

**PERBANDINGAN *PENDEKATAN GENERALIZED PARETO
DISTRIBUTION* DAN *GENERALIZED EXTREME VALUE*
UNTUK *VaR* PADA INVESTASI SAHAM**

SULYA HIKMA YULANDARI
NIM H1091171025

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

**PERBANDINGAN *PENDEKATAN GENERALIZED PARETO
DISTRIBUTION* DAN *GENERALIZED EXTREME VALUE*
UNTUK *VaR* PADA INVESTASI SAHAM**

SULYA HIKMA YULANDARI
NIM H1091171025

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Statistika pada Program Studi Statistika



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

**PERBANDINGAN PENDEKATAN GENERALIZED PARETO
DISTRIBUTION DAN GENERALIZED EXTREME VALUE
UNTUK VaR PADA INVESTASI SAHAM**

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada



Sulya Hikma Yulandari
NIM. H1091171025

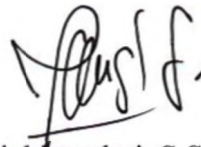
Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I



Dr. Evy Sulistianingsih, S.Si., M.Sc.
NIP. 198502172008122006

Dosen Pembimbing II



Siti Aprizkiyandari, S.Si., M.Si.
NIP. 199404282019032035

Disahkan Oleh,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura Pontianak



Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si
NIP. 197108022000031001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK**

**PERBANDINGAN PENDEKATAN GENERALIZED PARETO
DISTRIBUTION DAN GENERALIZED EXTREME VALUE
UNTUK VaR PADA INVESTASI SAHAM**

SULYA HIKMA YULANDARI
H1091171025

TIM PENGUJI SKRIPSI

NAMA/NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN/ JABATAN	TANDA TANGAN
Dr. Evy Sulistianingsih, S.Si., M.Sc. NIP. 198502172008122006	Pemimpin sidang merangkap anggota penguji	III/B Asisten Ahli	
Siti Aprizkiyandari, S.Si, M.Si. NIP. 199404282019032035	Sekretaris sidang merangkap anggota penguji	III/B Asisten Ahli	
Ir. Dadan Kusnandar, M.Sc., Ph. D NIP. 195907081987031014	Ketua penguji	IV/B Lektor Kepala	
Shantika Martha, S.Si., M.Si. NIP. 198403082008122003	Anggota penguji	III/B Asisten Ahli	

Berdasarkan Surat Keputusan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura Pontianak

Nomor : 470/UN22.8/TD.06/2023
Tanggal : 30 Januari 2023
Tanggal Lulus : 31 Januari 2023

HALAMAN PERNYATAAN

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

Pontianak, 31 Januari 2023



Sulya Hikma Yulandari

PERBANDINGAN PENDEKATAN *GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION* DAN *GENERALIZED EXTREME VALUE* UNTUK *VaR* PADA INVESTASI SAHAM

INTISARI

Investasi bertujuan untuk memperoleh keuntungan pada masa yang akan datang dengan dasar penempatan jumlah dana pada saat ini. Investasi dalam bentuk saham merupakan salah satu aset finansial yang banyak diminati. Dalam berinvestasi risiko yang sering menjadi pusat perhatian investor, karena risiko sering terjadi akibat adanya ketidakpastian. Dengan diketahuinya risiko, maka kebijakan investasi dapat dilakukan dengan lebih terukur. Oleh karena itu diperlukan penelitian perhitungan untuk menghitung tingkat risiko yaitu metode Value at Risk (VaR). Namun pada kenyataannya peluang terjadi sehingga nilai ekstrem menyebabkan kerugian, sehingga diperlukan analisis dengan metode Extreme Value Theory. Pada penelitian ini perhitungan nilai VaR dilakukan dengan menggunakan metode Generalized Pareto Distribution (GPD) dan Generalized Extreme Value (GEV). Diperoleh hasil tingkat risiko jika investor menginvestasikan dana sebesar Rp100.000.000 dengan metode Generalized Pareto Distribution (GPD) sebesar Rp7.406.362 dan metode Generalized Extreme Value (GEV) sebesar Rp7.520.445. Sehingga didapatkan bahwa *Value at Risk* (VaR) menggunakan *Peak Over Threshold* (POT) mengikuti distribusi *Generalized Pareto Distribution* (GPD) adalah nilai VaR dengan model terbaik. Berdasarkan uji validitas nilai VaR diterima (*valid*).

