOR-----
library(modeest)
c(mfv(u),mfv(t),mfv(e))

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LAMPIRAN E

PROGRAM R UNTUK PENGUJIAN MODEL

```

obs <- z                                # data
m <- length(obs)                        # jumlah cerapan
ex <- numeric(n)

-----NILAI Q ESTIMASI L-MOMENT-----
gev<-pelgev(samlmu(z))
GLD<-pelGLD(samlmu(z))
QGev <- QGLD <-matrix(0,m)
for (j in 1:m){
  f<-(j-0.44)/(m+0.12)
  QGev[j] <- gev[1]+gev[2]/gev[3]*(1-(-log(f))^gev[3])
  QGLD[j] <- GLD[1]+GLD[2]/GLD[3]*(1-((1-f)/f)^ GLD[3])
}

-----NILAI Q MAKSIMUM LIKELIHOOD-----
Gev <- optim(pelgev(samlmu(x)),GEV.lik,NULL,x=x,
method="BFGS",hessian=TRUE)
Gev$par
GLD <- optim(pelGLD(samlmu(x)),GLD.lik,NULL,x=x,
method="BFGS",hessian=TRUE)
GLD$par
QGev <- QGLD <-matrix(0,m)
for (j in 1:m){
  f<-(j-0.44)/(m+0.12)
  QGev[j] <- Gev$par[1]+Gev$par[2]/Gev$par[3]*(1-(-
log(f))^Gev$par[3])
  QGLD[j] <- GLD$par[1]+GLD$par[2]/GLD$par[3]*(1-((1-f)/f)^
GLD$par[3])
}

-----NILAI Q ESTIMASI BAYESIAN-----
gev <- matrix(c(0.641, 0.188, -1.491), ,3,byrow=TRUE)
GLD <- matrix(c(0.787, 0.141, -1.153), ,3,byrow=TRUE)

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

```

QGev <- QGLD <-matrix(0,m)
for (j in 1:m){
  f<-(j-0.44)/(m+0.12)
  QGev[j] <- gev[1]+gev[2]/gev[3]*(1-(-log(f))^gev[3])
  QGLD[j] <- GLD[1]+GLD[2]/GLD[3]*(1-((1-f)/f)^ GLD[3])
}

-----PENGUJIAN MODEL-----
exp<-list(a=QGev,b=QGLD)
pmrk<-rase<-pk<-matrix(0,2,1)
for(i in 1:2){
  ext <- exp[[i]]
  tt <- ((obs-ext)/obs)^2
  rr<-abs((obs-ext)/obs)
  qbar<-apply(ext,2,mean)
  xbar<-mean(obs)
  pk1<-apply(((obs-xbar)*(ext-qbar)),2,sum)
  pk2<-(sqrt(sum((obs-xbar)^2))*sqrt(sum((ext-qbar)^2)))
  pmrk[i,] <-round(sqrt(1/m*apply(tt,2,sum)),7)
  rase[i,] <-round(1/m*(apply(rr,2,sum)),7)
  pk[i,] <-round((pk1/pk2),7)
}
rnama<-c("GEV","GLD")
cnama<-c("EMAS")
dimnames(pmrk)<-dimnames(rase)<-dimnames(pk)<-
list(rnama,cnama)
list(RRMSE=pmrk,RASE=rase,PPCC=pk)

```

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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Anggun Nidia Egianta, lahir di Pinang Sebatang 1 Oktober 2002 merupakan anak pertama dari empat bersaudara pasangan Bapak Edi Sugianto dan Ibu Marini Lestari. Beralamat di Perumahan Trifana Blok M-1, Jl. HR. Soebrantas Perumahan Trifana Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDS Bebunga Estate Kalimantan Selatan pada tahun 2009 – 2014 dan menamatkannya di SDN 04 Talang Mandi, Bengkalis pada tahun 2015. Kemudian, melanjutkan pendidikan di SMP Babussalam Pekanbaru pada tahun 2015 – 2018 dan SMAN 2 Unggul Sekayu Provinsi Sumatera Selatan tahun 2018 – 2021. Akhirnya, pada tahun 2021 menempuh masa kuliah di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Matematika.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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