

**ANALISA KEUANGAN VALUE AT RISK PERDAGANGAN KOMODITAS
BERJANGKA EMAS DAN MINYAK MENTAH DI PT VALBURY ASIA
FUTURES SEMARANG MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO**

Tugas Akhir Magang

Disusun dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna memperoleh gelar
Sarjana Strata-1 di Program Studi Manajemen Fakultas Bisnis dan Ekonomika



Disusun Oleh :

Irfan Rizaldi

18311403

**Program Studi Manajemen
Fakultas Bisnis dan Ekonomika
Universitas Islam Indonesia**

2023

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini menyatakan bahwa dalam laporan magang ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain 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 referensi. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima hukuman/sanksi apa pun sesuai ketentuan yang berlaku

Yogyakarta, 13 Juni 2023



Irfan Rizaldi

PENGESAHAN TUGAS AKHIR MAGANG

Analisa Keuangan Value at Risk Perdagangan Komoditas Berjangka Emas dan
Minyak Mentah di PT Valbury Asia Futures Semarang Menggunakan Simulasi Monte
Carlo

Nama: Irfan Rizaldi

Nomor Mahasiswa: 18311403

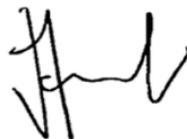
Program Studi: Manajemen

Bidang Peminatan: Keuangan

Yogyakarta, 12 Juni 2023

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing



Katiya Nahda S.E., MSc.

PENGESAHAN UJIAN

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

TUGAS AKHIR BERJUDUL

**ANALISA KEUANGAN VALUE AT RISK PERDAGANGAN KOMODITAS BERJANGKA
EMAS DAN MINYAK MENTAH DI PT VALBURY ASIA FUTURES SEMARANG
MENGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO**

Disusun Oleh : **IRFAN RIZALDI**

Nomor Mahasiswa : **18311403**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**

Pada hari, tanggal: Senin, 10 Juli 2023

Penguji/ Pembimbing TA : Katiya Nahda,,S.E., M.Sc.

Penguji : Sutrisno,Dr. Drs.,M.M.

Mengetahui
Dekan Fakultas Bisnis dan Ekonomika
Universitas Islam Indonesia



Johan Arifin, S.E., M.Si., Ph.D.

ABSTRAK

Perubahan harga yang tidak terduga dapat mengakibatkan kerugian besar bagi para pelaku perdagangan berjangka. Oleh karena itu, manajemen risiko harus memperhatikan risiko pasar dengan menggunakan alat analisis. Dalam laporan ini, alat analisis risiko menggunakan *Value at Risk* (VaR) dengan metode simulasi Monte Carlo pada perdagangan berjangka emas dan minyak mentah digunakan untuk manajemen risiko transaksi yang dipialangkan oleh Valbury. PT Valbury Asia Futures (PT VAF) Semarang adalah perusahaan *futures broker* pialang berjangka yang memiliki fokus pada perdagangan kontrak berjangka di pasar keuangan, komoditas dan mata uang. Valbury Asia Futures mempekerjakan tim profesional yang berpengalaman dan terlatih di bidang analisis pasar dan perdagangan berjangka. Dalam laporan ini, pengambilan data menggunakan metode dokumentasi dan teknik analisis data menggunakan simulasi Monte Carlo. Metode simulasi Monte Carlo membuat simulasi perubahan nilai dengan menggunakan sampel acak. Simulasi Monte Carlo membuat model untuk memperkirakan faktor risiko dari distribusi nilai dengan menetapkan parameternya. Distribusi dan parameter dapat digunakan untuk menghasilkan ribuan simulasi skenario faktor risiko sehingga dapat menentukan nilai VaR dengan tingkat kepercayaan tertentu. Hasil dari laporan ini menunjukkan bahwa nilai VaR dari perdagangan berjangka pada komoditas emas lebih kecil dibandingkan pada komoditas minyak mentah.

Kata kunci : Risiko, *futures*, *Value at Risk*, Simulasi Monte Carlo

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir magang ini. Dengan segenap rasa syukur, penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan kepercayaan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Magang dengan judul “Analisa Keuangan Value at Risk Perdagangan Komoditas Berjangka Emas dan Minyak Mentah di PT Valbury Asia Futures Semarang Menggunakan Simulasi Monte Carlo”.

Tugas akhir ini dibuat guna menyelesaikan jenjang Strata-1 pada Program Studi Manajemen Fakultas Bisnis dan Ekonomika di Universitas Islam Indonesia. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang melimpahkan rezeki berupa kesehatan jasmani dan rohani kepada penulis.
2. Orang tua penulis yang memberikan kepercayaan dalam proses penulisan tugas akhir.
3. Adik penulis yang secara tidak langsung menjadi motivasi penulis menyelesaikan tugas akhir sendiri.
4. Ibu Katiya Nahda S.E., MSc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta motivasi dan wawasan kepada penulis.

5. PT Valbury Asia Futures Semarang yang telah mempermudah penulis dalam proses magang dan pengambilan data untuk penulisan ini.
6. Supervisor selama magang yang telah memberikan bimbingan serta wawasan kepada penulis selama proses magang.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 2023

Irfan Rizaldi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR MAGANG.....	iii
PENGESAHAN UJIAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Profil Perusahaan	1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Magang	6
1.5 Manfaat Magang	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Investasi	7
2.1.2 Derivatif.....	7
2.1.3 Kontrak Berjangka (Futures Contract)	9
2.1.4 Margin.....	10
2.1.5 Spesifikasi Kontrak Berjangka	11
2.1.6 Komoditas Berjangka	12
2.1.7 Tick	13
2.1.8 Imbal Hasil Investasi	14
2.1.9 Risiko	14
2.1.10 Manajemen Risiko	16
2.1.11 Value at risk.....	17
2.1.12 Monte Carlo	18
2.1.13 Analisa VaR Menggunakan Simulasi Monte Carlo.....	19
2.1 Kerangka Kerja	20

BAB III METODOLOGI.....	21
3.1 Pendekatan	21
3.1.1 Populasi dan Sampel	21
3.1.2 Jenis dan Sumber Data.....	21
3.2 Teknik Analisis Data.....	22
3.2.1 Statistik Deskriptif	22
3.2.2 Data <i>Return</i>	22
3.2.3 Uji Normalitas.....	22
3.2.4 Simulasi Monte Carlo	23
3.2.5 Tingkat Kepercayaan	23
3.2.6 Analisis VaR	24
BAB IV HASIL PELAKSANAAN PROGRAM DAN DISKUSI.....	25
4.1 Temuan di Lapangan.....	25
4.2 Analisis Data	25
4.2.1 Perubahan Harga.....	25
4.2.2 Uji Normalitas.....	28
4.2.3 Perhitungan VaR dengan menggunakan simulasi Monte Carlo	32
4.3 Pembahasan.....	34
4.3.1 Analisis Uji Normalitas	34
4.3.2 Analisa perhitungan VaR dengan menggunakan simulasi Monte Carlo	35
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Rekomendasi	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Output SPSS Uji Kolmogorov-Smirnov Perubahan Harga Harian Emas Berjangka.....	28
Tabel 4.2 Output SPSS Analisa Deskriptif Perubahan Harga Harian Emas Berjangka	29
Tabel 4.3 Output SPSS Uji Kolmogorov-Smirnov Perubahan Harga Harian Minyak Mentah Berjangka	30
Tabel 4.4 Output SPSS Analisa Deskriptif Perubahan Harga Harian Minyak Mentah Berjangka.....	31
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan VaR	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Grafik Perubahan Harga Penutupan Kontrak Emas Berjangka selama Periode Tahun 2022	26
Gambar 4.2	Grafik Perubahan Harga Penutupan Minyak Mentah Berjangka selama Periode Tahun 2022	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Penutupan Harga Perdagangan Harian Emas Berjangka (XAU) ..	45
Lampiran 2	Data Penutupan Harga Perdagangan Harian Minyak Mentah Berjangka (CLR)	52
Lampiran 3	Langkah-langkah untuk melakukan uji normalitas dengan <i>software</i> SPSS.....	59
Lampiran 4	Langkah-langkah melakukan simulasi Monte Carlo menggunakan Microsoft Excel.....	60
Lampiran 5	Hasil perhitungan VaR emas berjangka sebanyak 40 kali pengulangan pada $\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$	61
Lampiran 6	Hasil perhitungan VaR minyak mentah berjangka sebanyak 40 kali pengulangan pada $\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Profil Perusahaan

PT Valbury Asia Futures (PT VAF) adalah perusahaan *futures broker* (Pialang berjangka) yang memiliki fokus pada perdagangan kontrak berjangka di pasar keuangan, komoditas dan mata uang. Perusahaan ini berdiri pada tahun 2002 dan memiliki kantor pusat di Jakarta, Indonesia. Valbury memiliki visi untuk menjadi perusahaan keuangan nomor satu di Indonesia.

Cara Valbury mencapai visi tersebut adalah dengan menyediakan solusi keuangan sesuai kebutuhan nasabah dan kondisi pasar, mengelola kemitraan dengan nasabah secara jangka Panjang, menyediakan sarana dan informasi untuk membantu nasabah membuat keputusan terbaik dalam upaya memperoleh kesejahteraan finansial, serta melakukan edukasi kepada masyarakat untuk mengembangkan literasi keuangan di Indonesia.

Valbury melakukan operasional dengan peraturan ketat dan di bawah pengawasan BAPPEBTI (Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi). Salah satu peraturan ketat yang harus dijalankan adalah adanya akun rekening terpisah yang digunakan untuk menyimpan dana klien dengan aman dan dipantau oleh Lembaga Kliring Derivatif Indonesia. Berikut adalah daftar kedudukan hukum VAF:

- Perjanjian Berlisensi Sistem Perdagangan Alternatif - No. 1147 / BAPPEBTI / SP / 3 / 2007
- Perusahaan Pialang Berjangka Berlisensi (BAPPEBTI) - No. 184 / BAPPEBTI

/ SI / II / 2003

- Anggota PT Kliring Berjangka Indonesia (persero) - No. 13 / AK-KBI / III / 2003
- Anggota Bursa Berjangka Jakarta (BBJ) - SPAB-046 / BBJ / 06/02

Valbury Asia Futures memiliki berbagai layanan perdagangan berjangka kepada nasabah, termasuk nasabah institusi, individu maupun perusahaan. Produk Valbury Asia Futures meliputi perdagangan kontrak berjangka komoditas, mata uang dan indeks saham sehingga bisa memberikan kesempatan kepada nasabah untuk melakukan diversifikasi pada investasinya. Perusahaan ini memiliki platform trading ValburyOnline yang membuat nasabah bisa melakukan perdagangan secara online. Nasabah bisa memanfaatkan alat analisis pasar pada platform ValburyOnline dalam proses pembuatan keputusan perdagangan.

Valbury Asia Futures memiliki komitmen untuk memberikan layanan yang berkualitas dengan mempekerjakan tim profesional yang berpengalaman dan terlatih di bidang analisis pasar dan perdagangan berjangka. Tim analis Valbury menyediakan pandangan dan analisis pasar harian, mingguan dan bulanan untuk membantu investor membuat keputusan investasi yang bijak dan memahami dinamika pasar.

1.2 Latar Belakang Masalah

Investasi adalah sebuah cara untuk mengalokasikan dana yang dimiliki agar dapat berkembang dan menghasilkan keuntungan di masa yang akan datang (Picardo, 2022). Investasi dapat dilakukan dalam berbagai instrumen, seperti saham, obligasi, reksa

dana, dan properti. Meskipun investasi menjanjikan potensi keuntungan yang besar, risiko juga selalu melekat pada setiap keputusan investasi yang diambil. Risiko tersebut dapat berupa kerugian finansial akibat fluktuasi harga pasar, ketidakmampuan pengelola investasi dalam mengelola portofolio, ataupun situasi ekonomi yang tidak stabil.

Kontrak berjangka adalah alat yang digunakan dalam dunia investasi untuk melindungi investor dari risiko harga yang fluktuatif di pasar. Kontrak berjangka mencakup sejumlah aset, seperti saham, komoditas, dan mata uang, yang dijual atau dibeli pada harga tertentu pada tanggal kedaluwarsa yang telah ditentukan di masa depan (Fernando, 2023).

Investasi perdagangan berjangka merupakan salah satu bentuk investasi yang semakin populer belakangan ini. Perdagangan berjangka memberikan peluang bagi investor untuk memperoleh keuntungan dari fluktuasi harga pasar dan meminimalkan risiko melalui kontrak yang memiliki jangka waktu tertentu. Risiko pada perdagangan berjangka dapat berupa kerugian finansial akibat fluktuasi harga pasar yang tidak terduga, risiko likuiditas, risiko perubahan regulasi, dan lain-lain. Manajemen risiko yang efektif sangat penting untuk menghadapi potensi masalah yang bisa terjadi (Bahri, 2018). Berikut ini adalah beberapa permasalahan yang bisa terjadi dalam perdagangan berjangka dan manajemen risiko yang dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut:

- Risiko likuiditas adalah risiko yang timbul akibat ketidakmampuan untuk melakukan transaksi dalam ukuran yang diinginkan atau pada harga yang

diharapkan. Aset yang kurang likuid atau pasar yang kurang likuid dapat menghadirkan tantangan dalam perdagangan berjangka. Manajemen risiko dapat membantu mengatasi risiko likuiditas pasar dengan menggunakan instrumen seperti limit orders, yang akan membatasi harga beli atau jual untuk aset tertentu, atau dengan menggunakan analisis risiko dan keuangan yang baik untuk menghindari pasar yang kurang likuid atau aset yang kurang likuid (Adam-Müller & Panaretou, 2009).

