

PERBANDINGAN AKUMULASI TABUNGAN PENSIUN PADA BERBAGAI TINGKAT INFLASI MENGGUNAKAN SIMULASI MONTE CARLO

COMPARISON OF PENSION SAVINGS ACCUMULATION AT VARIOUS INFLATION LEVELS USING MONTE CARLO SIMULATION

Arsyelina Husni Johan^{1*}, Rosa Andriani², Krishna Prafidya Romantica³
Universitas Terbuka, Indonesia

*Email Correspondence: arsyelina.husni.johan@ecampus.ut.ac.id

Abstract

The inflation rate can diminish the value of savings, which impacts the adequacy of savings to meet long-term living needs. This inadequacy can be mitigated by investing in assets with optimal returns under various inflation conditions. Using a stochastic modeling approach, retirement savings accumulation can be projected through Monte Carlo simulation by generating random returns for various combinations and allocations of investment assets. The research findings show that inflation rates affect investment performance, as indicated by differences in investment returns and retirement savings accumulation across different inflation rate categories. The investment performance of the asset combination of deposits and stocks yields the highest savings accumulation in all inflation categories with average exceeding IDR 160 million. Through this study, it is expected that investors or retirees can choose the appropriate asset allocation to build optimal retirement savings.

Keywords: Asset Allocation, Inflation, Monte Carlo, Retirement Savings.

Abstrak

Tingkat inflasi dapat mengurangi nilai tabungan yang kemudian berdampak pada ketidakcukupan tabungan untuk memenuhi kebutuhan hidup jangka panjang. Ketidakcukupan tabungan tersebut dapat dimitigasi dengan melakukan investasi pada aset dengan imbal hasil yang optimal di setiap kondisi tingkat inflasi. Dengan pendekatan model stokastik, akumulasi tabungan pensiun dapat diproyeksi menggunakan simulasi monte carlo dalam menghasilkan *random return* pada beberapa kombinasi jenis dan alokasi aset investasi. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa terdapat dampak dari tingkat inflasi terhadap kinerja investasi yang ditunjukkan dengan perbedaan hasil pengembalian investasi serta akumulasi tabungan pensiun pada setiap kategori tingkat inflasi. Kinerja investasi dari kombinasi aset deposito dan saham menghasilkan akumulasi tabungan yang tertinggi pada semua kategori inflasi dengan rata-rata mencapai lebih dari Rp160 juta. Melalui penelitian ini, investor atau pensiunan diharapkan dapat memilih alokasi aset investasi yang tepat dalam membentuk tabungan pensiun yang optimal.

Kata kunci: Alokasi Aset, Inflasi, Monte Carlo, Tabungan Pensiun.

PENDAHULUAN

Salah satu strategi dalam perencanaan keuangan jangka panjang adalah mempersiapkan ketersediaan dana saat memasuki usia yang tidak produktif melalui tabungan pensiun. Persiapan tabungan pensiun yang optimal dapat membantu individu untuk mengamankan kemampuan finansialnya di masa pensiun antara lain dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga dasar, menjaga daya jual beli, serta mengantisipasi berbagai risiko terkait keuangan yang dapat terjadi di masa depan. Namun demikian, besar kecilnya nilai nominal dari tabungan pensiun tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor ekonomi yang salah satunya adalah tingkat inflasi.

Inflasi merupakan indikator yang menggambarkan kenaikan tingkat harga umum atas barang dan jasa yang terjadi secara terus-menerus dalam suatu perekonomian serta memiliki dampak langsung terhadap daya beli. Dalam aktivitas perekonomian, inflasi memiliki peranan penting yang dapat berdampak baik secara positif maupun negatif. Kemampuan untuk membeli barang dan jasa memperoleh tekanan pada kondisi inflasi yang tinggi yang apabila dikelola dengan kebijakan yang tepat akan memberikan peluang bagi ekonomi untuk tumbuh secara seimbang. Bagi para pekerja dengan pendapatan yang mengalami peningkatan sejalan dengan tingkat inflasi maka dampak negatifnya tidak akan dirasa begitu merugikan. Hal berbeda terjadi pada pekerja dengan gaji tetap atau Pensiunan dimana seiring berjalannya waktu, jumlah dana pada tabungan pensiun yang secara nominal terlihat besar dapat mengalami penurunan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan hidup di masa pensiun.