Kata Kunci : Investasi, *VaR*, *GEV*, *GPD*

COMPARISON OF GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION AND GENERALIZED EXTREME VALUE APPROACHES FOR VaR IN STOCK INVESTMENT

ABSTRACT

Investment is basically to obtain profits in the future on the basis of placing the current amount of funds. Investment in the form of shares is one of the most sought after financial assets. In investing, risk is often the center of attention of investors, because risk often occurs due to uncertainty. By knowing the risks, investment policies can be carried out more measurably. Therefore, it is necessary to research calculations to calculate the level of risk, namely the Value at Risk (VaR) method. But in reality the opportunity occurs so that extreme values cause financial disasters, so an analysis using the Extreme Value Theory method is needed. In this study, the calculation of the VaR value was carried out using the Generalized Pareto Distribution (GPD) and Generalized Extreme Value (GEV) methods. The risk level result is obtained if the investor invests IDR 100,000,000 using the Generalized Pareto Distribution method (GPD of IDR 7,406,362 and the Generalized Extreme Value (GEV) method of IDR 7,520,445. So it was found that Value at Risk (VaR) using Peak Over Threshold (POT) following the Generalized Pareto Distribution (GPD) distribution is the VaR value with the best model. Based on the test *validitas* code is accepted (valid)

Keywords: Investment, VaR, GEV, GPD

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Perbandingan Pendekatan *Generalized Pareto Distribution* dan *Generalized Extreme Value* Untuk VaR Pada Saham.”** Penyusun skripsi ini diselesaikan sebagai syarat untuk memenuhi ujian sarjana pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak, Jurusan Matematika, Program Studi Statistika.

Dalam penulisan skripsi ini, bimbingan serta bantuan yang tidak terlepas dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua Suhendri dan Waliah serta keluarga yang selalu mendukung berupa doa, semangat, maupun materil yang tanpa henti dari awal perkuliahan sampai skripsi ini dapat selesai.
2. Dr.Evy Sulistianingsih., M.Sc., sebagai Pembimbing Pertama yang telah membantu saya dalam penulisan skripsi, serta membimbing dan memberikan arahan selama penulisan skripsi ini.
3. Siti Aprizkiyandri, S.Si., M.Si., sebagai pembimbing kedua yang telah membantu saya dalam penulisan skripsi, serta membimbing dan memberikan arahan selama penulisan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen di Jurusan Matematika dan Staf Pengajar lainnya yang telah memberikan materi serta bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Dhesti Khairunnisa, Iffa Yara Rohidin, Rafika Aufa Hasibuan, Aisyah Verny Yolanda, Maisarah, Silvia Andiyani. Keluarga Mahasiswa Statistika yang telah memberi motivasi, saran, serta menjadi sahabat bagi penulis.

6. Dalam skripsi ini penulis menyadari masih banyak kesalahan dalam penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran diharapkan untuk memperbaiki hasil skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga penelitian ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.

Wabillahi Taufiq Walhidayah

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Pontianak, Januari 2023

Sulya Hikma Yulandari

DAFTAR ISI

INTISARI	i
ABSTRACT.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR SIMBOL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tinjauan Pustaka	4
1.6 Metode Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Pasar Modal.....	8
2.2 Investasi	8
2.3 Saham.....	9
2.4 <i>Return</i>	9
2.5 Risiko	10
2.6 Statistika Deskriptif.....	10
2.7 Uji Kesesuaian Distribusi.....	11
BAB III PERHITUNGAN PERBANDINGAN PENDEKATAN <i>GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION</i> DAN <i>GENERALIZED EXTREME VALUE</i> UNTUK VaR PADA INVESTASI SAHAM	12
3.1 <i>Extreme Value Theory</i> (EVT)	12
3.2 Metode <i>Block Maxima</i> (BM)	12
3.3 Metode <i>Peaks Over Threshold</i> (POT).....	13
3.4 Estimasi Parameter <i>GPD</i>	14