- Risiko pasar adalah risiko yang timbul akibat perubahan harga atau volatilitas pasar. Perubahan harga yang tidak terduga dapat mengakibatkan kerugian besar bagi para pelaku perdagangan berjangka. Oleh karena itu, manajemen risiko harus memperhatikan risiko pasar dengan menggunakan alat analisis seperti Value at Risk (VaR), mengatur batasan risiko (risk limits), dan menggunakan teknik manajemen risiko lainnya untuk menghadapi risiko pasar. Investor dapat menggunakan instrumen seperti stop loss orders, yang akan menutup posisi secara otomatis jika harga mencapai level tertentu. Selain itu, manajemen risiko juga dapat melibatkan diversifikasi portofolio dengan memperdagangkan aset yang berbeda untuk mengurangi eksposur terhadap volatilitas pasar (Corporate Finance Institute [CFI], 2023).
- Risiko keterbatasan model adalah keterbatasan sebuah model dalam menghadapi perubahan kondisi pasar yang ekstrim atau tidak terduga. Manajemen risiko dapat membantu mengatasi risiko keterbatasan model dengan memahami keterbatasan dari masing-masing model (Mehta et al.,

2012).

Selain itu, manajemen risiko juga dapat melibatkan penggunaan strategi investasi, pengelolaan margin dengan bijaksana, dan memantau kondisi pasar secara terus-menerus untuk mengidentifikasi potensi risiko dan peluang perdagangan. PT VAF berusaha untuk sebisa mungkin membantu investor dalam membuat strategi berinvestasi. PT VAF setiap harinya menyediakan *daily outlook*, laporan riset mingguan dan berita-berita penting terkait keuangan di pasar global untuk membantu investor dalam membuat keputusan. Selain itu, PT VAF juga membantu investor ritel dalam melakukan transaksi dengan *financial consultant* di berbagai cabang di Indonesia. PT VAF membuka posisi *financial consultant* yang bekerja untuk memberikan edukasi kepada nasabah terkait potensi peluang dan risiko investasi.

Salah satu metode pengukuran risiko yang sering digunakan dalam manajemen risiko investasi adalah analisis *value at risk* (VaR). VaR adalah metode statistik pengukuran risiko suatu portofolio investasi dengan memperhitungkan kemungkinan terjadinya kerugian pada tingkat kepercayaan tertentu (Best, 1998). Pada laporan ini, metode simulasi Monte Carlo digunakan untuk melakukan analisis VaR pada perdagangan berjangka emas dan minyak mentah yang dipialangkan oleh Valbury.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengukuran *Value at Risk* pada perdagangan kontrak berjangka komoditas emas dan minyak mentah dengan simulasi monte carlo?
2. Bagaimana hasil perhitungan *Value at Risk* dengan simulasi monte carlo pada

harga penutupan harian kontrak berjangka komoditas emas dan minyak mentah?

1.4 Tujuan Magang

1. Menjelaskan bagaimana pengukuran *Value at Risk* pada perdagangan kontrak berjangka komoditas emas dan minyak mentah dengan simulasi Monte Carlo.
2. Mengetahui potensi kerugian maksimum dalam investasi menggunakan analisis *Value at Risk* pada perdagangan kontrak berjangka komoditas emas dan minyak mentah.

1.5 Manfaat Magang

1. Mengaplikasikan keilmuan yang dipelajari di kampus pada dunia nyata, sekaligus menambah pengalaman serta wawasan di dunia kerja.
2. Nilai *Value at Risk* dapat dimanfaatkan sebagai informasi kepada investor agar dapat mengetahui batas kerugian maksimum, sehingga bisa meminimalisir potensi kerugian dari risiko tersebut.
3. Hasil analisis dapat digunakan sebagai acuan para investor untuk mengetahui nilai *Value at Risk* pada aset tunggal, sehingga bisa mendapatkan hasil *return* yang optimal.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Investasi

Investasi adalah penggunaan uang atau sumber daya lainnya dengan harapan bisa mendapatkan keuntungan di masa yang akan datang. Investasi dilakukan dengan membeli atau melakukan penanaman modal pada instrumen keuangan atau aset yang diharapkan dapat memberikan imbal hasil yang lebih besar dari jumlah modal yang diinvestasikan. Seorang investor melakukan pengorbanan terhadap sesuatu yang berharga di masa sekarang untuk mengharapkan keuntungan dari pengorbanan tersebut di masa yang akan datang (Bodie, Kane & Marcus, 2018).

Pendapat lain mengungkapkan bahwa berinvestasi adalah proses seseorang untuk mencapai tujuan keuangan tertentu dengan membangun portofolio aset. Contoh tujuan pembangunan portofolio aset antara lain untuk membangun bisnis, membeli rumah, memiliki dana pension, atau membayar biaya pendidikan anak. Menentukan tujuan keuangan merupakan hal penting karena dapat membantu menentukan kesesuaian aset dalam rancangan portofolio (Mayo, 2021).

2.1.2 Derivatif

Derivatif adalah instrumen keuangan yang nilainya ditentukan pada harga sesuatu yang lain. *Swap*, *options* dan *futures* adalah contoh derivatif. Jagung sebanyak 3,125 kg tidak bisa disebut derivatif. Jagung sebanyak 3,125 kg adalah komoditas dengan

nilai yang ditentukan di pasar jagung. Disebut derivatif apabila seseorang membuat perjanjian dengan temannya: Apabila harga 3,125 kg jagung dalam 12 bulan lebih dari Rp 45.000, seseorang tersebut akan memberikan Rp 15.000 kepada temannya. Apabila harga satu gantang jagung tersebut tidak lebih dari Rp 45.000, maka si teman akan memberikan Rp 15.000. Ini adalah derivatif dalam arti bahwa dua orang tersebut membuat kesepakatan atau kontrak dengan nilai yang bergantung oleh harga sesuatu yang lain (jagung) (Mcdonald, 2013)

Pembaca dapat berpikir bahwa derivatif ini seperti taruhan pada harga sesuatu. Dari sudut pandang yang lain, derivatif dapat mengurangi risiko pembeli dan penjual jagung dari hasil yang tidak menguntungkan. Misalkan sebuah keluarga petani jagung memiliki teman dari keluarga produsen tepung jagung yang membeli jagung dari keluarga petani untuk digiling. Kontrak derivatif membuat keluarga petani jagung akan mendapatkan Rp 15.000 jika harga jagung sedang rendah. Begitu juga dengan sebaliknya, apabila harga jagung sedang mahal maka keluarga produsen dari tepung jagung akan mendapatkan Rp 15.000 yang dapat melindungi dari harga jagung yang mahal. Kontrak derivatif tersebut dapat mengurangi risiko bagi petani jagung dan pembeli jagung (McDonald, 2013).

Perdagangan derivatif adalah kegiatan jual beli kontrak derivatif antara dua pihak. Kontrak derivatif adalah kontrak keuangan yang memiliki nilai dari aset dasar. Nilai kontrak berasal dari fluktuasi harga yang dimiliki aset dasar. Aset dasar yang biasa diperdagangkan dalam pasar derivatif adalah komoditas, suku bunga, indeks saham, mata uang dan obligasi (Fernando, 2023).

Perdagangan derivatif dapat bermanfaat untuk melakukan lindung nilai atau membuat asumsi terhadap risiko dengan ekspektasi dapat memperoleh hasil yang sepadan. Perdagangan derivatif juga bisa dianggap sebagai bentuk investasi lanjutan. Derivatif dapat membuat penghindar risiko menjadi pencari risiko (Fernando, 2023). Perdagangan derivatif dapat melibatkan kontrak *options*, kontrak *futures*, atau kontrak *swap*.

2.1.3 Kontrak Berjangka (Futures Contract)

Kontrak berjangka adalah kontrak pembelian atau penjualan aset dasar yang mengikat pada tanggal tertentu di masa mendatang. Transaksi jual beli kontrak berjangka dapat melalui bursa berjangka yang sudah membuat aturan perdagangan, menyediakan lembaga kliring untuk menjadi perantara dan menjamin kontrak (Laws, 2018).

Investor yang akan melakukan pembelian atau penjualan di pasar berjangka memberikan perintah kepada broker (pialang), yang selanjutnya diteruskan ke bursa atau melalui jaringan perdagangan elektronik. Setelah perdagangan disetujui, detail kontrak akan diteruskan ke lembaga kliring bursa yang akan melakukan pencatatan terhadap transaksi. Investor tidak pernah berurusan secara langsung dengan lembaga kliring meskipun melakukan transaksi dengan lembaga kliring yang bertanggung jawab terhadap keseluruhan proses transaksi (Reilly, Brown & Leeds, 2018).

2.1.4 Margin

Kontrak berjangka menggunakan margin untuk melindungi penjual. Margin biasanya berkisar 10 persen dari nilai kontrak. Margin dapat meningkatkan volatilitas risiko atau return investor. Kontrak berjangka biasanya berakhir dalam waktu kurang dari setahun (Reilly, Brown & Leeds, 2018). Margin adalah fasilitas yang dapat digunakan investor dalam proses pembelian saham dengan meminjam modal dari perusahaan pialang atau sekuritas terdaftar (Chang, Luo & Ren, 2014). Margin menggunakan leverage untuk meningkatkan daya beli investor dan melakukan investasi lebih besar daripada yang bisa dilakukan dengan modal sendiri. Perdagangan menggunakan margin adalah strategi perdagangan berisiko yang mengharuskan investor menyetor uang tunai di rekening perantara sebagai jaminan pinjaman dan membayar bunga atas dana pinjaman (Tretina, 2023).

Cara kerja perdagangan menggunakan margin diawali dengan proses pembelian investor terhadap 100 lembar saham seharga 1.000 rupiah milik perusahaan ABC. Investor melakukan pembelian dengan 50% dari dana investor dan 50% menggunakan margin sehingga pengeluaran investor sebesar 50.000 rupiah untuk 100 lembar saham perusahaan ABC. Beberapa waktu kemudian ketika harga saham mengalami peningkatan 2 kali lipat menjadi 2.000 rupiah, investor melakukan penjualan 100 lembar saham yang dimiliki. Dengan demikian investor mendapatkan 200.000 rupiah dari penjualan saham tetapi harus mengembalikan pinjaman sebesar 50.000 rupiah pada saat melakukan pembelian (Chen, 2021).

Contoh tersebut membuat investor mendapatkan keuntungan hingga 200%. Investor yang tidak menggunakan margin dengan melakukan transaksi yang sama hanya akan mendapatkan keuntungan sebesar 100%. Sebaliknya, apabila harga saham per lembar mengalami penurunan hingga setengahnya di angka 500 rupiah. Investor melakukan penjualan dan mendapatkan 50.000 rupiah yang sama dengan pinjaman yang dilakukan pada waktu pembelian. Investor harus mengembalikan pinjaman sebesar 50.000 rupiah dan mengakibatkan kerugian sebesar 100%. Investor yang tidak menggunakan margin hanya akan mengalami kerugian 50% (Chen, 2021).

Margin dapat membuat investor mampu melakukan transaksi dengan modal yang lebih kecil. Margin bisa memperbesar potensi keuntungan tetapi tidak lepas dengan peningkatan risiko yang harus ditanggung. Oleh karena itu, seorang trader harus memahami risiko dan manajemen risiko dalam melakukan transaksi menggunakan margin.

2.1.5 Spesifikasi Kontrak Berjangka

Setiap kontrak berjangka memiliki ukuran yang telah distandarisasi oleh bursa berjangka yang melakukan perdagangan kontrak. Pada konteks perdagangan berjangka, ukuran kontrak mengacu pada volume atau kuantitas. Ukuran kontrak emas berjangka adalah 100 troy ons atau 3,11 kg. Satu kontrak berjangka emas membuat pembeli memiliki kontrol atas 100 troy ons emas. Jika kurs USD/IDR sebesar Rp 15.000 maka untuk arga emas yang meningkat sebesar 1 dolar AS membuat pemilik kontrak mendapatkan keuntungan Rp 1.500.000 (Rp 15.000 x 100 troy ons) (Hafidz

Ms, 2009)

Contoh lainnya adalah dalam satu kontrak minyak mentah West Texas Intermediate mewakili 1.000 barel atau 158.987 liter. Penurunan harga minyak mentah WTI sebesar 1 dolar AS akan mengakibatkan kerugian sebesar Rp 15.000.000 (Rp 15.000 x 1.000 barel). Selain itu, kontrak bensin CME Group memiliki standarisasi 42.000 galon karena satu barel minyak mentah dapat digunakan untuk membuat 42 galon bensin. Seorang trader harus mengetahui ukuran setiap kontrak berjangka karena setiap komoditas memiliki standar yang berbeda-beda. (Kowalski, 2021)

Nilai kontrak adalah perkalian ukuran kontrak dengan harga komoditas. Contohnya dalam perdagangan emas yang diperdagangkan dengan harga 2000 dolar amerika per ons, satu kontrak berjangka (100 troy ons) memiliki nilai Rp 3.000.000.000 (Rp 30.000.000 x 100). Kontrak minyak mentah berjangka WTI yang diperdagangkan di harga 90 dolar amerika per barel memiliki nilai kontrak berjangka sebesar Rp 1.350.000.000 (Rp 1.350.000 x 1000) (Schofield, 2021).