Pensiunan dari suatu Perusahaan memiliki skema pendapatan yang beragam antara lain pendapatan pensiun yang diberikan secara bulanan yang dikelola oleh Dana Pensiun Pemberi Kerja (DPPK), pendapatan pensiun yang diberikan secara sekaligus yang dikelola oleh Dana Pensiun Lembaga Keuangan (DPLK) atau Pemerintah melalui program JHT (Jaminan Hari Tua). Pendapatan tersebut menjadi modal bagi Pensiunan untuk dapat hidup mulai di usia pensiun hingga meninggal. Pendapatan pensiun tersebut diperoleh dari akumulasi dari pemberi kerja (apabila mengikuti program dari perusahaan) dan iuran pekerja yang diinvestasikan pada beberapa aset investasi. Pada pengelolaan investasi di DPPK terdapat risiko yang melekat di Pemberi Kerja yaitu adanya potensi ketidakcukupan hasil pengelolaan investasi dalam memenuhi kewajiban pembayaran Manfaat Pensiun secara berkala hingga para Pensiunan meninggal. Lain halnya pada pengelolaan investasi di DPLK, terdapat risiko yang melekat di penerima manfaat pensiun yaitu adanya potensi dana atau manfaat pensiun yang diterima secara sekaligus tidak dapat mencukupi kebutuhannya selama masa pensiun hingga meninggal.

Pada umumnya dalam membentuk suatu akumulasi tabungan pensiun, disusun suatu alokasi aset investasi yang terdiri atas beberapa jenis aset investasi antara lain yaitu deposito, obligasi, surat berharga negara, saham dan reksa dana hingga menjadi portofolio investasi. Berdasarkan suatu penelitian yang menggunakan data dari Bursa Efek Indonesia ditemukan bahwa adanya dampak negatif atas inflasi terhadap harga saham, dimana kenaikan inflasi dinilai dapat merusak kepercayaan investor dan valuasi saham (Maulana and Maulana 2024). Peningkatan pada tingkat inflasi dapat berimplikasi pada tidak optimalnya strategi investasi dalam pembentukan tabungan pensiun. Hal tersebut dikarenakan terdapat potensi meningkatnya risiko erosi daya beli, terutama bagi individu yang bergantung pada aset berbasis tunai atau instrumen investasi dengan imbal hasil tetap.

Inflasi memberikan dampak atau pengaruh yang berbeda di setiap jenis aset investasi. Inflasi mempengaruhi imbal hasil obligasi nominal dengan mempengaruhi suku bunga. Inflasi yang lebih tinggi biasanya mengarah pada suku bunga yang lebih tinggi, yang selanjutnya dapat meningkatkan imbal hasil obligasi dan menurunkan harga obligasi (Sulistyo et al. 2022) Sebaliknya pada investasi deposito terhadap hubungan negatif dimana

hasil studi menunjukkan adanya korelasi negatif yang signifikan antara inflasi dan permintaan, tabungan, dan simpanan berjangka (Obim et al. 2018). Ketika inflasi meningkat, nilai riil simpanan akan berkurang dan membuat individu enggan menabung. Sejalan dengan deposito, pada aktivitas investasi dengan aset saham, ditunjukkan bahwa adanya hubungan terbalik antara inflasi dan pengembalian saham di berbagai pasar, di mana saham tidak berfungsi sebagai lindung nilai terhadap inflasi dalam jangka panjang (Musa and Al-Bakri 2024). Strategi investasi yang optimal untuk dana pensiun di Indonesia melibatkan keseimbangan yang cermat antara alokasi aset, manajemen risiko, dan kepatuhan terhadap peraturan tata kelola investasi. Hal tersebut mendasari pentingnya diversifikasi investasi di berbagai kelas aset, termasuk saham, obligasi, dan aset alternatifnya, untuk memaksimalkan pengembalian sambil meminimalkan risiko.

Dalam jangka panjang, inflasi yang tidak diantisipasi dapat membuat perencanaan keuangan pensiun menjadi tidak memadai serta mengakibatkan penurunan kualitas hidup selama masa pensiun. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa terdapat perbedaan sebesar 57,8% antara nilai akumulasi tabungan pensiun dengan dan tanpa penambahan tingkat inflasi (Foziah et al. 2023). Oleh karena itu, memahami dampak inflasi terhadap tabungan pensiun sangat penting bagi perencana keuangan, pembuat kebijakan, dan individu untuk mengambil langkah mitigasi yang tepat. Meskipun banyak penelitian telah membahas dampak inflasi terhadap berbagai aspek ekonomi, kajian spesifik yang mendalam tentang bagaimana inflasi mempengaruhi tabungan pensiun masih terbatas. Sebagian besar penelitian cenderung berfokus pada dampak inflasi terhadap investasi atau konsumsi secara umum, sementara dampaknya pada instrumen tabungan pensiun tertentu seringkali diabaikan. Selain itu, sedikit yang mengeksplorasi bagaimana strategi diversifikasi portofolio atau kebijakan inflasi yang berbeda dapat memitigasi risiko ini.