3.5	Estimasi Parameter <i>GEV</i>	15
3.6	Value at Risk (VaR)	15
3.7	Uji Validitas	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		18
4.1	Deskripsi Data	18
4.2	Perhitungan <i>Return</i> Harga Saham	18
4.3	Statistik Deskriptif <i>Return</i>	19
4.4	Menentukan Nilai <i>Threshold</i>	20
4.5	Uji Kesesuaian Distribusi GPD dan GEV pada <i>Return</i>	21
4.6	Estimasi Parameter GPD dan GEV	22
4.7	Perhitungan Var dengan Pendekatan <i>Generalized Pareto Distribution</i> ..	23
4.8	Perhitungan Var dengan Pendekatan <i>Generalized Extreme Value</i>	24
4.9	Perbandingan Metode GEV dan GPD	25
4.10	Uji Validitas model VaR dengan menggunakan Uji <i>Kupiec</i>	26
BAB V KESIMPULAN		27
DAFTAR PUSTAKA		28
LAMPIRAN		30
	Lampiran 1 Data return PT.Aneka Tambang Tbk	30

DAFTAR SIMBOL

R_{it}	: Return Saham ke- i pada waktu ke- t
X_{it}	: Harga Saham ke- i pada waktu ke- t
$X_{i(t-1)}$	: Harga Saham ke- i pada waktu ke- $(t-1)$
t	: Periode waktu ke- t
$\bar{x}$	: Rata-rata aritmatika dari suatu sampel
μ	: Rata-rata dari suatu populasi
x_i	: Nilai dari data (variabel x)
n	: Banyaknya data dalam suatu sampel
N	: Banyaknya data dalam suatu populasi
s	: Simpangan baku
u	: Threshold
β	: Parameter skala
ξ	: Parameter bentuk
μ	: Parameter lokasi
m	: Banyaknya pengamatan tiap blok
N_u	: Jumlah data threshold
$S(x)$	: Nilai kumulatif distribusi empiris
$F_0(x)$	: Nilai kumulatif distribusi teoritis

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data return PT.Aneka Tambang Tbk.....	30
Lampiran 2 Resampling Data return PT.Aneka Tambang Tbk	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Nilai Statistik <i>Return</i> Deskriptif Saham	17
Tabel 4.2 Hasil Uji Kesesuaian Distribusi GEV	19
Tabel 4.3 Hasil Uji Kesesuaian Distribusi GPD	19
Tabel 4.4 Nilai Estimasi Parameter GPD	20
Tabel 4.5 Nilai Estimasi Parameter GEV	20
Tabel 4.6 Hasil Var dengan Pendekatan GPD.....	21
Tabel 4.7 Hasil Var dengan Pendekatan GEV	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flowchart Penelitian	6
Gambar 4.1 Grafik Harga Penutupan Saham PT. Aneka Tambang Tbk.....	15
Gambar 4.2 Histogram <i>Return</i> Saham PT.Aneka Tambang Tbk.....	16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi perkembangan negara dipengaruhi oleh komponen - komponen yang ada dalam struktur ekonomi negara itu sendiri yakni pasar modal adalah salah satunya. Indikator penuntun saat ini yang memberikan arah mengenai tren yang terjadi pada masa depan adalah pasar modal (Nugroho, 2011). Bagi para investor baik badan usaha maupun investor individu pasar modal merupakan peranan penting dalam investasi. Hal ini disebabkan pengusaha akan mendapatkan dana dari investor yang menyalurkannya, sehingga para pengusaha bisa memperoleh tambahan dana yang dapat digunakan untuk memperluas jaringan usahanya melalui para investor di pasar modal.

Pasar modal merupakan kegiatan berinvestasi bagi pemilik dana perusahaan dan pemerintah. Pasar modal memiliki dua fungsi yaitu fungsi keuangan dan ekonomi. Pada kedua fungsi tersebut pasar modal menyediakan fasilitas atau sarana yang memiliki dua kepentingan yaitu pihak yang memerlukan dana dan memiliki dana. Dengan adanya pasar modal, pihak yang memiliki kelebihan dana dapat menginvestasikan dana tersebut, dengan harapan memperoleh imbalan (*return*) berupa pembagian laba perusahaan kepada pemegang saham berdasarkan banyaknya jumlah saham yang disimpan, sedangkan pihak yang memerlukan dana dapat memanfaatkan dana untuk investasi tanpa harus menunggu dana dari perusahaan tersebut (Wardiyah, 2017).