2.1.6 Komoditas Berjangka

Komoditas berjangka digunakan untuk melakukan transaksi jual atau beli dari aset dasar. Contoh-contoh komoditas aset dasar adalah gandum, minyak mentah, perak, gas alam, dan emas. Setiap komoditas memiliki fluktuasi harga yang berbeda-beda (Hayes, 2022). Contohnya, komoditas minyak mentah cenderung memiliki volatilitas yang lebih tinggi daripada emas.

2.1.7 Tick

Tick adalah satuan unit pengukuran fluktuasi harga dalam sebuah perdagangan. Tick menunjukkan kerugian atau keuntungan pada transaksi-transaksi perdagangan (Rockefeller, 2020). Ukuran tick mengacu pada fluktuasi harga terkecil di dalam pasar perdagangan. Fluktuasi harga dari berbagai macam instrumen perdagangan berbeda-beda, tetapi satu tick mewakili jumlah penurunan atau kenaikan harga paling sedikit (Segal, 2022).

Tick menggambarkan ukuran minimum perubahan harga kontrak pada pasar berjangka tertentu. Ukuran tick pada perdagangan emas berjangka sebesar 0,1. Jika kurs USD/IDR sebesar Rp 15.000 dan emas memiliki ukuran kontrak sebesar 100 troy ons, maka satu tick bernilai Rp 150.000 ($\text{Rp } 15.000 \times 100 \times 0,1 = 150.000$). Ukuran tick pada pasar berjangka minyak mentah sebesar 0,01 sehingga perhitungan satu tick dalam pasar minyak mentah adalah $\text{Rp } 15.000 \times 1.000 \text{ (barel)} \times 0,01 \text{ (satu tick)} = \text{Rp } 150.000$. Jadi setiap kali harga minyak mentah mengalami penurunan atau kenaikan harga satu tick itu berarti sebesar Rp 150.000. (Rockefeller, 2020)

Meskipun emas dan minyak memiliki nilai satu tick yang sama, setiap komoditas dapat memiliki nilai tick yang berbeda-beda tergantung komoditas dan peraturan bursa yang berlaku. Penting untuk memahami nilai satu tick dalam perdagangan berjangka karena hal ini akan berpengaruh pada strategi perdagangan dan manajemen risiko.

2.1.8 Imbal Hasil Investasi

Investasi bertujuan untuk mendapatkan keuntungan. Keuntungan atau kerugian investasi berhubungan dengan perubahan jumlah dan harga aset yang dimiliki. Imbal hasil atau *return* investasi bisa diartikan sebagai pengukuran perubahan harga aset pada suatu waktu tertentu dari harga awalnya (Rupert, 2004). Imbal hasil investasi juga bisa diartikan menjadi pengukuran kuantitatif pengembalian (untung ataupun rugi) dari suatu investasi dalam periode waktu tertentu. Periode waktu dalam perhitungan imbal hasil bisa secara harian, mingguan, bulanan, atau tahunan. Imbal hasil biasanya dihitung dalam bentuk persentase dari nilai investasi awal. Persentase membuat investor lebih mudah dalam melakukan perbandingan investasi satu dengan lainnya (Birken, 2022).

Investasi yang menghasilkan keuntungan tinggi biasanya lebih menarik untuk investor. Meski begitu, keuntungan tinggi juga akan diikuti oleh risiko yang tinggi pula. Oleh sebab itu, keuntungan dan risiko investasi adalah dua hal penting dalam membangun portofolio investasi.

2.1.9 Risiko

Risiko adalah bagian yang terikat dalam setiap keputusan investasi. Setiap individu yang melakukan investasi akan memiliki ekspektasi untuk mendapatkan imbal hasil di masa yang akan datang. Masa depan yang tidak pasti membuat imbal hasil menjadi suatu hal yang tidak pasti. Ketidakpastian inilah yang memunculkan risiko dalam investasi. Risiko tidak akan terjadi apabila imbal hasil yang didapatkan di masa depan

sudah bisa dipastikan sama dengan imbal hasil yang diharapkan. Risiko akan selalu ada karena kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi antara ekspektasi dan realisasi dari investasi yang dilakukan (Sofat & Hiro, 2016).

Risiko dalam konteks investasi bisa diukur oleh penyebaran harga dari rata-rata harga pada periode waktu tertentu. Angka standar deviasi dari harga-harga penutupan sebuah aset dapat diartikan sebagai tingkat risiko. Semakin tinggi standar deviasi, maka semakin besar risiko dan semakin besar juga imbal hasil yang ditawarkan (Laws, 2018). Ekspektasi imbal hasil (*expected return*) dari n (banyak observasi) *return* bisa dihitung dengan rata-rata sampel imbal hasil (*mean return*) sebagai berikut:

$$\bar{R}_t = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n R_t$$

Rata-rata imbal hasil kemudian digunakan untuk melakukan penghitungan varians (kuadrat standar deviasi) per periode sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R}_t)^2$$

Dinamakan varians per periode karena nilainya berkaitan dengan jumlah n ketika penghitungan imbal hasil. Perhitungan risiko menggunakan akar dari varians atau standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R}_t)^2}{n-1}}$$

Standar deviasi (volatilitas) dalam setahun dapat dihitung dengan:

$$S = \sqrt{T \frac{\sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R}_t)^2}{n - 1}}$$

T = jumlah hari perdagangan dalam setahun

Risiko bisa digolongkan berdasarkan tingkat perubahan keuntungan yang diharapkan. Investasi yang memiliki fluktuasi imbal hasil tinggi biasanya disebut investasi yang memiliki risiko tinggi. Kepemilikan saham adalah salah satu contoh investasi yang berisiko tinggi. Investasi yang memiliki imbal hasil relatif stabil bisa dikatakan sebagai investasi yang memiliki tingkat risiko rendah. Investasi yang berisiko rendah ini salah satunya adalah obligasi (Sofat & Hiro, 2016).

2.1.10 Manajemen Risiko

Manajemen risiko keuangan adalah proses yang menyangkut praktik identifikasi, pengukuran, dan pengendalian risiko keuangan. Proses manajemen risiko keuangan berlangsung secara terus menerus tetapi tidak bisa berjalan dengan sendirinya. Risiko keuangan harus dikendalikan secara berkelanjutan. Praktik manajemen risiko keuangan yang berkelanjutan adalah proses yang dilakukan seseorang untuk terus meningkatkan keterampilan dalam menghadapi skenario-skenario tertentu yang membutuhkan pengalaman dan pengetahuan (Chance, 2019).

Menurut BS ISO 31000:2018, proses manajemen risiko adalah sebagai berikut:

- Melakukan identifikasi risiko. Data dan informasi sangat penting dalam identifikasi risiko.

- Melakukan analisa risiko. Analisa kualitatif dan kuantitatif penting untuk menentukan karakteristik, sifat dan tingkat risiko.
- Monitoring dan evaluasi. Mengelola dan melakukan mitigasi risiko dengan melakukan perbandingan kriteria risiko dengan analisis risiko.

Pengendalian risiko harus dilakukan secara efektif agar sesuai dengan tujuan keuangan dan toleransi risiko investor. Hal ini karena potensi keuntungan yang lebih tinggi biasanya memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi juga. Oleh sebab itu, manajemen risiko yang bijaksana sangat penting dalam proses pembuatan keputusan keuangan.

2.1.11 Value at risk

Value at risk (VaR) merupakan salah satu analisa risiko penting dalam manajemen risiko yang digunakan untuk menghitung risiko penurunan nilai atau risiko pasar menggunakan ringkasan statistik. VaR adalah metode statistika yang melakukan pengukuran risiko keuangan sebuah portofolio, eksposur atau aset selama periode waktu yang sudah ditentukan. VaR dapat disebut sebagai analisa kerugian maksimum yang dapat terjadi dari posisi saat ini (Kumar, 2017).

Value at Risk adalah maksimum kerugian dalam jangka waktu tertentu dengan probabilitas tertentu pada suatu investasi. VaR termasuk analisa risiko utama yang dijadikan pertimbangan manajemen risiko investasi. Alasan VaR dijadikan analisa risiko utama karena nilainya yang mudah untuk dipahami daripada analisa risiko lainnya. Meskipun VaR memiliki konsep yang sederhana, analisa risiko menggunakan

VaR memiliki kesulitan tersendiri. Risiko diukur dengan memperhatikan kejadian-kejadian unik yang bisa diartikan hanya sedikit pengamatan historis untuk melakukan kalibrasi model (Gilli M., Maringer D. & Schumann E., 2019).

2.1.12 Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo adalah alat statistika numerik yang digunakan dalam banyak bidang. Simulasi Monte Carlo bisa digunakan di bidang teknik hingga ilmu sosial seperti ekonomi dan keuangan. Aplikasi Monte Carlo melakukan simulasi dari asumsi-asumsi probabilitas dan kemudian melakukan perkiraan kemungkinan dari kejadian-kejadian tersebut sebagai hasil dari simulasi. Monte Carlo cukup fleksibel dan mudah disesuaikan pada banyak bidang (Tzeng, 2017).

Monte Carlo adalah metode pemecahan masalah dengan melakukan random number generation. Monte Carlo digunakan pertama kali pada tahun 1940-an dengan melakukan formulasi ulang pemecahan masalah yang sudah ada menjadi sampel acak yang kemudian diselesaikan ulang dengan pengambilan sampel sejumlah n . Metode Monte Carlo bisa diaplikasikan menggunakan bilangan acak di komputer untuk melakukan problem solving. Oleh karena itu, metode dan simulasi Monte Carlo bisa digunakan di berbagai macam bidang ilmu, seperti matematika, keuangan, fisika, ilmu komputer, dan bidang lainnya (Jaoude, 2022). Metode ini dapat digunakan untuk melakukan perhitungan nilai ekspektasi, distribusi probabilitas, dan varians dari variabel acak serta menghitung analisa risiko Value at Risk dalam manajemen risiko.

Algoritma Monte Carlo membangkitkan bilangan acak dengan mengembalikan

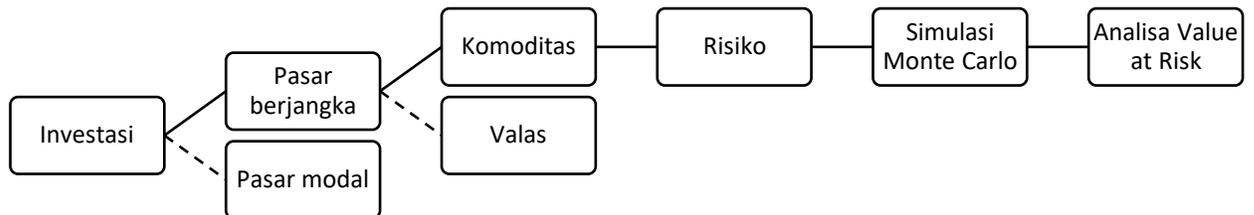
bilangan real acak ≥ 0 dan < 1 untuk membuat distribusi sampel baru yang merata dari sebaran kemungkinan target yang diteliti. Satu bilangan real acak baru dikembalikan setiap perhitungan lembar kerja dilakukan (Barbu & Zhu, 2002).

2.1.13 Analisa VaR Menggunakan Simulasi Monte Carlo

Metode Monte Carlo bisa digunakan untuk membuat simulasi skenario berbeda dari yang sudah ada. Skenario dibuat secara sistematis menggunakan data historis. Nilai VaR bisa ditentukan langsung menggunakan distribusi dari simulasi skenario. Fleksibilitas metode Monte Carlo sejauh ini adalah yang paling baik dalam menentukan nilai VaR (Jirion, 2007).

Terdapat beberapa jenis algoritma yang dapat digunakan untuk melakukan penghitungan nilai VaR pada aset tunggal atau portofolio. Namun pada umumnya, metode simulasi Monte Carlo membangkitkan bilangan random berdasarkan karakteristik data awal. Nilai VaR bisa ditentukan dari hasil simulasi Monte Carlo tersebut. *VaR* dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo mengasumsikan bahwa *return* berdistribusi normal (Boyle, 1977).

2.1 Kerangka Kerja



Gambar 2.1 Kerangka Kerja

Keterangan:

— Alir kerja

- - - - Bukan alir kerja

Kerangka kerja dimodifikasi dari Dimas et. al. (2018)

BAB III

METODOLOGI

3.1 Pendekatan

3.1.1 Populasi dan Sampel

Populasi adalah seluruh data yang akan diteliti. Populasi di dalam laporan magang ini adalah data harga penutupan perdagangan berjangka komoditas emas dan minyak mentah tahun 2022. Pertimbangan dalam pemilihan sampel laporan magang ini adalah sebagai berikut:

1. Emas dan minyak mentah adalah produk yang dipialangkan oleh PT Valbury Asia Futures.
2. Data-data harga penutupan produk emas dan minyak mentah tahun 2022 tersedia secara lengkap di PT VAF.