Untuk menangani risiko akan kecukupan tabungan pensiun tersebut di masa depan yang diakibatkan oleh inflasi, dapat digunakan model stokastik dengan mengevaluasi bagaimana kinerja beberapa aset investasi di berbagai tingkat inflasi. Model stokastik memfasilitasi pengembangan portofolio yang dioptimalkan dengan memperhitungkan preferensi risiko dan ketidakpastian dalam pengembalian, seperti yang ditunjukkan dalam simulasi numerik (Osu and Amadi 2023)

Melalui simulasi Monte Carlo, model stokastik memungkinkan proyeksi imbal hasil yang lebih realistis daripada pendekatan deterministik yang mengandalkan rata-rata dan asumsi tetap. Penggunaan simulasi Monte Carlo untuk memproyeksikan akumulasi tabungan pensiun dengan asumsi distribusi normal pada pengembalian hasil investasi menunjukkan bahwa inflasi tinggi yang terjadi sebelum atau setelah masa pensiun dapat secara signifikan mengurangi nilai riil portofolio pensiun (Kaul, Parker, and Leiser 2024).

Simulasi Monte Carlo adalah alat yang ampuh untuk menghitung pengembalian portofolio dengan memodelkan ketidakpastian dan variabilitas harga saham dari waktu ke waktu. Metode ini memungkinkan investor untuk mensimulasikan berbagai potensi hasil masa depan berdasarkan data historis dan memungkinkan mereka untuk membuat keputusan berdasarkan informasi mengenai pengoptimalan portofolio dan manajemen risiko. Sebagian

besar penelitian sebelumnya menganalisis pengaruh inflasi terhadap return aset investasi secara terpisah atau menggunakan pendekatan deterministik. Penelitian yang secara khusus membandingkan akumulasi tabungan pensiun pada berbagai tingkat inflasi dengan pendekatan stokastik, khususnya menggunakan simulasi Monte Carlo berbasis distribusi lognormal serta mempertimbangkan asumsi mortalitas, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menganalisis dampak inflasi terhadap pembentukan akumulasi tabungan pensiun melalui berbagai skenario alokasi aset investasi. Pemilihan distribusi lognormal dilakukan mengingat bahwa pengembalian aktual atau Holding Period Return (HPR) lebih sesuai dimodelkan dengan distribusi lognormal, terutama untuk periode analisis yang lebih panjang (Bodie 2011).

Selain itu dalam rangka memperoleh hasil yang lebih realistis, dalam penelitian ini mempertimbangkan asumsi peluang kehidupan dalam setiap pengembalian hasil investasi di setiap tahun. Dalam memperoleh nilai peluang kehidupan individu digunakan Tabel Mortalita Indonesia IV Tahun 2019. Penggunaan asumsi peluang hidup dalam proyeksi investasi jangka panjang sangat penting untuk meramalkan hasil keuangan secara akurat. Asumsi ini mempengaruhi berbagai faktor, termasuk tingkat tabungan, pengembalian investasi, dan strategi portofolio, sehingga penting untuk perencanaan keuangan dan manajemen risiko yang efektif. Hal ini mengingat pada pengelolaan investasi untuk tabungan pensiun dengan skema iuran pasti, terdapat risiko kematian yang berdampak secara signifikan terhadap strategi investasi dikarenakan kontribusi dari anggota yang meninggal akan didistribusikan kembali di antara para anggota yang masih hidup (Li et al. 2017).

Berdasarkan fenomena yang telah dijelaskan diatas, penelitian ini bermaksud untuk menganalisis dampak inflasi terhadap tabungan pensiun, dengan fokus yaitu membandingkan nilai akumulasi tabungan pensiun pada beberapa tingkat inflasi yaitu rendah, tinggi dan moderat sehingga dapat menjaga daya beli dan kesejahteraan finansial di masa pensiun. Melalui penelitian ini, individu dan lembaga pengelola dana pensiun mampu mengidentifikasi strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak inflasi, serta memberikan rekomendasi kebijakan yang relevan dalam pengelolaan investasi terkait tabungan pensiun.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam literatur akademik dan praktik keuangan, serta membantu individu mencapai keamanan finansial selama masa pensiun.