Bursa Efek Indonesia telah dibuka sejak tahun 2007. Hal itu menjadi salah satu bentuk alternatif investasi yang mudah diakses dan sering digunakan oleh masyarakat luas. Bertambahnya jumlah investor dan jumlah perdagangan saham di Bursa Efek Indonesia termasuk dalam berinvestasi (Listyani dkk., 2019). Investasi sebagai komitmen menanamkan sejumlah dana pada satu atau lebih aset selama beberapa periode pada masa yang akan datang. Investasi adalah suatu bentuk penanaman dana

atau modal untuk menghasilkan kekayaan, yang dapat memberikan keuntungan tingkat pengembalian baik pada masa sekarang atau pada masa depan. Investasi dapat dibedakan menjadi dua yaitu, investasi pada aset riil dan aset finansial. Investasi pada aset riil dapat berupa tanah, emas, mesin, sedangkan pada aset finansial dapat berupa saham dan obligasi. Namun dalam berinvestasi terdapat semacam risiko yang merupakan hal yang sering diperhatikan investor dalam berinvestasi, salah satu penyebab terjadinya risiko yaitu adanya ketidakpastian dalam berinvestasi. Dengan diketahuinya risiko, maka kebijakan investasi dapat dilakukan lebih terukur. Dalam pengelolaan risiko. Adapun hal utama yang dapat dilakukan adalah mengidentifikasi penyebab risiko itu. Misalnya, dalam mengidentifikasi risiko, saham-saham yang memiliki risiko harus dievaluasi hasilnya. (Didit, 2020).

Indonesia memiliki sembilan sektor saham. Sektor tersebut di antaranya ialah sektor pertanian, sektor pertambangan, sektor industri dasar dan kimia, sektor aneka industri, sektor properti, dan konstruksi bangunan, sektor infrastruktur, sektor utilitas dan transportasi, sektor keuangan, serta sektor perdagangan dan jasa. Dari ke-9 sektor tersebut masing-masing sektor terbagilah menjadi sub-sektor. Salah satu sektor yang paling utama adalah sektor pertambangan yang memiliki beberapa sub-sektor. Salah satu perusahaan yang menjadi bagian sektor pertambangan adalah PT. Aneka Tambang Tbk. Saham ini merupakan perusahaan yang sebagian besar sahamnya dimiliki oleh pemerintah (Damayanti, 2018).

Berkenaan dengan sektor saham pertambangan tersebut terdapat beberapa teori dalam menjelaskan cara mengukur risiko, seperti *Value at Risk*. Metode lainnya untuk menghitung risiko saham seperti *Tail Value at Risk*, *Capital Asset Pricing Model*, *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*. Namun yang sering digunakan saat ini adalah *Value at Risk* dan *Conditional Value at Risk* (Damayanti, 2018). *Value at Risk* dapat menghitung besarnya kerugian dalam investasi saham dengan tingkat kepercayaan periode waktu tertentu. *VaR* merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan besarnya modal yang harus disediakan oleh perusahaan untuk menanggulangi kerugian yang mungkin terjadi (Damayanti, 2018). Pada deret

waktu keuangan diduga memiliki ekor distribusi yang gemuk (*heavy-tail*) yaitu ekor distribusi yang turun secara lambat bila dibandingkan dengan distribusi normal, hal ini menyebabkan peluang terjadinya nilai ekstrem yang dapat menyebabkan kerugian. Metode untuk mengukur *VaR* adalah *Extreme Value Theory* (EVT) karena digunakan untuk data runtun waktu finansial yang memiliki ekor gemuk. Pendekatan *VaR* dengan EVT ada dua metode yaitu *Block Maxima* dan *Peaks Over Threshold* (Rohmah & Suharsono, 2017).

Adapun data finansial memiliki karakteristik dengan ciri-ciri adanya kecenderungan pergerakan harga saham yang mengikuti pergerakan historisnya, kebergantungan tak linear, dan ekor gemuk. Keberadaan ekor gemuk pada data memperbesar kejadian terhadap risiko, maka keberadaan nilai ekstrem tersebut menggunakan *EVT* (SUDINA dkk., 2019). Metode *BM* merupakan metode klasik dalam *EVT* yang mengidentifikasi nilai ekstrem berdasarkan nilai maksimum dari data observasi yang dikelompokkan berdasarkan periode tertentu. Metode *BM* mengikuti distribusi *Generalized Extreme Value* (GEV). Pada metode *POT*, identifikasi nilai ekstrem dilakukan dengan cara menentukan nilai *threshold*. Metode *POT* mengikuti distribusi *Generalized Pareto Distribution* (Ambarsari dkk., 2016).