3.1.2 Jenis dan Sumber Data

Sumber data dalam laporan magang ini berasal dari data sekunder yang dipelajari selama periode magang. Data yang diperoleh antara lain adalah profil perusahaan serta data-data historis perdagangan berjangka komoditi. Penulis mengambil data-data harga penutupan perdagangan berjangka komoditas emas dan minyak mentah pada tahun 2022 menggunakan metode dokumentasi. Metode dokumentasi yang dilakukan selama magang adalah dengan menghimpun, mempelajari dan melakukan analisa terhadap pergerakan harga komoditas emas dan minyak mentah.

3.2 Teknik Analisis Data

3.2.1 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran dari data yang diteliti yang mendeskripsikan terkait data rata-rata, varians, standar deviasi dari pergerakan harian harga komoditas emas dan minyak mentah.

3.2.2 Data Return

Melakukan perhitungan return harian menggunakan data harga penutupan perdagangan harian dengan rumus:

$$R_t = \frac{d_t - d_{t-1}}{d_{t-1}}$$

Dimana: R_t = return pada hari ke-t

d_t = harga pada hari ke-t

d_{t-1} = harga pada hari sebelum hari ke-t.

Return harian adalah dasar yang digunakan untuk perhitungan VaR aset tunggal atau portofolio dan berbentuk persentase.

3.2.3 Uji Normalitas

Uji normalitas adalah prosedur pengujian populasi data memiliki distribusi normal atau tidak. Distribusi normal adalah distribusi yang memiliki mean, modus dan median simetris di pusat sehingga kurva distribusinya seperti berbentuk lonceng. Jika pengujian tidak menghasilkan distribusi normal maka pada saat uji statistik disebut tidak valid untuk sampel yang berjumlah sedikit (Nuryadi dkk, 2017).

Uji normalitas laporan magang ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov satu sampel terhadap distribusi dari data perubahan harga harian perdagangan komoditi emas dan minyak mentah. Pengujian Kolmogorov-Smirnov menggunakan software statistik SPSS dengan nilai signifikan 5%. Data terdistribusi normal jika hasil uji di atas 5%, namun jika hasil uji di bawah 5% maka data tidak terdistribusi secara normal.

3.2.4 Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo dilakukan dengan program Microsoft Excel. Komputasi Monte Carlo dalam Microsoft Excel menggunakan algoritma Mersenne Twister (MT19937) untuk membangkitkan bilangan acak. Simulasi Monte Carlo dari data return harian emas dan minyak mentah dilakukan hingga mendapatkan 2500 data semu.

3.2.5 Tingkat Kepercayaan

Tingkat kepercayaan di bidang Value at Risk (VaR) adalah tingkat keyakinan risiko maksimum pada aset keuangan atau portofolio investasi dalam periode tertentu. Tingkat kepercayaan pada analisa VaR ditentukan dalam bentuk persentase, contohnya 95% atau 99%. Jika analisa VaR menggunakan tingkat kepercayaan 99%, artinya terdapat keyakinan sebesar 99% bahwa tingkat kerugian pada periode tertentu tidak akan melebihi hasil nilai VaR (Auer, 2018). Tingkat kepercayaan VaR biasanya disesuaikan dengan toleransi risiko investor untuk pembuatan keputusan investasi. Tingkat kepercayaan yang semakin tinggi akan memperkecil probabilitas mengalami kerugian melebihi nilai VaR.

3.2.6 Analisis VaR

Analisa value at risk dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ secara teknis adalah kuantil ke- α dari return-return yang dianalisa. Jika W_0 adalah nilai aset awal atau dalam konteks perdagangan berjangka adalah nilai kontrak, maka nilai aset pada jangka waktu yang ditentukan oleh VaR adalah $W = W_0 (1 + R)$, dengan R adalah tingkat *return* aset. Apabila nilai aset paling kecil dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ adalah $W^* = W_0 (1 + R)$, maka analisa value at risk dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ dapat dirumuskan dengan

$$VaR_{(1-\alpha)} = W_0 R^*$$

Konversi waktu pada perhitungan VaR menggunakan aturan akar kuadrat waktu, sehingga dalam menghitung nilai VaR pada tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ dalam periode waktu t hari, yaitu

$$VaR_{(1-\alpha)}(t) = W_0 R^* \sqrt{t}$$

Dimana W_0 = nilai investasi

R^* = nilai kuantil ke- α dari distribusi *return*

t = periode waktu

Secara umum, R^* memiliki nilai negative.

BAB IV

HASIL PELAKSANAAN PROGRAM DAN DISKUSI

4.1 Temuan di Lapangan

Temuan di lapangan yang berkaitan dengan laporan magang ini adalah data harga penutupan perdagangan berjangka dalam komoditi emas dan minyak mentah. Penulis menggunakan data pada periode tahun 2022.

4.2 Analisis Data

4.2.1 Perubahan Harga

Tahap pertama dalam pengukuran Value at Risk (VaR) adalah dengan menentukan pergerakan harga yang akan dianalisa. Data harga penutupan harian komoditi emas dan minyak mentah selama periode 2022 dihitung dengan rumus:

$$X_t = \frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}}$$

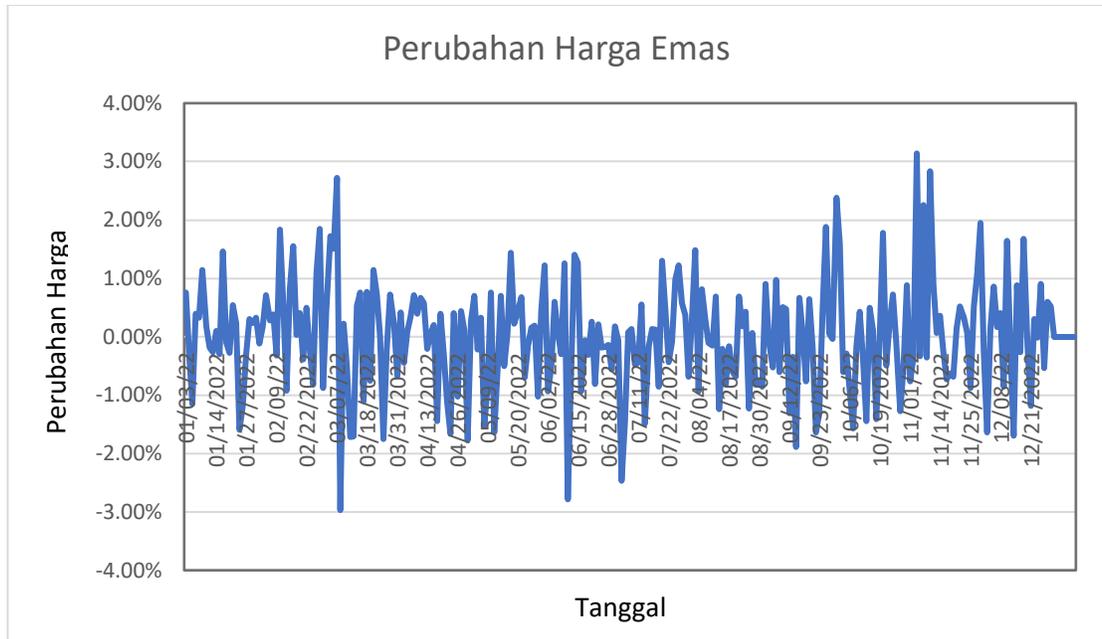
Dimana X_t = perubahan harga pada hari ke-t daripada hari sebelumnya.

V_t = harga pada hari ke-t

V_{t-1} = harga pada hari sebelum hari ke-t.

Pada laporan magang ini, *spread* diabaikan karena tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap perhitungan. Pergerakan harga ini sangat penting karena dasar dalam melakukan pengukuran VaR. Analisa VaR pada laporan magang ini menggunakan metode simulasi Monte Carlo yang dikomputasi dengan perangkat lunak Microsoft Excel.

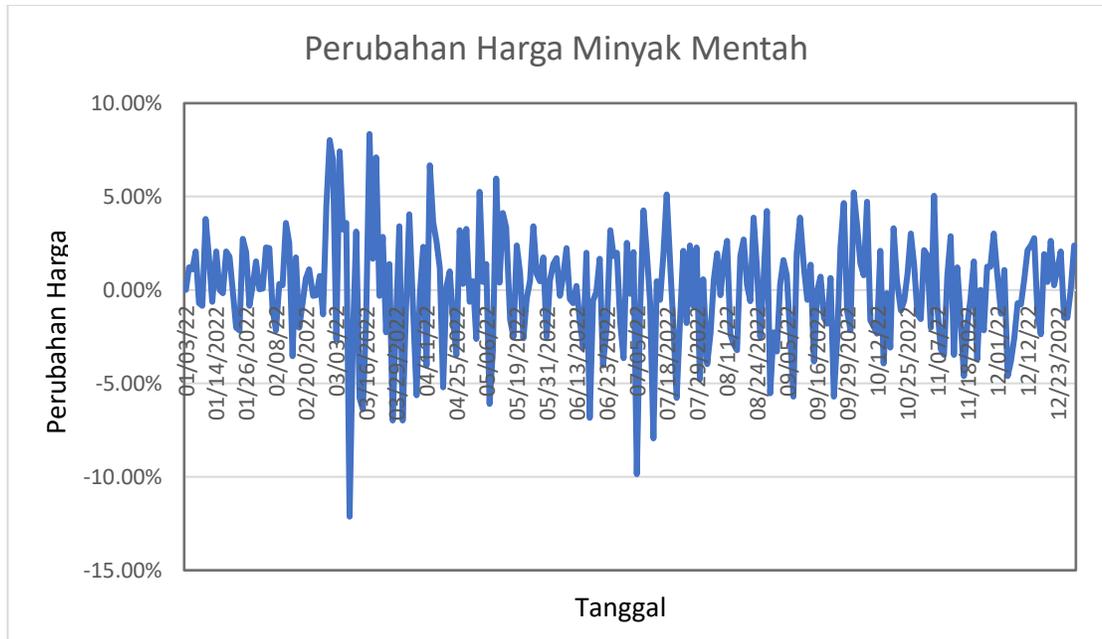
1) Grafik perubahan harga penutupan perdagangan berjangka emas



Gambar 4.1 Grafik Perubahan Harga Penutupan Kontrak Emas Berjangka selama Periode Tahun 2022

Perubahan harga penutupan kontrak emas berjangka harian cenderung stabil selama periode tahun 2022 (Gambar 4.1). Harga penutupan harian bergerak antara -2,97% dan 3,14%. Grafik perubahan harga harian emas berjangka menggambarkan bahwa perubahan harga memiliki nilai yang berbeda-beda setiap harinya, bisa positif ataupun negatif. Harga penutupan kontrak emas berjangka selama tahun 2022 berkisar pada US\$ 1.621,57 per troy ons hingga US\$ 2.052,41 per troy ons dan harga rata-rata emas berjangka sebesar US\$ 1.800,70 per troy ons.

2) Grafik perubahan harga penutupan perdagangan minyak mentah



Gambar 4.2 Grafik Perubahan Harga Penutupan Minyak Mentah Berjangka selama Periode Tahun 2022

Perubahan harga penutupan komoditas minyak mentah berjangka cenderung volatil selama periode tahun 2022 (Gambar 4.2). Harga penutupan harian bergerak antara -12,13% dan 8,35%. Grafik perubahan harga harian minyak mentah berjangka menggambarkan bahwa perubahan harga minyak mentah sangat fluktuatif, bisa sangat tinggi dan bisa sangat rendah. Harga penutupan kontrak minyak mentah berjangka pada tahun 2022 berkisar di antara US\$ 71,5 per barel hingga US\$ 123,7 per barel dan harga rata-rata minyak mentah berjangka sebesar US\$ 95,3 per barel.

4.2.2 Uji Normalitas

Data perubahan harga harian dari perdagangan emas dan minyak mentah berjangka diuji asumsi kenormalannya sebelum melakukan pengukuran VaR. Uji normalitas keduanya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov satu sampel dengan perangkat lunak SPSS.