TINJAUAN PUSTAKA

Program Pensiun DPLK

Dana Pensiun Lembaga Keuangan (DPLK) merupakan suatu lembaga keuangan yang berfungsi untuk memastikan ketersediaan finansial bagi suatu individu selama masa pensiun hingga jangka waktu tertentu. Ketersediaan finansial tersebut diwujudkan dalam bentuk suatu tabungan jangka panjang. Tabungan jangka panjang ini dibentuk dengan mengumpulkan sejumlah uang iuran dari nasabah. Apabila program DPLK ini merupakan bagian dari manfaat suatu perusahaan, maka iuran tersebut dikumpulkan dari gaji karyawan

dan juga dari keuangan perusahaan. Iuran tersebut dikumpulkan dan diinvestasikan sehingga nilainya dapat bertambah seiring berjalannya waktu. Setelah mencapai usia pensiun, nasabah akan menerima manfaat pensiun berdasarkan akumulasi iuran beserta hasil pengembalian investasi atas iuran tersebut.

Penyelenggara program DPLK menggunakan berbagai variasi strategi investasi dan jenis aset investasi untuk memperoleh hasil investasi yang optimal serta mengelola risiko sesuai dengan risk appetite. Dalam mencapai tujuan investasi jangka panjang, maka optimalisasi investasi tersebut penting dilakukan agar risiko finansial dapat dikelola dengan baik sehingga tidak mengalami kerugian (Sanyoto et al. 2024).

Simulasi pengembangan investasi yang dilakukan pada penelitian ini menggambarkan skema pengembangan investasi yang dilakukan oleh DPLK melalui strategi alokasi aset. Dana yang terkumpul pada saat usia pensiun akan diberikan kepada Peserta dalam bentuk pembayaran sekaligus atau berupa pembayaran berkala (anuitas).

Tingkat Inflasi

Inflasi merupakan kenaikan harga barang dan jasa secara umum dan terus menerus dalam jangka waktu tertentu. Inflasi diukur dengan menggunakan salah satu indikator yang mengukur harga rata-rata dari barang dan jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga yaitu Indeks Harga Konsumen (IHK). Penelitian ini menggunakan data tingkat inflasi harga konsumen nasional tahunan yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik dan Bank Indonesia.

Inflasi merupakan fenomena ekonomi yang ditandai dengan peningkatan harga barang dan jasa secara umum dalam suatu negara. Ketika inflasi terus meningkat, dampak negatifnya terhadap perekonomian menjadi semakin signifikan. Konsekuensi dari inflasi yang terus meningkat dapat dilihat dari berbagai aspek, termasuk pengeluaran masyarakat, pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran, dan perekonomian secara keseluruhan.

Inflasi yang meningkat memberi tekanan pada daya beli masyarakat. Ketika harga barang dan jasa meningkat, pengeluaran untuk kebutuhan pokok juga ikut bertambah, sehingga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi rumah tangga. Inflasi dapat menciptakan ketidakpastian ekonomi, yang berpotensi mengurangi investasi.

Berdasarkan data tingkat inflasi *year on year* (yoy) yang diperoleh pada setiap bulan sejak bulan Januari 2014 – Desember 2023, dilakukan perhitungan rata – rata tingkat inflasi (yoy) setiap tahunnya. Dari data mengenai rata – rata tingkat inflasi setiap tahun tersebut dilakukan pengelompokan tingkat inflasi yaitu tingkat rendah, tinggi dan moderat sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Inflasi

Tingkat Inflasi	Kategori	Nilai Inflasi
1	Rendah	$0\% \leq \text{nilai inflasi} \leq 3\%$
2	Moderat	$3\% < \text{nilai inflasi} \leq 6\%$
3	Tinggi	$\text{nilai inflasi} > 6\%$

Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo merupakan teknik yang digunakan untuk menentukan hasil dari suatu proses yang terjadi di masa yang akan datang dengan menggunakan suatu model peluang melalui pengambilan sampel acak secara berulang. Simulasi Monte Carlo menghasilkan pergerakan harga acak berdasarkan data saham historis dan memungkinkan estimasi harga saham masa depan (Megawati et al. 2022). Dengan menggunakan simulasi monte carlo, investor dapat mengetahui prediksi imbal hasil yang dipengaruhi oleh ketidakpastian atas fluktuasi pasar modal. Dalam penelitian ini simulasi monte carlo digunakan untuk menentukan imbal hasil yang akan diperoleh pada setiap tahun hingga usia pensiun berdasarkan jenis, alokasi aset investasi dan tingkat inflasi.