Adanya kasus ekstrem maka perhitungan *VaR* dilakukan dengan menggunakan metode *GPD* dan *GEV* (Zuhara dkk., 2012). Guna meminimalisir risiko kerugian, penelitian ini menganalisis perbandingan pendekatan *generalized pareto Distribution* dan *generalized extreme value* untuk *value at risk* pada investasi saham PT. Aneka Tambang, Tbk dari tanggal 13 Januari 2020 sampai dengan 14 Desember 2020 sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan investasi.

1.2 Rumusan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka yang menjadi masalah umum dalam penelitian ini adalah bagaimana menganalisis perbandingan pendekatan *generalized pareto Distribution* dan *generalized extreme value* untuk *value at risk* pada investasi saham?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan pendekatan *generalized pareto Distribution* dan *generalized extreme value* untuk *value at risk* pada investasi saham.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah sangat diperlukan untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas. Sehingga pembahasan akan difokuskan pada analisis perbandingan pendekatan *generalized pareto distribution* dan *generalized extreme value* untuk *value at risk* pada investasi saham. Studi kasus diaplikasikan dari harga penutupan saham harian yang diambil dari <http://finance.yahoo.com> periode 13 Januari 2020 sampai dengan 14 Desember 2020.

1.5 Tinjauan Pustaka

(Rohmah & Suharsono, 2017) dalam penelitiannya menggunakan estimasi *value at risk* dalam investasi saham sub sektor perbankan di bursa efek Indonesia dengan EVT. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko *return* saham pada empat perusahaan perbankan yang tergabung dalam BEI dan indeks LQ-45 menggunakan *VaR* dengan pendekatan EVT, baik metode BM maupun POT. Hasil dari *backtesting*, menunjukkan bahwa metode POT memiliki selisih kuantil yang lebih kecil, sehingga dapat dinyatakan bahwa metode POT lebih baik dibandingkan metode BM.

(Zuhara dkk., 2012) meneliti tentang Penggunaan Metode *VaR* dalam analisis risiko investasi saham dengan pendekatan GPD. Pada penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data saham Semen Gresik pada *closing price* bulan Agustus 2007 sampai 22 Maret 2012. Hasil perhitungan *VaR* dengan metode GPD diperoleh besar risiko penanaman saham pada Semen Gresik dalam kurun waktu 20 hari kedepan terdapat potensi 1 hari di mana di antaranya investor akan mengalami kerugian minimal Rp. 31.200.000,00.

(Ambarsari dkk., 2016) menghitung tingkat risiko pada bidang kerugian. Metode yang digunakan dalam menghitung risiko yaitu metode VaR. Namun pada kenyataannya, data terkait bidang keuangan seringkali mengandung nilai-nilai ekstrem, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan metode *extreme value theory*. Pada penelitian ini, perhitungan tingkat risiko dilakukan dengan dua pendekatan EVT yaitu POT dan BM. Dapat dikemukakan bahwa metode BM lebih besar hasil tingkat risiko dibandingkan tingkat risiko dari POT.