1) Uji Normalitas perubahan harga harian emas berjangka

a. Hipotesis

H_0 : data perubahan harga emas berjangka mengikuti distribusi normal

H_a : data perubahan harga emas berjangka tidak mengikuti distribusi normal

b. Tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$

c. Kriteria uji

H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$

d. Perhitungan

Tabel 4.1

Output SPSS Uji Kolmogorov-Smirnov Perubahan Harga Harian Emas Berjangka

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
XAU	.058	260	.032	.988	260	.028

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4.2
Output SPSS Analisa Deskriptif Perubahan Harga Harian Emas Berjangka

Descriptives			Statistic	Std. Error
XAU	Mean		.00009346	.000581062
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-.00105075	
		Upper Bound	.00123767	
	5% Trimmed Mean		.00000427	
	Median		.00055000	
	Variance		.000	
	Std. Deviation		.009369341	
	Minimum		-.029700	
	Maximum		.031400	
	Range		.061100	
	Interquartile Range		.010750	
	Skewness		.082	.151
	Kurtosis		.887	.301

e. Keputusan

Dari hasil perhitungan uji Kolmogorov-Smirnov pada tabel 4.1 diperoleh p-value senilai 0,032, karena p-value < 0,05 maka H_0 ditolak.

f. Kesimpulan

Data perubahan harga harian emas berjangka tidak berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas perubahan harga harian minyak mentah berjangka

a. Hipotesis

H_0 : data perubahan harga minyak mentah berjangka mengikuti distribusi normal

H_a : data perubahan harga minyak mentah berjangka tidak mengikuti distribusi normal

b. Tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$

c. Kriteria uji

H_0 ditolak jika $p\text{-value} < \alpha$

d. Perhitungan

Tabel 4.3
Output SPSS Uji Kolmogorov-Smirnov Perubahan Harga Harian Minyak Mentah Berjangka

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
CLR	.043	266	.200*	.983	266	.003

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4.4
Output SPSS Analisa Deskriptif Perubahan Harga Harian Minyak Mentah Berjangka

Descriptives			Statistic	Std. Error
CLR	Mean		.00056873	.001825896
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-.00302638	
		Upper Bound	.00416384	
	5% Trimmed Mean		.00111160	
	Median		.00299269	
	Variance		.001	
	Std. Deviation		.029779465	
	Minimum		-.121261	
	Maximum		.083544	
	Range		.204805	
	Interquartile Range		.037738	
	Skewness		-.402	.149
	Kurtosis		1.260	.298

e. Keputusan

Dari hasil perhitungan uji Kolmogorov-Smirnov pada tabel 4.3 diperoleh dengan p-value senilai 0,200, karena p-value > 0,05 maka H_0 diterima.

f. Kesimpulan

Data perubahan harga harian minyak mentah berjangka berdistribusi normal.

4.2.3 Perhitungan VaR dengan menggunakan simulasi Monte Carlo

Berikut adalah cara dalam melakukan analisa risiko VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo pada aset tunggal:

- 1) Menentukan nilai parameter dari data perubahan harga aset tunggal. Pengukuran VaR menggunakan simulasi Monte Carlo mengasumsikan data berdistribusi normal dengan mean (expected return) data emas berjangka = 0,00009346 dan standar deviasi (risk) data emas berjangka = 0,009369341, serta mean data minyak mentah berjangka = 0,00056873 dan standar deviasi minyak mentah berjangka = 0,029779465.
- 2) Melakukan simulasi Monte Carlo pada data perubahan harga emas dan minyak mentah dari lampiran 1 dan 2. Simulasi dilakukan menggunakan Microsoft Excel dengan parameter yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai VaR akan selalu berbeda pada setiap simulasi karena perbedaan bilangan acak yang dihasilkan. Akan tetapi pada dasarnya data-data tersebut tidak memiliki hasil yang berbeda jauh karena pembangkitan bilangan acak menggunakan parameter yang sama. Salah satu cara untuk meminimalisir permasalahan tersebut adalah dengan melakukan simulasi berulang kali dan mengambil nilai rata-ratanya.

- 3) Mencari nilai kerugian maksimum pada tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ yang merupakan nilai kuantil ke- α dari distribusi data hasil simulasi Monte Carlo pada langkah sebelumnya, dinotasikan dengan R^* .
- 4) Melakukan perhitungan nilai VaR jika mengambil posisi beli 0,1 lot di harga penutupan tanggal 30 Desember 2022. Perhitungan nilai VaR dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ dalam jangka waktu t hari menggunakan rumus :

$$VaR_{(1-\alpha)}(t) = W_0 \cdot R^* \cdot \sqrt{t}$$

Dimana W_0 = nilai kontrak

R^* = nilai kuantil ke- α dari distribusi data perubahan harga

t = periode waktu

- 5) Melakukan pengulangan langkah kedua hingga keempat berulang kali sehingga terbentuk distribusi empiris dari data simulasi.
- 6) Laporan magang ini melakukan pengulangan hingga 40 kali, sehingga didapatkan nilai yang *valid*. Rata-rata dari 40 kali pengulangan adalah nilai VaR yang stabil karena hasil yang berbeda-beda dari setiap simulasi pembangkitan bilangan acak.

Hasil dari perhitungan VaR adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5
Hasil Perhitungan VaR

Komoditas	Nilai VaR		
	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Emas (XAU)	-216,08	-277,69	-385,95
Minyak mentah (CLR)	-296,92	-380,16	-535,75

Hasil nilai VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo dapat dilihat pada tabel 4.5. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa analisa VaR dengan tingkat kepercayaan tinggi akan menghasilkan batas maksimum kerugian yang mungkin terjadi semakin besar.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Analisis Uji Normalitas

Pada tabel 4.1, uji Kolmogorov-Smirnov satu sampel memiliki nilai signifikan (Sig.) sebesar 0,032 atau probabilitas kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak yang berarti data perubahan harga komoditas emas berjangka tidak berdistribusi normal. Pada tabel 4.3 terlihat bahwa nilai signifikan (Sig.) pada kolom Kolmogorov-Smirnov adalah 0,200 atau probabilitas lebih dari 0,05, sehingga H_0 diterima yang berarti data perubahan harga minyak mentah berjangka berdistribusi normal. Perhitungan VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo melakukan asumsi bahwa data berdistribusi normal.

4.3.2 Analisa perhitungan VaR dengan menggunakan simulasi Monte Carlo

Berikut adalah hasil analisa perhitungan VaR dengan tingkat kepercayaan 90%, 95% dan 99% :

1) Perhitungan VaR ($\alpha = 0,1$)

Perdagangan kontrak emas berjangka yang dilakukan pada harga penutupan hari terakhir perdagangan kontrak emas adalah US\$ 1824,4 per troy ons, sehingga pada $\alpha = 0,1$ atau tingkat kepercayaan 90% dengan 40 kali pengulangan menghasilkan rata-rata nilai VaR sebesar -216,08 (tanda negatif menunjukkan kerugian). Analisa VaR dapat diartikan bahwa dengan keyakinan sebesar 90% investor tidak akan mengalami kerugian lebih dari US\$ 216,08 dalam jangka waktu satu hari perdagangan setelah 30 Desember 2022, atau bisa diinterpretasikan ada 10% kemungkinan investasi mengalami kerugian sebesar US\$ 216,08 atau lebih pada perdagangan emas berjangka.

Perdagangan kontrak minyak mentah berjangka di harga penutupan hari terakhir perdagangan kontrak minyak mentah adalah US\$ 80,47 per barel, maka pada $\alpha = 0,1$ atau tingkat kepercayaan sebesar 90% dengan 40 kali pengulangan menghasilkan rata-rata nilai VaR sebesar -296,92 (tanda negatif menunjukkan kerugian). Analisa VaR dapat diartikan bahwa dengan tingkat keyakinan 90% investor tidak akan mengalami kerugian hingga US\$ 296,92 dalam jangka waktu satu hari perdagangan setelah 30

Desember 2022, atau bisa diinterpretasikan ada 10% kemungkinan investasi mengalami kerugian US\$ 296,92 atau lebih pada perdagangan minyak mentah berjangka.

2) Perhitungan VaR ($\alpha = 0,05$)

Perdagangan kontrak emas berjangka yang dilakukan pada harga penutupan hari terakhir perdagangan kontrak emas adalah US\$ 1824,4 per troy ons, maka pada $\alpha = 0,05$ atau tingkat kepercayaan 95% dengan 40 kali pengulangan menghasilkan rata-rata nilai VaR sebesar -277,69 (tanda negatif menunjukkan kerugian). Analisa VaR dapat diartikan bahwa dengan keyakinan sebesar 95% investor tidak akan mengalami kerugian lebih dari US\$ 277,69 dalam jangka waktu satu hari setelah 30 Desember 2022, atau bisa diinterpretasikan ada 5% kemungkinan investasi mengalami kerugian sebesar US\$ 277,69 atau lebih pada perdagangan emas berjangka.

Perdagangan kontrak minyak mentah berjangka di harga penutupan hari terakhir perdagangan kontrak minyak mentah adalah US\$ 80,47 per barel, maka pada $\alpha = 0,05$ atau tingkat kepercayaan sebesar 95% dengan 40 kali pengulangan menghasilkan rata-rata nilai VaR sebesar -380,16 (tanda negatif menunjukkan kerugian). Analisa VaR dapat diartikan bahwa dengan tingkat keyakinan 95% investor tidak akan mengalami kerugian hingga US\$ 380,16 dalam jangka waktu satu hari setelah 30 Desember 2022, atau bisa diinterpretasikan ada 5% kemungkinan investasi mengalami kerugian

US\$ 380,16 atau lebih pada perdagangan minyak mentah berjangka.

3) Perhitungan VaR ($\alpha = 0,01$)

Perdagangan kontrak emas berjangka yang dilakukan pada harga penutupan hari terakhir perdagangan kontrak emas adalah US\$ 1824,4 per troy ons, maka pada $\alpha = 0,01$ atau tingkat kepercayaan 99% dengan 40 kali pengulangan menghasilkan rata-rata nilai VaR sebesar -385,95 (tanda negatif menunjukkan kerugian). Analisa VaR dapat diartikan bahwa dengan keyakinan sebesar 99% investor tidak akan mengalami kerugian lebih dari US\$ 385,95 dalam jangka waktu satu hari setelah 30 Desember 2022, atau bisa diinterpretasikan ada 1% kemungkinan investasi mengalami kerugian sebesar US\$ 385,95 atau lebih pada perdagangan emas berjangka.

Perdagangan kontrak minyak mentah berjangka di harga penutupan hari terakhir perdagangan kontrak minyak mentah adalah US\$ 80,47 per barel, maka pada $\alpha = 0,01$ atau tingkat kepercayaan sebesar 99% dengan 40 kali pengulangan menghasilkan rata-rata nilai VaR sebesar -535,75 (tanda negatif menunjukkan kerugian). Analisa VaR dapat diartikan bahwa dengan tingkat keyakinan 99% investor tidak akan mengalami kerugian hingga US\$ 535,75 dalam jangka waktu satu hari setelah 30 Desember 2022, atau bisa diinterpretasikan ada 1% kemungkinan investasi mengalami kerugian US\$ 535,75 atau lebih pada perdagangan minyak mentah berjangka.

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari permasalahan dalam laporan magang ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perhitungan VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo berbeda dengan metode-metode lainnya karena melakukan iterasi yang berulang dari data yang sudah ada menggunakan pembangkitan bilangan acak. Bilangan acak menyebabkan hasil yang berbeda-beda setiap simulasi dijalankan, akan tetapi nilai yang dihasilkan tidak akan jauh berbeda karena simulasi dijalankan dengan parameter yang sama. Oleh karena itu, nilai VaR yang diperoleh akan lebih stabil karena melakukan perhitungan rata-rata dari simulasi-simulasi nilai VaR.
2. Tingkat kepercayaan yang semakin tinggi akan meningkatkan derajat keakuratan dari perhitungan nilai VaR. Hasil perhitungan VaR menggunakan metode simulasi Monte Carlo pada tingkat kepercayaan 90%, 95% dan 99% menunjukkan adanya peningkatan nilai VaR seiring dengan penambahan tingkat kepercayaan. Nilai VaR tertinggi dengan tingkat kepercayaan 99% adalah sebesar US\$ 385,95 pada perdagangan kontrak emas berjangka dan US\$ 535,75 pada perdagangan kontrak minyak mentah berjangka. Manajemen investasi diperlukan untuk mengelola tingkat risiko aset.

3. Pengukuran VaR aset tunggal dalam laporan ini menunjukkan bahwa nilai risiko dari perdagangan berjangka pada komoditas emas lebih kecil dari nilai risiko yang akan ditanggung apabila melakukan perdagangan berjangka pada komoditas minyak mentah.

5.2 Rekomendasi

1. Rekomendasi bagi PT. Valbury Asia Futures Semarang untuk memanfaatkan analisa VaR sebagai alat manajemen risiko untuk investor agar bisa mengelola risiko dengan baik.
2. Rekomendasi bagi investor agar memahami analisa Value at Risk sehingga dapat mengetahui risiko kerugian maksimum dan tidak hanya memikirkan keuntungan saja karena investasi kontrak berjangka merupakan investasi dengan risiko tinggi.
3. Hasil analisis dapat digunakan sebagai acuan investor dalam melakukan manajemen risiko investasi pada perdagangan kontrak emas atau minyak mentah. Investor dapat menyesuaikan risiko dari kontrak minyak mentah berjangka atau emas berjangka dengan profil risiko yang dimiliki sehingga bisa mendapatkan imbal hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam-Müller, A.F. and Panaretou, A. (2009) ‘Risk management with options and futures under liquidity risk’, *Journal of Futures Markets*, 29(4), pp. 297–318. doi:10.1002/fut.20362.
- Auer, M. (2018) *Hands-on value-at-risk and expected shortfall a practical primer*. Cham: Springer International Publishing.
- Bahri, S. (2018) *Implementasi Hedging Pada Bursa Komoditi Emas Di Indonesia Berdasarkan Perspektif Ekonomi Syariah*. thesis. Jakarta: Fakultas Ekonomi dan Bisnis UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Barbu, A. and Zhu, S.C. (2020) *Monte Carlo Methods*. Singapore: Springer.
- Best, P. (1998) *Implementing value at risk*. Chichester: Wiley.
- Birken, E.G. (2023) *Return on investment (ROI)*, *Forbes*. Available at: <https://www.forbes.com/advisor/investing/roi-return-on-investment/> (Accessed: 26 May 2023).
- Bodie, Z., Kane, A. and Marcus, A.J. (2018) *Investments*. 11th edn. New York: McGraw-Hill Education.
- Boyle, P.P. (1977) ‘Options: A Monte Carlo Approach’, *Journal of Financial Economics*, 4(3), pp. 323–338. doi:10.1016/0304-405x(77)90005-8.