Dalam penggunaan monte carlo, simulasi yang dilakukan berulang memungkinkan analisis untuk mempertimbangkan hasil dari berbagai skenario (Kietowibowo et al. 2023). Namun demikian, apabila proses penafsiran hasil simulasi dilakukan tanpa analisis yang cermat maka hasil probalistik dari simulasi dapat disalahartikan dan mengarah kepada pengambilan keputusan yang tidak tepat (Hasan et al. 2023)

Distribusi Lognormal

Distribusi lognormal sering digunakan dalam keuangan untuk memodelkan pengembalian acak karena kemampuannya untuk mewakili data yang tidak simetris dan cenderung ke kanan (*skewness positif*). Bentuk data seperti ini umumnya ditemukan pada data terkait pengembalian saham. Hal tersebutlah yang membedakannya dengan distribusi normal dimana distribusi lognormal menunjukkan kemiringan positif sehingga lebih mewakili pengembalian saham dunia nyata (Slamet et al. 2022).

Diketahui pula bahwa distribusi lognormal hanya mengambil nilai positif, hal ini selaras dengan sifat pengembalian keuangan yang tidak boleh negatif (Subanti and Rahmaningrum 2022). Hal ini didukung dengan pernyataan dari penelitian sebelumnya dimana asumsi lognormal memungkinkan pengoptimalan portofolio dengan meminimalkan kemungkinan pengembalian jatuh di bawah ambang batas tertentu dengan mempertahankan pengembalian yang diharapkan.

Walaupun banyak penelitian yang mendukung penggunaan distribusi lognormal, namun tidak menutup kemungkinan distribusi lain dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam simulasi pembentukan akumulasi tabungan pensiun. Distribusi lainnya dapat merupakan distribusi ekspo-normal, yang dapat memberikan gambaran berbeda terkait perilaku pengembalian investas dari waktu ke waktu (de La Grandville et al. 2002).

Apabila nilai return mengikuti distribusi Lognormal maka nilai random return (R_i) dapat ditentukan melalui formula sebagai berikut:

$$R_i = \exp(\mu_{log} + \sigma_{log} \cdot Z_i) \quad (1)$$

Keterangan:

R_i = Return simulasi ke-i

μ = Rata-rata (mean) dari lognormal return

σ = Deviasi standar (standard deviation) dari lognormal return

$$\mu_{log} = \ln \left(\frac{\mu^2}{\sqrt{\sigma^2 + \mu^2}} \right) \text{ dan } \sigma_{log} = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sigma^2}{\mu^2} \right)} \quad (2)$$

Keterangan:

μ = Rata-rata (mean) dari return

σ = Deviasi standar (standard deviation) dari return

Asumsi Mortalitas

Dalam melakukan simulasi pengembangan hasil investasi digunakan asumsi mortalita yaitu peluang kehidupan nasabah program tabungan pensiun setiap tahunnya yang dimulai pada usia 25 tahun hingga 56 tahun (usia pensiun).

Peluang kehidupan p_x sebagaimana tercantum di Tabel 2 yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan data q_x pada Tabel Mortalita Indonesia IV tahun 2019 melalui formula berikut:

$$p_x = 1 - q_x \quad (3)$$

q_x merupakan peluang seseorang berusia x akan meninggal dalam 1 tahun ke depan.

Tabel 2. Nilai Peluang Hidup Seorang Pria Berusia x Tahun

Usia (x)	Peluang Kehidupan (p_x)
25	1
26	0.99948
27	0.99893
28	0.99833
29	0.99768
30	0.99698
31	0.99624
32	0.99543
33	0.99456
34	0.99364
35	0.99265
36	0.99159
37	0.99044
38	0.98918
39	0.98781
40	0.98628
41	0.98457
42	0.98267
43	0.98055
44	0.97819
45	0.97554
46	0.97260
47	0.96931
48	0.96566
49	0.96162

Usia (x)	Peluang Kehidupan (p_x)
50	0.95719
51	0.95232
52	0.94703
53	0.94126
54	0.93498
55	0.92819
56	0.92086

Sumber: AAJI, 2019

Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut, inflasi mempengaruhi kinerja aset investasi melalui perubahan tingkat return dan volatilitas. Perubahan kinerja aset ini selanjutnya memengaruhi hasil simulasi Monte Carlo dalam membentuk akumulasi tabungan pensiun. Oleh karena itu, hubungan antara inflasi, return aset, simulasi stokastik, dan akumulasi tabungan pensiun menjadi kerangka konseptual utama dalam penelitian ini.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang menunjukkan adanya hubungan sebab akibat dari suatu variabel terhadap variabel lainnya. Pada penelitian ini dilakukan suatu simulasi pengembangan hasil investasi atas beberapa jenis aset investasi dengan menggunakan data historis atas harga beberapa jenis aset investasi tersebut selama 10 tahun terakhir. Simulasi tersebut dilakukan hingga usia pensiun dan membentuk suatu dana yang disebut dengan akumulasi tabungan pensiun. Data harga aset tersebut dikelompokkan berdasarkan tingkat inflasi yaitu rendah, moderat dan tinggi. Simulasi pembentukan akumulasi tabungan pensiun ini dibentuk berdasarkan berbagai skenario alokasi aset investasi.