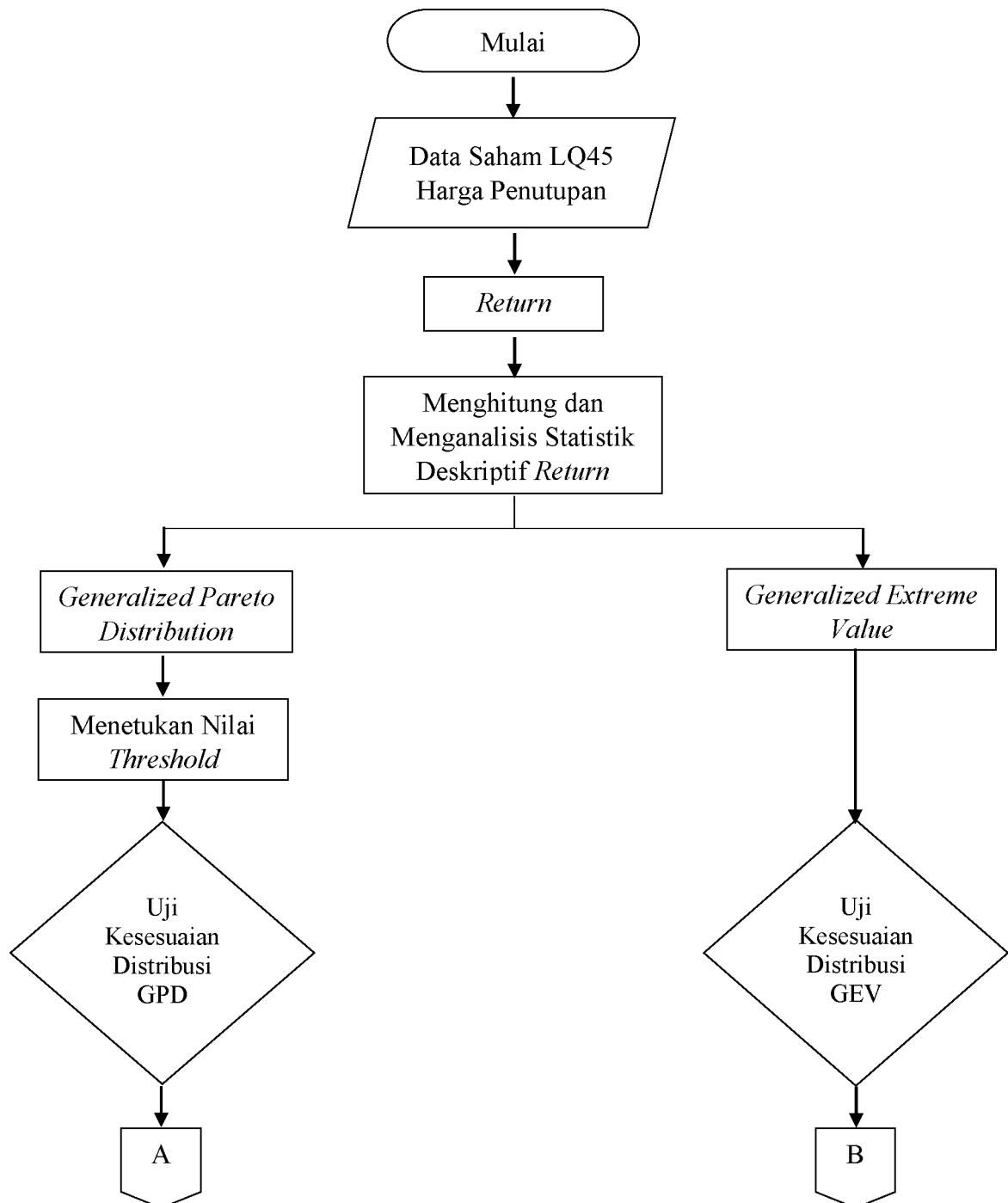
1.6 Metode Penelitian

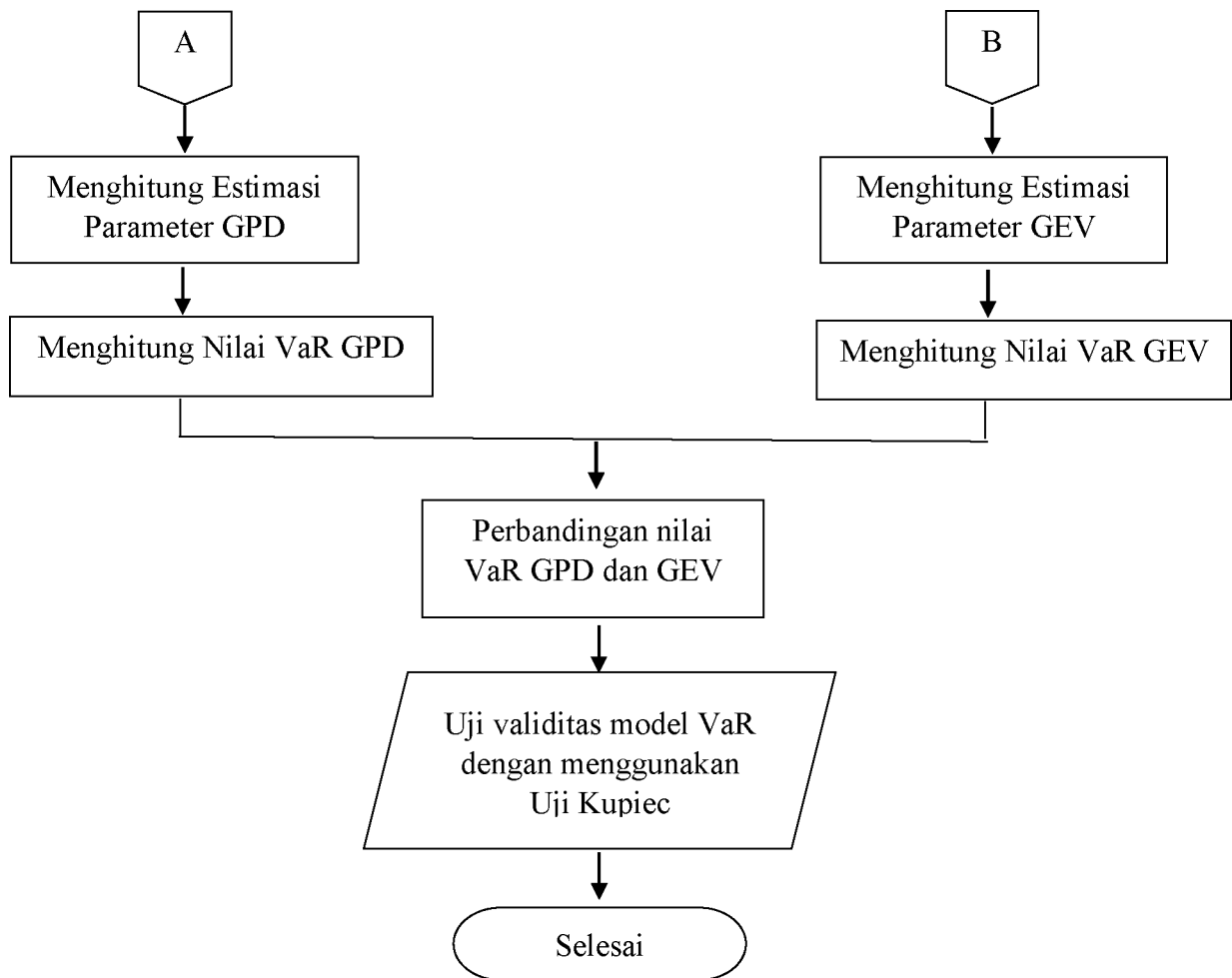
Dalam penelitian ini referensi berdasarkan data yang diperoleh melalui sumber-sumber resmi seperti perpustakaan, buku elektronik dan jurnal. Data yang digunakan adalah data dari harga saham *close price* pada PT. Aneka Tambang Tbk dari tanggal 13 Januari 2020 sampai dengan 14 Desember 2020. Selanjutnya untuk menghitung *return* dari saham tersebut dilakukan analisis deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan untuk melihat keruncingan dan kemiringan suatu data dengan memperhatikan nilai *kurtosis* dan *skewness*. Nilai *skewness* digunakan untuk melihat kemiringan suatu data. Jika distribusi tersebut memiliki kemiringan negatif maka kurva frekuensi suatu distribusi mempunyai ekor yang lebih panjang ke kiri. Sedangkan *kurtosis* digunakan untuk melihat keruncingan data yang cenderung berada diluar distribusi.