- CFI Team (2023) *Market risk, Corporate Finance Institute*. Available at: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/capital-markets/market-risk/#> (Accessed: 05 May 2023).
- Chance, D. M. (2019). *Financial Risk Management: An End User Perspective*. New Jersey: World Scientific.
- Chang, E. C., Luo, Y., & Ren, J. (2014). Short-selling, margin-trading, and price efficiency: Evidence from the Chinese market. *Journal of Banking & Finance*, 48, 411–424. doi:10.1016/j.jbankfin.2013.10.002.
- Chen, J. (2021) *Buying on margin: How it's done, risks and rewards, Investopedia*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/b/buying-on-margin.asp> (Accessed: 13 June 2023).
- Dimas, A., Azhari, M. and Khairunnisa, K. (2018) 'Perhitungan Value at risk (var) Dengan Metode historis Dan Monte Carlo Pada Saham Sub Sektor Rokok', *Jurnal Riset Bisnis dan Manajemen*, 11(1), p. 1. doi:10.23969/jrbm.v11i1.862.
- Fernando, J. (2023a) *Derivatives: Types, considerations, and pros and cons, Investopedia*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/d/derivative.asp> (Accessed: 12 May 2023).
- Fernando, J. (2023b) *Futures in stock market: Definition, example, and how to trade, Investopedia*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/f/futures.asp>

(Accessed: 05 May 2023).

Gilli, M., Maringer, D., & Schumann, E. (2019). *Numerical Methods and Optimization in Finance*. 2nd edn. Amsterdam: Elsevier Science & Technology.

Hafidz MS, Am. M. (2009). Perdagangan Berjangka Komoditi: Aspek Fiqh dan Ekonomi. *Jurnal Hukum Islam IAIN Pekalongan*, 11(1).

Hayes, A. (2022) *Commodity futures contract: Definition, example, and trading, Investopedia*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/c/commodityfuturescontract.asp> (Accessed: 26 May 2023).

Jaoudé, A.A. (2022) *The Monte Carlo methods: Recent advances, new perspectives and applications*. London: IntechOpen.

Jorion, P. (2007) *Value at risk: The new benchmark for managing financial risk*. New York: McGraw-Hill.

Kowalski, C. (2021) *Understanding a Futures Contracts, The Balance*. Available at: <https://www.thebalancemoney.com/understanding-a-futures-contract-809394> (Accessed: 16 May 2023).

Kumar, R. (2017). *Strategic Financial Management Casebook*. Elsevier.

Laws, J. (2018). *Essentials of Financial Management*. Liverpool: Liverpool University

Press.

Maruddani, D. A. I., & Purbowati, A. (2009). Pengukuran Value at Risk Pada Aset Tunggal Dan Portofolio Dengan Simulasi Monte Carlo. *Media Statistika*, 2(2), 93–104. <https://doi.org/10.14710/medstat.2.2.93-104>.

Mayo, H.B. (2021) *Investments: An introduction*. Boston: Cengage.

McDonald, R.L. (2013) *Derivatives markets*. 3rd edn. Boston: Pearson.

Mehta, A., Neukirchen, M., Pfetsch, S., & Poppensieker, T. (2012). *Managing market risk: Today and tomorrow* (No. 32; Risk).

Nuryadi., dkk. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media.

Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Bantul: Sibuku Media.

Picardo, E. (2023) *Investing explained: Types of investments and how to get started*, Investopedia. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/i/investing.asp> (Accessed: 05 May 2023).

Reilly, F., Brown, K. and Leeds, S. J. (2018). *Investment analysis and portfolio management*. 11th edn. Australia: Cengage.

Risk management - guidelines (2018). London: British Standards Institution.

- Rockefeller, B. (2020). *Technical Analysis For Dummies*. 4th edn. New Jersey: For Dummies.
- Ruppert, D. (2004). *Statistics and Finance: An Introduction*. New York: Springer.
- Schofield, N. C. (2021). *Commodity Derivatives: Markets and Applications*. 2nd edn. Chichester: Wiley.
- Segal, T. (2022) *Tick size: Definition in trading, requirements, and examples*, *Investopedia*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/t/tick-size.asp> (Accessed: 16 May 2023).
- Sofat, R. and Hiro, P. (2016) *Strategic Financial Management*. New Delhi: Prentice-Hall Of India.
- Tretina, K. (2023) *Margin trading guide*, *Forbes*. Available at: <https://www.forbes.com/advisor/investing/margin-trading/> (Accessed: 13 May 2023).
- Tsay, R.S. (2005) *Analysis of Financial Time Series*. 2nd edn. New York: Wiley.
- Tzeng, Y.-Y., Beaumont, P.M. and Ökten, G. (2017) ‘Time series simulation with randomized Quasi-Monte Carlo methods: An application to value at risk and expected shortfall’, *Computational Economics*, 52(1), pp. 55–77. doi:10.1007/s10614-017-9661-0.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Data Penutupan Harga Perdagangan Harian Emas Berjangka (XAU)

<i>Harga</i>				<i>Harga</i>			
<i>No</i>	<i>Tanggal</i>	<i>Penutupan</i>	<i>X_t</i>	<i>No</i>	<i>Tanggal</i>	<i>Penutupan</i>	<i>X_t</i>
1	01/03/22	1.800,85		131	07/04/22	1.809,12	-0,06%
2	01/04/22	1.814,56	0,76%	132	07/05/22	1.764,35	-2,47%
3	01/05/22	1.809,53	-0,28%	133	07/06/22	1.738,30	-1,48%
4	01/06/22	1.788,68	-1,15%	134	07/07/22	1.739,61	0,08%
5	01/07/22	1.795,63	0,39%	135	07/08/22	1.741,82	0,13%
6	01/10/22	1.801,41	0,32%	136	07/11/22	1.733,67	-0,47%
7	01/11/22	1.822,01	1,14%	137	07/12/22	1.725,81	-0,45%
8	01/12/22	1.825,32	0,18%	138	07/13/22	1.735,23	0,55%
9	01/13/22	1.822,09	-0,18%	139	07/14/22	1.709,45	-1,49%
10	01/14/22	1.817,22	-0,27%	140	07/15/22	1.706,78	-0,16%
11	01/17/22	1.818,99	0,10%	141	07/18/22	1.709,01	0,13%
12	01/18/22	1.813,54	-0,30%	142	07/19/22	1.711,07	0,12%
13	01/19/22	1.839,96	1,46%	143	07/20/22	1.696,43	-0,86%
14	01/20/22	1.838,36	-0,09%	144	07/21/22	1.718,49	1,30%
15	01/21/22	1.833,24	-0,28%	145	07/22/22	1.726,46	0,46%
16	01/24/22	1.843,06	0,54%	146	07/25/22	1.718,78	-0,44%

17	01/25/22	1.847,56	0,24%	147	07/26/22	1.717,00	-0,10%
18	01/26/22	1.818,12	-1,59%	148	07/27/22	1.733,89	0,98%
19	01/27/22	1.796,51	-1,19%	149	07/28/22	1.755,11	1,22%
20	01/28/22	1.791,03	-0,31%	150	07/29/22	1.765,22	0,58%
21	01/31/22	1.796,47	0,30%	151	08/01/22	1.771,73	0,37%
22	02/01/22	1.800,65	0,23%	152	08/02/22	1.759,75	-0,68%
23	02/02/22	1.806,50	0,32%	153	08/03/22	1.764,90	0,29%
24	02/03/22	1.804,40	-0,12%	154	08/04/22	1.790,97	1,48%
25	02/04/22	1.807,49	0,17%	155	08/05/22	1.774,15	-0,94%
26	02/07/22	1.820,31	0,71%	156	08/08/22	1.788,52	0,81%
27	02/08/22	1.825,48	0,28%	157	08/09/22	1.794,08	0,31%
28	02/09/22	1.832,43	0,38%	158	08/10/22	1.792,13	-0,11%
29	02/10/22	1.826,57	-0,32%	159	08/11/22	1.789,45	-0,15%
30	02/11/22	1.859,96	1,83%	160	08/12/22	1.801,76	0,69%
31	02/14/22	1.870,29	0,56%	161	08/15/22	1.779,36	-1,24%
32	02/15/22	1.853,06	-0,92%	162	08/16/22	1.775,54	-0,21%
33	02/16/22	1.868,37	0,83%	163	08/17/22	1.761,05	-0,82%
34	02/17/22	1.897,27	1,55%	164	08/18/22	1.758,20	-0,16%
35	02/18/22	1.897,87	0,03%	165	08/19/22	1.747,83	-0,59%
36	02/21/22	1.905,63	0,41%	166	08/22/22	1.735,70	-0,69%
37	02/22/22	1.898,13	-0,39%	167	08/23/22	1.747,67	0,69%

38	02/23/22	1.907,55	0,50%	168	08/24/22	1.750,89	0,18%
39	02/24/22	1.903,14	-0,23%	169	08/25/22	1.758,44	0,43%
40	02/25/22	1.887,56	-0,82%	170	08/26/22	1.736,86	-1,23%
41	02/28/22	1.907,90	1,08%	171	08/29/22	1.737,82	0,06%
42	03/01/22	1.943,22	1,85%	172	08/30/22	1.723,55	-0,82%
43	03/02/22	1.926,11	-0,88%	173	08/31/22	1.710,70	-0,75%
44	03/03/22	1.935,21	0,47%	174	09/01/22	1.696,09	-0,85%
45	03/04/22	1.968,45	1,72%	175	09/02/22	1.711,44	0,91%
46	03/07/22	1.998,11	1,51%	176	09/05/22	1.710,21	-0,07%
47	03/08/22	2.052,41	2,72%	177	09/06/22	1.701,15	-0,53%
48	03/09/22	1.991,49	-2,97%	178	09/07/22	1.717,69	0,97%
49	03/10/22	1.995,86	0,22%	179	09/08/22	1.707,28	-0,61%
50	03/11/22	1.985,29	-0,53%	180	09/09/22	1.716,05	0,51%
51	03/14/22	1.951,11	-1,72%	181	09/12/22	1.724,07	0,47%
52	03/15/22	1.917,84	-1,71%	182	09/13/22	1.701,55	-1,31%
53	03/16/22	1.927,93	0,53%	183	09/14/22	1.695,80	-0,34%
54	03/17/22	1.942,64	0,76%	184	09/15/22	1.663,74	-1,89%
55	03/18/22	1.921,09	-1,11%	185	09/16/22	1.674,94	0,67%
56	03/21/22	1.935,95	0,77%	186	09/19/22	1.675,78	0,05%
57	03/22/22	1.921,44	-0,75%	187	09/20/22	1.663,11	-0,76%
58	03/23/22	1.943,38	1,14%	188	09/21/22	1.673,74	0,64%

59	03/24/22	1.957,48	0,73%	189	09/22/22	1.670,53	-0,19%
60	03/25/22	1.957,40	0,00%	190	09/23/22	1.643,09	-1,64%
61	03/28/22	1.923,20	-1,75%	191	09/26/22	1.621,57	-1,31%
62	03/29/22	1.919,19	-0,21%	192	09/27/22	1.628,80	0,45%
63	03/30/22	1.933,06	0,72%	193	09/28/22	1.659,44	1,88%
64	03/31/22	1.937,23	0,22%	194	09/29/22	1.660,29	0,05%
65	04/01/22	1.924,30	-0,67%	195	09/30/22	1.659,67	-0,04%
66	04/04/22	1.932,44	0,42%	196	10/03/22	1.699,22	2,38%
67	04/05/22	1.923,76	-0,45%	197	10/04/22	1.726,24	1,59%
68	04/06/22	1.925,48	0,09%	198	10/05/22	1.715,81	-0,60%
69	04/07/22	1.932,17	0,35%	199	10/06/22	1.710,85	-0,29%
70	04/08/22	1.945,85	0,71%	200	10/07/22	1.694,52	-0,95%
71	04/11/22	1.953,43	0,39%	201	10/10/22	1.667,96	-1,57%
72	04/12/22	1.966,59	0,67%	202	10/11/22	1.665,31	-0,16%
73	04/13/22	1.977,72	0,57%	203	10/12/22	1.672,51	0,43%
74	04/14/22	1.973,52	-0,21%	204	10/13/22	1.665,80	-0,40%
75	04/15/22	1.974,54	0,05%	205	10/14/22	1.641,76	-1,44%
76	04/18/22	1.978,50	0,20%	206	10/17/22	1.649,94	0,50%
77	04/19/22	1.949,84	-1,45%	207	10/18/22	1.651,83	0,11%
78	04/20/22	1.957,41	0,39%	208	10/19/22	1.628,49	-1,41%
79	04/21/22	1.951,49	-0,30%	209	10/20/22	1.627,66	-0,05%