Alokasi atas beberapa aset investasi dibentuk dengan mengacu pada produk tabungan pensiun DPLK PT.Bank Negara Indonesia yaitu program layanan BNI Simponi. Melalui situs www.dplk.bni.co.id diketahui bahwa terdapat 7 (tujuh) paket investasi yang dikelompokkan berdasarkan jenis dan alokasi aset investasi. Penelitian ini menggunakan 5 (lima) skema alokasi aset dari paket investasi BNI Simponi dan menambahkan 2 skema alokasi agar mendapatkan gambaran perbandingan akumulasi tabungan pensiun yang lebih optimal yaitu alokasi aset 100% saham dan alokasi aset 100% obligasi. Daftar alokasi aset yang dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Alokasi Aset Investasi

No	Alokasi Aset Investasi
1	100% Deposito
2	75% Deposito; 25% Obligasi
3	75% Deposito; 50% Obligasi
4	50% Deposito; 50% Saham
5	50% Obligasi; 50% Saham
6	100% Saham

No	Alokasi Aset Investasi
7	100% Obligasi

Dalam melakukan simulasi ditetapkan indeks masing – masing jenis aset sebagai acuan dalam menghasilkan proyeksi potensi pengembangan hasil investasinya. Indeks acuan atau benchmark dari masing – masing jenis aset investasi ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Benchmark Investasi

No	Jenis Aset Investasi	Data Acuan/Benchmark
1	Deposito	JIBOR
2	Saham	IHSG
3	Obligasi	Imbal Hasil Obligasi Indonesia 10 Tahun

Pada penelitian ini digunakan data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber online.

1. Data inflasi year on year (YoY) setiap bulan sejak Januari 2014 hingga bulan Desember 2023 yang diambil dari situs Bank Indonesia (www.bi.go.id).
2. Data IHSG yang merupakan harga penutupan harian dari IHSG sejak bulan Januari 2014 hingga bulan Desember 2023 dan bersumber dari situs www.investing.com.
3. Data Imbal Hasil Obligasi Indonesia 10 Tahun yang merupakan harga Obligasi Indonesia 10Y sejak bulan Januari 2014 hingga bulan Desember 2023 dan bersumber dari situs www.investing.com.
4. Data JIBOR 1 minggu pada setiap hari sejak Januari 2014 hingga bulan Desember 2023 yang bersumber dari situs Bank Indonesia (www.bi.go.id).
5. Tabel Mortalita Indonesia yang terakhir yaitu Tabel Mortalita Indonesia IV tahun 2019 yang diperoleh dari situs Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (www.aaji.or.id).
6. Aset Alokasi yang digunakan mengacu pada produk tabungan pensiun yang diperoleh dari DPLK PT.Bank Negara Indonesia melalui layanan program pensiunnya yaitu BNI Simponi.

Simulasi dilakukan dengan menggunakan data tiruan peserta program tabungan pensiun sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 5. Data dimaksud dibentuk berdasarkan asumsi simulasi yang digunakan yaitu persentase kenaikan gaji tahunan, persentase kontribusi (iuran) tabungan pensiun, usia peserta tabungan pensiun, usia pensiun dari peserta tabungan pensiun, dan gaji diawal tahun memulai tabungan pensiun.