Uji *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan untuk menunjukkan adanya kesesuaian distribusi teoritis dengan kriteria $p\text{-value} > \alpha$. *Threshold* adalah data yang berada di atas 10% keseluruhan yang telah diurutkan dari data terbesar ke data terkecil. *EVT* memiliki dua metode yaitu *POT* dan *BM*. *POT* digunakan untuk mendeteksi kejadian ekstrem menggunakan pendekatan *GPD*, sedangkan *BM* menggunakan pendekatan *GEV*. Parameter yang digunakan dalam perhitungan pendekatan *GEV* berupa parameter bentuk (ξ), parameter skala (β) dan lokasi (μ), sedangkan parameter yang digunakan dalam perhitungan pendekatan *GPD* berupa parameter bentuk (ξ) dan parameter skala (β). Untuk menghitung nilai estimasi *VaR* digunakan hasil estimasi parameter dari *GPD* dan *GEV*. Kemudian, dilakukan perbandingan kedua metode

untuk mendapatkan metode terbaik. Setelah mendapatkan nilai perbandingan GEV dan GPD dilakukan uji verifikasi menggunakan uji *kupiec* guna mengetahui apakah nilai VaR *valid* atau tidak.

Langkah-langkah pengerjaan dalam penelitian ini disajikan pada gambar 1.1.





Gambar 1.1 *Flowchart* Penelitian