80	04/22/22	1.929,73	-1,12%	210	10/21/22	1.656,66	1,78%
81	04/25/22	1.897,69	-1,66%	211	10/24/22	1.648,60	-0,49%
82	04/26/22	1.905,56	0,41%	212	10/25/22	1.652,52	0,24%
83	04/27/22	1.886,12	-1,02%	213	10/26/22	1.664,49	0,72%
84	04/28/22	1.894,34	0,44%	214	10/27/22	1.662,94	-0,09%
85	04/29/22	1.896,40	0,11%	215	10/28/22	1.641,76	-1,27%
86	05/02/22	1.862,77	-1,77%	216	10/31/22	1.633,12	-0,53%
87	05/03/22	1.867,79	0,27%	217	11/01/22	1.647,50	0,88%
88	05/04/22	1.880,92	0,70%	218	11/02/22	1.634,89	-0,77%
89	05/05/22	1.876,84	-0,22%	219	11/03/22	1.629,15	-0,35%
90	05/06/22	1.882,96	0,33%	220	11/04/22	1.680,27	3,14%
91	05/09/22	1.853,92	-1,54%	221	11/07/22	1.674,68	-0,33%
92	05/10/22	1.838,14	-0,85%	222	11/08/22	1.712,52	2,26%
93	05/11/22	1.852,12	0,76%	223	11/09/22	1.706,32	-0,36%
94	05/12/22	1.821,72	-1,64%	224	11/10/22	1.754,86	2,84%
95	05/13/22	1.811,15	-0,58%	225	11/11/22	1.770,69	0,90%
96	05/16/22	1.823,79	0,70%	226	11/14/22	1.771,80	0,06%
97	05/17/22	1.814,67	-0,50%	227	11/15/22	1.778,25	0,36%
98	05/18/22	1.815,61	0,05%	228	11/16/22	1.773,77	-0,25%
99	05/19/22	1.841,72	1,44%	229	11/17/22	1.760,87	-0,73%
100	05/20/22	1.845,68	0,22%	230	11/18/22	1.749,74	-0,63%

101	05/23/22	1.853,22	0,41%	231	11/21/22	1.737,81	-0,68%
102	05/24/22	1.865,90	0,68%	232	11/22/22	1.740,24	0,14%
103	05/25/22	1.852,83	-0,70%	233	11/23/22	1.749,28	0,52%
104	05/26/22	1.850,02	-0,15%	234	11/24/22	1.754,96	0,32%
105	05/27/22	1.852,73	0,15%	235	11/25/22	1.756,14	0,07%
106	05/30/22	1.856,21	0,19%	236	11/28/22	1.740,75	-0,88%
107	05/31/22	1.837,09	-1,03%	237	11/29/22	1.749,73	0,52%
108	06/01/22	1.845,55	0,46%	238	11/30/22	1.768,45	1,07%
109	06/02/22	1.868,13	1,22%	239	12/01/22	1.802,89	1,95%
110	06/03/22	1.850,77	-0,93%	240	12/02/22	1.797,82	-0,28%
111	06/06/22	1.841,00	-0,53%	241	12/05/22	1.768,39	-1,64%
112	06/07/22	1.851,97	0,60%	242	12/06/22	1.770,91	0,14%
113	06/08/22	1.853,26	0,07%	243	12/07/22	1.786,22	0,86%
114	06/09/22	1.847,61	-0,30%	244	12/08/22	1.789,23	0,17%
115	06/10/22	1.870,96	1,26%	245	12/09/22	1.796,63	0,41%
116	06/13/22	1.818,77	-2,79%	246	12/12/22	1.781,15	-0,86%
117	06/14/22	1.808,10	-0,59%	247	12/13/22	1.810,29	1,64%
118	06/15/22	1.833,38	1,40%	248	12/14/22	1.807,27	-0,17%
119	06/16/22	1.856,71	1,27%	249	12/15/22	1.776,66	-1,69%
120	06/17/22	1.839,35	-0,93%	250	12/16/22	1.792,34	0,88%
121	06/20/22	1.838,29	-0,06%	251	12/19/22	1.787,44	-0,27%

122	06/21/22	1.832,56	-0,31%	252	12/20/22	1.817,41	1,68%
123	06/22/22	1.837,39	0,26%	253	12/21/22	1.814,13	-0,18%
124	06/23/22	1.822,43	-0,81%	254	12/22/22	1.792,57	-1,19%
125	06/24/22	1.826,18	0,21%	255	12/23/22	1.797,91	0,30%
126	06/27/22	1.822,73	-0,19%	256	12/26/22	1.797,61	-0,02%
127	06/28/22	1.819,69	-0,17%	257	12/27/22	1.813,93	0,91%
128	06/29/22	1.817,11	-0,14%	258	12/28/22	1.804,09	-0,54%
129	06/30/22	1.806,89	-0,56%	259	12/29/22	1.814,89	0,60%
130	07/01/22	1.810,18	0,18%	260	12/30/22	1.824,40	0,52%

Lampiran 2

Data Penutupan Harga Perdagangan Harian Minyak Mentah Berjangka (CLR)

<i>Harga</i>				<i>Harga</i>			
<i>No</i>	<i>Date</i>	<i>Penutupan</i>	<i>X_t</i>	<i>No</i>	<i>Date</i>	<i>Penutupan</i>	<i>X_t</i>
1	01/03/22	76,08		135	07/04/22	110,4	2,04%
2	01/04/22	76,99	1,20%	136	07/05/22	99,5	-9,87%
3	01/05/22	77,85	1,12%	137	07/06/22	98,53	-0,97%
4	01/06/22	79,46	2,07%	138	07/07/22	102,73	4,26%
5	01/07/22	78,9	-0,70%	139	07/08/22	104,79	2,01%
6	01/10/22	78,23	-0,85%	140	07/11/22	104,09	-0,67%
7	01/11/22	81,22	3,82%	141	07/12/22	95,84	-7,93%
8	01/12/22	82,64	1,75%	142	07/13/22	96,3	0,48%
9	01/13/22	82,12	-0,63%	143	07/14/22	95,78	-0,54%
10	01/14/22	83,82	2,07%	144	07/15/22	97,59	1,89%
11	01/16/22	83,83	0,01%	145	07/18/22	102,6	5,13%
12	01/17/22	83,69	-0,17%	146	07/19/22	104,22	1,58%
13	01/18/22	85,43	2,08%	147	07/20/22	102,26	-1,88%
14	01/19/22	86,96	1,79%	148	07/21/22	96,35	-5,78%
15	01/20/22	86,9	-0,07%	149	07/22/22	94,7	-1,71%
16	01/21/22	85,14	-2,03%	150	07/25/22	96,7	2,11%
17	01/24/22	83,31	-2,15%	151	07/26/22	94,98	-1,78%

18	01/25/22	85,6	2,75%	152	07/27/22	97,26	2,40%
19	01/26/22	87,35	2,04%	153	07/28/22	96,42	-0,86%
20	01/27/22	86,61	-0,85%	154	07/29/22	98,62	2,28%
21	01/28/22	86,82	0,24%	155	08/01/22	93,89	-4,80%
22	01/31/22	88,15	1,53%	156	08/02/22	94,42	0,56%
23	02/01/22	88,2	0,06%	157	08/03/22	90,66	-3,98%
24	02/02/22	88,26	0,07%	158	08/04/22	88,54	-2,34%
25	02/03/22	90,27	2,28%	159	08/05/22	89,01	0,53%
26	02/04/22	92,31	2,26%	160	08/08/22	90,76	1,97%
27	02/07/22	91,32	-1,07%	161	08/09/22	90,5	-0,29%
28	02/08/22	89,36	-2,15%	162	08/10/22	91,93	1,58%
29	02/09/22	89,66	0,34%	163	08/11/22	94,34	2,62%
30	02/10/22	89,88	0,25%	164	08/12/22	92,09	-2,38%
31	02/11/22	93,1	3,58%	165	08/15/22	89,41	-2,91%
32	02/14/22	95,46	2,53%	166	08/16/22	86,53	-3,22%
33	02/15/22	92,07	-3,55%	167	08/17/22	88,11	1,83%
34	02/16/22	93,66	1,73%	168	08/18/22	90,5	2,71%
35	02/17/22	91,76	-2,03%	169	08/19/22	90,77	0,30%
36	02/18/22	91,07	-0,75%	170	08/22/22	90,23	-0,59%
37	02/20/22	91,62	0,60%	171	08/23/22	93,74	3,89%
38	02/21/22	92,65	1,12%	172	08/24/22	94,89	1,23%

39	02/22/22	92,35	-0,32%	173	08/25/22	92,52	-2,50%
40	02/23/22	92,1	-0,27%	174	08/26/22	93,06	0,58%
41	02/24/22	92,81	0,77%	175	08/29/22	97,01	4,24%
42	02/25/22	91,59	-1,31%	176	08/30/22	91,64	-5,54%
43	02/28/22	95,72	4,51%	177	08/31/22	89,55	-2,28%
44	03/01/22	103,41	8,03%	178	09/01/22	86,61	-3,28%
45	03/02/22	110,6	6,95%	179	09/02/22	86,87	0,30%
46	03/03/22	107,67	-2,65%	180	09/04/22	88,25	1,59%
47	03/04/22	115,68	7,44%	181	09/05/22	88,96	0,80%
48	03/07/22	119,4	3,22%	182	09/06/22	86,88	-2,34%
49	03/08/22	123,7	3,60%	183	09/07/22	81,94	-5,69%
50	03/09/22	108,7	-12,13%	184	09/08/22	83,54	1,95%
51	03/10/22	106,02	-2,47%	185	09/09/22	86,79	3,89%
52	03/11/22	109,33	3,12%	186	09/12/22	87,78	1,14%
53	03/14/22	103,01	-5,78%	187	09/13/22	87,31	-0,54%
54	03/15/22	96,44	-6,38%	188	09/14/22	88,48	1,34%
55	03/16/22	95,04	-1,45%	189	09/15/22	85,1	-3,82%
56	03/17/22	102,98	8,35%	190	09/16/22	85,11	0,01%
57	03/18/22	104,7	1,67%	191	09/19/22	85,73	0,73%
58	03/21/22	112,12	7,09%	192	09/20/22	84,45	-1,49%
59	03/22/22	111,76	-0,32%	193	09/21/22	82,94	-1,79%

60	03/23/22	114,93	2,84%	194	09/22/22	83,49	0,66%
61	03/24/22	112,34	-2,25%	195	09/23/22	78,74	-5,69%
62	03/25/22	113,9	1,39%	196	09/26/22	76,71	-2,58%
63	03/28/22	105,96	-6,97%	197	09/27/22	78,5	2,33%
64	03/29/22	104,24	-1,62%	198	09/28/22	82,15	4,65%
65	03/30/22	107,82	3,43%	199	09/29/22	81,23	-1,12%
66	03/31/22	100,28	-6,99%	200	09/30/22	79,49	-2,14%
67	04/01/22	99,27	-1,01%	201	10/03/22	83,63	5,21%
68	04/04/22	103,28	4,04%	202	10/04/22	86,52	3,46%
69	04/05/22	101,96	-1,28%	203	10/05/22	87,76	1,43%
70	04/06/22	96,23	-5,62%	204	10/06/22	88,45	0,79%
71	04/07/22	96,03	-0,21%	205	10/07/22	92,64	4,74%
72	04/08/22	98,26	2,32%	206	10/10/22	91,13	-1,63%
73	04/11/22	94,29	-4,04%	207	10/11/22	89,35	-1,95%
74	04/12/22	100,6	6,69%	208	10/12/22	87,27	-2,33%
75	04/13/22	104,25	3,63%	209	10/13/22	89,11	2,11%
76	04/14/22	106,95	2,59%	210	10/14/22	85,61	-3,93%
77	04/18/22	108,21	1,18%	211	10/17/22	85,46	-0,18%
78	04/19/22	102,56	-5,22%	212	10/18/22	82,82	-3,09%
79	04/20/22	102,75	0,19%	213	10/19/22	85,55	3,30%
80	04/21/22	103,79	1,01%	214	10/20/22	85,98	0,50%

81	04/22/22	102,07	-1,66%	215	10/21/22	85,05	-1,08%
82	04/25/22	98,54	-3,46%	216	10/24/22	84,58	-0,55%
83	04/26/22	101,7	3,21%	217	10/25/22	85,32	0,87%
84	04/27/22	102,02	0,31%	218	10/26/22	87,91	3,04%
85	04/28/22	105,36	3,27%	219	10/27/22	89,08	1,33%
86	04/29/22	104,69	-0,64%	220	10/28/22	87,9	-1,32%
87	05/02/22	105,17	0,46%	221	10/31/22	86,53	-1,56%
88	05/03/22	102,41	-2,62%	222	11/01/22	88,37	2,13%
89	05/04/22	107,81	5,27%	223	11/02/22	90	1,84%
90	05/05/22	108,26	0,42%	224	11/03/22	88,17	-2,03%
91	05/06/22	109,77	1,39%	225	11/04/22	92,61	5,04%
92	05/09/22	103,09	-6,09%	226	11/07/22	91,79	-0,89%
93	05/10/22	99,76	-3,23%	227	11/08/22	88,91	-3,14%
94	05/11/22	105,71	5,96%	228	11/09/22	85,83	-3,46%
95	05/12/22	106,13	0,40%	229	11/10/22	86,47	0,75%
96	05/13/22	110,49	4,11%	230	11/11/22	88,96	2,88%
97	05/16/22	114,2	3,36%	231	11/14/22	85,87	-3,47%
98	05/17/22	112,4	-1,58%	232	11/15/22	86,92	1,22%
99	05/18/22	109,59	-2,50%	233	11/16/22	85,59	-1,53%
100	05/19/22	112,21	2,39%	234	11/17/22	81,64	-4,62%
101	05/20/22	113,23	0,91%	235	11/18/22	80,08	-1,91%