Tabel 5. Data Peserta Program Tabungan Pensiun

No	Deskripsi	Asumsi
1	Jenis Kelamin	Pria
2	Entry Age	25 tahun
3	Retirement Age	56 tahun
4	Salary at Entry Age	Rp5.000.000
5	Salary Increase Percentage	2%
6	Contribution Rate	5%
7	Beginning Balance	Rp3.000.000

Berdasarkan data tiruan peserta dan asumsi perhitungan serta hasil return portofolio dari masing – masing kombinasi aset alokasi dilakukan simulasi pembentukan akumulasi tabungan pensiun dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Simulasi dilakukan mulai dari usia peserta saat awal masuk program hingga usia pensiun.
2. Pada tahun ke-i akan dihitung 10000 kali random return portofolio yang diperoleh dengan menggunakan distribusi lognormal berdasarkan data ekspektasi return portofolio dan standar deviasi return portofolio (untuk tingkat inflasi tertentu dan alokasi aset investasi tertentu).
3. Dari 10000 random return portofolio akan dihitung rata – rata random portofolionya pada tahun ke-i
4. Hasil investasi di akhir tahun ke-i diperoleh dari rata – rata random portofolionya dikali penjumlahan antaran saldo awal tahun dengan iuran tabungan pada tahun tersebut dan dikali peluang hidup selama 1 tahun kedepan.
5. Hasil investasi di akhir tahun ke-i akan menjadi saldo awal tahun ke-i+1.
6. Iuran tahun ke-i merupakan perkalian dari persentase iuran dan gaji tahun ke-i.
7. Gaji tahun ke-i merupakan proyeksi gaji awal menggunakan persentase kenaikan gaji.
8. Mengulangi langkah – langkah diatas hingga peserta berada di usia pensiun.
9. Hasil investasi pada usia pensiun merupakan akumulasi pengembangan hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Expectation dan Standard Deviation Return

Berdasarkan hasil perhitungan *Expectation* dan *Standard Deviation Return* masing – masing aset yang ditunjukkan pada Tabel 6 dan Tabel 7, diketahui bahwa:

1. Saham adalah pilihan terbaik untuk potensi pertumbuhan nilai investasi, terutama pada inflasi rendah dan sedang, meskipun risikonya meningkat pada inflasi tinggi.
2. Obligasi kurang menarik pada inflasi rendah dan sedang, tetapi menjadi kompetitif pada inflasi tinggi.
3. Deposito adalah aset yang paling stabil, cocok untuk investor konservatif yang mengutamakan keamanan atas return.

Tabel 6. Nilai *Expectation Return Individual Asset* Setiap Kategori Investasi

Kategori Inflasi	Expectation Return Individual Asset		
	IHSG	Imbal Hasil Obligasi 10Y	JIBOR
1	5.13%	-12.66%	2.46%
2	6.58%	-2.30%	2.71%
3	5.08%	3.09%	3.88%

Tabel 7. Nilai *Standard Deviation Return Individual Asset* Setiap Kategori Investasi

Kategori Inflasi	Standard Deviation Return Individual Asset		
	IHSG	Imbal Hasil Obligasi 10Y	JIBOR
1	1.47%	4.27%	0.62%

Kategori Inflasi	Standard Deviation Return Individual Asset		
	IHSG	Imbal Hasil Obligasi 10Y	JIBOR
2	10.12%	17.19%	0.57%
3	24.34%	15.21%	0.19%

Kovariansi Return

Berdasarkan hasil perhitungan kovariansi antar aset yang ditunjukkan pada Tabel 8 diketahui hubungan antar aset tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Saham dan Obligasi: Hubungan berubah dari searah pada inflasi rendah menjadi berlawanan arah pada inflasi sedang dan tinggi. Ini menunjukkan bahwa IHSG dan Obligasi 10Y dapat berfungsi sebagai diversifikasi aset yang baik dalam kondisi inflasi sedang hingga tinggi.
2. Obligasi dan Deposito: Hubungan cenderung sangat lemah di semua kategori inflasi, dengan kecenderungan menjadi berlawanan arah pada inflasi sedang dan tinggi. Ini menunjukkan bahwa Obligasi 10Y dan JIBOR tidak memiliki hubungan yang signifikan, sehingga tidak terlalu memengaruhi diversifikasi portofolio.
3. Saham dan Deposito: Hubungan searah yang lemah di semua kategori inflasi menunjukkan bahwa keduanya memiliki sedikit hubungan positif, tetapi tidak cukup kuat untuk memberikan dampak signifikan pada strategi diversifikasi.