102	05/23/22	110,29	-2,60%	236	11/21/22	79,73	-0,44%
103	05/24/22	109,77	-0,47%	237	11/22/22	80,95	1,53%
104	05/25/22	110,33	0,51%	238	11/23/22	77,94	-3,72%
105	05/26/22	114,09	3,41%	239	11/24/22	77,95	0,01%
106	05/27/22	115,07	0,86%	240	11/25/22	76,28	-2,14%
107	05/29/22	115,61	0,47%	241	11/28/22	77,24	1,26%
108	05/30/22	117,61	1,73%	242	11/29/22	78,2	1,24%
109	05/31/22	114,67	-2,50%	243	11/30/22	80,56	3,02%
110	06/01/22	115,26	0,51%	244	12/01/22	81,33	0,96%
111	06/02/22	116,87	1,40%	245	12/02/22	80,3	-1,27%
112	06/03/22	118,87	1,71%	246	12/04/22	81,15	1,06%
113	06/06/22	118,5	-0,31%	247	12/05/22	77,4	-4,62%
114	06/07/22	119,41	0,77%	248	12/06/22	74,47	-3,79%
115	06/08/22	122,11	2,26%	249	12/07/22	72,58	-2,54%
116	06/09/22	121,51	-0,49%	250	12/08/22	72,06	-0,72%
117	06/10/22	120,67	-0,69%	251	12/09/22	71,5	-0,78%
118	06/13/22	120,93	0,22%	252	12/11/22	71,9	0,56%
119	06/14/22	118,93	-1,65%	253	12/12/22	73,44	2,14%
120	06/15/22	115,31	-3,04%	254	12/13/22	75,19	2,38%
121	06/16/22	117,59	1,98%	255	12/14/22	77,27	2,77%
122	06/17/22	109,56	-6,83%	256	12/15/22	76,25	-1,32%

123	06/19/22	108,94	-0,57%	257	12/16/22	74,45	-2,36%
124	06/20/22	108,84	-0,09%	258	12/19/22	75,89	1,93%
125	06/21/22	110,65	1,66%	259	12/20/22	76,23	0,45%
126	06/22/22	106,19	-4,03%	260	12/21/22	78,24	2,64%
127	06/23/22	104,27	-1,81%	261	12/22/22	78,45	0,27%
128	06/24/22	107,62	3,21%	262	12/23/22	79,34	1,13%
129	06/27/22	109,57	1,81%	263	12/26/22	80,97	2,05%
130	06/28/22	111,76	2,00%	264	12/27/22	79,77	-1,48%
131	06/29/22	109,78	-1,77%	265	12/28/22	78,6	-1,47%
132	06/30/22	105,76	-3,66%	266	12/29/22	78,61	0,01%
133	07/01/22	108,43	2,52%	267	12/30/22	80,47	2,37%
134	07/03/22	108,19	-0,22%				

Lampiran 3

Langkah-langkah untuk melakukan uji normalitas dengan *software* SPSS

- a. Memasukkan data perubahan harga pada sheet SPSS.
- b. Membuka menu Analyze, memilih “Descriptive Statistics”, lalu klik “Explore”.
- c. Memasukkan Variabel yang akan diuji ke “Dependent List”.
- d. Pada bagian Statistics pastikan “Descriptives” tercentang.
- e. Pada bagian Plots, klik centang pada “normality plots with tests” dan hilangkan centang pada “Stem-and-leaf”.
- f. Klik OK

Lampiran 4

Langkah-langkah melakukan simulasi Monte Carlo menggunakan Microsoft Excel

- a. Memasukkan nilai parameter (mean dan standar deviasi)
- b. Melakukan simulasi dengan parameter yang telah ditentukan menggunakan formula =NORM.INV(RAND();(mean);(standar deviasi))
- c. Pada menu formulas, klik “Calculate Now” untuk menghasilkan simulasi distribusi baru.

Lampiran 5

Hasil perhitungan VaR emas berjangka sebanyak 40 kali pengulangan pada $\alpha = 0,1$,

$\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$

No	$\alpha = 0,1$	VaR 90%	No	$\alpha = 0,05$	VaR 95%	No	$\alpha = 0,01$	VaR 99%
1	-1,141%	-208,08	1	-1,367%	-249,37	1	-2,020%	-368,47
2	-1,084%	-197,78	2	-1,364%	-248,77	2	-2,302%	-419,96
3	-1,269%	-231,51	3	-1,626%	-296,63	3	-2,143%	-390,97
4	-1,154%	-210,47	4	-1,619%	-295,38	4	-2,130%	-388,55
5	-1,123%	-204,83	5	-1,456%	-265,57	5	-2,406%	-438,98
6	-1,215%	-221,72	6	-1,447%	-264,06	6	-1,906%	-347,69
7	-1,122%	-204,74	7	-1,433%	-261,48	7	-2,099%	-382,96
8	-1,086%	-198,10	8	-1,556%	-283,85	8	-2,149%	-392,03
9	-1,082%	-197,48	9	-1,591%	-290,20	9	-2,201%	-401,61
10	-1,329%	-242,42	10	-1,573%	-287,03	10	-2,182%	-398,17
11	-1,257%	-229,29	11	-1,564%	-285,40	11	-2,278%	-415,57
12	-1,329%	-242,55	12	-1,655%	-301,91	12	-2,328%	-424,70
13	-1,078%	-196,70	13	-1,444%	-263,40	13	-2,210%	-403,11
14	-1,215%	-221,73	14	-1,762%	-321,48	14	-2,317%	-422,64
15	-1,169%	-213,24	15	-1,420%	-259,02	15	-1,914%	-349,14
16	-1,207%	-220,26	16	-1,597%	-291,34	16	-2,500%	-456,13

17	-1,191%	-217,25	17	-1,547%	-282,21	17	-1,791%	-326,80
18	-1,401%	-255,67	18	-1,797%	-327,87	18	-2,137%	-389,85
19	-1,335%	-243,58	19	-1,620%	-295,63	19	-2,271%	-414,34
20	-1,168%	-213,10	20	-1,463%	-266,93	20	-2,063%	-376,43
21	-1,233%	-224,93	21	-1,547%	-282,27	21	-1,996%	-364,10
22	-1,054%	-192,25	22	-1,337%	-244,00	22	-1,882%	-343,41
23	-1,241%	-226,42	23	-1,646%	-300,32	23	-2,188%	-399,13
24	-1,019%	-185,91	24	-1,229%	-224,27	24	-2,063%	-376,42
25	-1,082%	-197,32	25	-1,488%	-271,55	25	-2,063%	-376,41
26	-1,223%	-223,08	26	-1,542%	-281,26	26	-2,344%	-427,55
27	-1,167%	-212,91	27	-1,440%	-262,76	27	-1,874%	-341,86
28	-1,301%	-237,28	28	-1,596%	-291,12	28	-2,151%	-392,52
29	-1,105%	-201,68	29	-1,411%	-257,47	29	-1,681%	-306,72
30	-1,243%	-226,81	30	-1,530%	-279,10	30	-1,984%	-362,01
31	-1,160%	-211,61	31	-1,521%	-277,51	31	-1,957%	-357,12
32	-1,182%	-215,63	32	-1,637%	-298,69	32	-2,498%	-455,68
33	-1,141%	-208,13	33	-1,587%	-289,53	33	-2,020%	-368,60
34	-1,215%	-221,67	34	-1,419%	-258,84	34	-2,395%	-436,88
35	-1,205%	-219,86	35	-1,651%	-301,30	35	-1,806%	-329,54
36	-1,219%	-222,36	36	-1,562%	-284,92	36	-2,036%	-371,42
37	-1,116%	-203,60	37	-1,487%	-271,36	37	-2,311%	-421,70

38	-1,132%	-206,51	38	-1,458%	-265,97	38	-2,052%	-374,35
39	-1,092%	-199,17	39	-1,360%	-248,04	39	-1,751%	-319,39
40	-1,291%	-235,45	40	-1,533%	-279,63	40	-2,221%	-405,14
Rata-rata	-1,184%	-216,08	Rata-rata	-1,522%	-277,69	Rata-rata	-2,115%	-385,95

Lampiran 6

Hasil perhitungan VaR minyak mentah berjangka sebanyak 40 kali pengulangan pada

$\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$

No	$\alpha = 0,1$	VaR 90%	No	$\alpha = 0,05$	VaR 95%	No	$\alpha = 0,01$	VaR 99%
1	-3,991%	-321,13	1	-5,279%	-424,77	1	-6,849%	-551,12
2	-3,475%	-279,62	2	-4,942%	-397,67	2	-6,890%	-554,46
3	-3,763%	-302,78	3	-4,675%	-376,17	3	-6,154%	-495,24
4	-4,056%	-326,41	4	-5,378%	-432,74	4	-8,216%	-661,17
5	-3,405%	-274,02	5	-4,186%	-336,83	5	-5,734%	-461,43
6	-4,100%	-329,89	6	-5,068%	-407,83	6	-6,444%	-518,54
7	-3,447%	-277,40	7	-4,417%	-355,44	7	-5,966%	-480,05
8	-4,019%	-323,44	8	-4,974%	-400,24	8	-6,328%	-509,24
9	-3,820%	-307,43	9	-4,710%	-378,99	9	-7,454%	-599,81
10	-3,621%	-291,40	10	-4,652%	-374,36	10	-7,248%	-583,28
11	-3,524%	-283,54	11	-4,407%	-354,67	11	-6,084%	-489,58
12	-3,676%	-295,78	12	-4,771%	-383,88	12	-5,969%	-480,30
13	-3,553%	-285,87	13	-4,632%	-372,71	13	-7,355%	-591,90
14	-3,405%	-273,98	14	-4,582%	-368,74	14	-6,042%	-486,17
15	-3,718%	-299,21	15	-4,938%	-397,37	15	-6,445%	-518,62
16	-3,993%	-321,33	16	-5,139%	-413,54	16	-8,697%	-699,88
17	-4,124%	-331,87	17	-5,367%	-431,92	17	-6,997%	-563,02

18	-3,424%	-275,57	18	-4,170%	-335,58	18	-5,621%	-452,34
19	-3,780%	-304,18	19	-4,600%	-370,17	19	-6,304%	-507,31
20	-3,898%	-313,70	20	-5,180%	-416,87	20	-6,470%	-520,66
21	-3,821%	-307,52	21	-4,929%	-396,67	21	-6,632%	-533,72
22	-4,195%	-337,54	22	-5,481%	-441,08	22	-6,570%	-528,69
23	-3,487%	-280,59	23	-4,570%	-367,78	23	-6,756%	-543,69
24	-3,234%	-260,22	24	-4,237%	-340,97	24	-6,251%	-503,00
25	-3,508%	-282,33	25	-5,102%	-410,59	25	-7,889%	-634,81
26	-2,999%	-241,31	26	-4,274%	-343,90	26	-6,850%	-551,24
27	-3,568%	-287,08	27	-4,366%	-351,34	27	-5,703%	-458,95
28	-4,274%	-343,94	28	-4,927%	-396,47	28	-7,283%	-586,03
29	-3,708%	-298,38	29	-4,777%	-384,37	29	-7,084%	-570,01
30	-3,844%	-309,36	30	-4,399%	-354,01	30	-7,261%	-584,25
31	-3,227%	-259,67	31	-4,127%	-332,09	31	-7,164%	-576,46
32	-4,083%	-328,59	32	-4,770%	-383,81	32	-6,685%	-537,93
33	-3,483%	-280,25	33	-4,575%	-368,12	33	-6,478%	-521,29
34	-3,699%	-297,63	34	-4,861%	-391,16	34	-7,095%	-570,91
35	-3,435%	-276,42	35	-4,585%	-368,95	35	-7,959%	-640,46
36	-4,019%	-323,39	36	-4,639%	-373,32	36	-6,169%	-496,45
37	-3,541%	-284,97	37	-4,210%	-338,75	37	-5,777%	-464,84
38	-3,466%	-278,95	38	-4,490%	-361,33	38	-5,610%	-451,43

39	-3,662%	-294,68	39	-4,538%	-365,16	39	-6,083%	-489,47
40	-3,545%	-285,27	40	-5,044%	-405,86	40	-5,743%	-462,18
Rata-rata	-3,690%	-296,92	Rata-rata	-4,724%	-380,16	Rata-rata	-6,658%	-535,75