Tabel 8. Nilai Kovariansi Antar Aset Setiap Kategori Inflasi

Kategori Inflasi	Kovariansi		
	IHSG dan Imbal Hasil Obligasi 10Y	Imbal Hasil Obligasi 10Y dan Jibor	IHSG dan Jibor
1	0.06%	0.02%	0.00%
2	-1.35%	-0.00%	0.00%
3	-3.70%	-0.02%	0.04%

Akumulasi Tabungan Pensiun

Berdasarkan hasil perhitungan Akumulasi Tabungan investasi pada Tabel 9 diketahui bahwa:

1. Komposisi Aset Saham 100% menghasilkan akumulasi tabungan pensiun yang meningkat searah dengan peningkatan inflasi, dengan rata-rata sebesar Rp68.147.076. Hal ini menunjukkan bahwa alokasi penuh ke saham memberikan potensi pertumbuhan investasi yang bersaing di setiap tingkat inflasi namun berisiko.
2. Komposisi Aset Deposito 100% menghasilkan akumulasi tabungan pensiun yang paling tinggi diantara aset tunggal lainnya, dengan rata-rata sebesar Rp84.525.211. Deposito memberikan perlindungan terhadap inflasi rendah (0%-3%) tetapi peningkatan nilai akumulasi tabungan tidak sebanding ketika adanya peningkatan inflasi dari tingkat rendah ke tingkat tinggi.
3. Komposisi Obligasi 100% menghasilkan akumulasi tabungan pensiun yang relatif bersaing dengan saham, dengan rata-rata hanya sebesar Rp60,159,604. Hal ini

- menunjukkan bahwa alokasi penuh pada obligasi cukup optimal untuk pertumbuhan investasi jangka panjang serta dalam menghadapi tingkat inflasi yang tinggi.
4. Komposisi 50% Saham dan 50% Deposito menghasilkan rata-rata akumulasi tabungan pensiun sebesar Rp162,858,926 serta memiliki nilai akumulasi tabungan pensiun yang tertinggi diantara kombinasi aset lainnya. Kombinasi ini memberikan keseimbangan antara risiko dan imbal hasil.
 5. Komposisi 50% Saham dan 50% Obligasi memberikan hasil yang kurang optimal dengan rata-rata sebesar Rp54,004,812, Hal ini bahkan lebih rendah dibandingkan kombinasi yang melibatkan deposito.
 6. Komposisi 75% Deposito dan 25% Obligasi menghasilkan rata-rata akumulasi tabungan pensiun sebesar Rp110.995.285 dan termasuk salah satu yang tertinggi dibandingkan dengan alokasi lainnya. Komposisi ini memberikan keseimbangan yang baik antara stabilitas deposito dan perlindungan terhadap inflasi dari obligasi.
 7. Komposisi 50% Deposito dan 50% Obligasi menghasilkan rata-rata akumulasi tabungan pensiun sebesar Rp69,551,743 dan lebih rendah dibandingkan komposisi dengan alokasi Deposito yang lebih tinggi. Komposisi ini kurang optimal untuk akumulasi tabungan pensiun dimana kinerja rata-ratanya rendah bahkan pada inflasi rendah.

Tabel 9. Nilai Kovariansi Antar Aset Setiap Kategori Inflasi

Alokasi Aset	Akumulasi Tabungan Pensiun (dalam jutaan Rupiah)			
	Tk.1	Tk.2	Tk.3	Avg
100% Deposito	76,77	79,83	96,97	84,53
100% Saham	43,91	66,21	94,31	68,15
100% Obligasi	27,71	57,79	94,97	60,16
75% Deposito; 25% Obligasi	95,86	112,93	124,18	110,99
50% Deposito; 50% Obligasi	32,15	74,41	102,09	69,55
50% Deposito 50% Saham	120,58	169,46	198,54	162,86
50% Obligasi; 50% Saham	13,87	46,66	101,48	54,00

Apabila dilihat dari nilai akumulasi tabungan pensiun pada aset investasi tunggal maka aset Deposito sedikit unggul dibandingkan dua aset lainnya yaitu Obligasi dan Saham. Lain halnya dalam hal kinerja investasi, saham terbukti memberikan potensi pertumbuhan tertinggi, terutama dalam jangka panjang, meskipun diiringi dengan risiko yang lebih tinggi. Walaupun deposito menawarkan stabilitas, namun aset ini kurang kompetitif dalam menghadapi inflasi tinggi. Deposito tampak menarik secara nominal, tetapi pada tingkat inflasi tinggi, daya beli hasil investasinya (nilai riil) menurun. Oleh sebab itu, meskipun nilainya naik, ia kurang kompetitif dibandingkan aset lain, seperti saham, yang cenderung memberikan imbal hasil lebih tinggi dalam jangka panjang.

Sementara itu, kombinasi antara Deposito dan Saham dapat menjadi alternatif alokasi aset yang optimal dikarenakan dapat memberikan nilai akumulasi tabungan pensiun yang lebih tinggi dibandingkan alokasi aset lainnya. Dengan mempertimbangkan variansi yang cukup besar seiring bertambahnya tingkat inflasi pada aset saham, maka kombinasi

aset, seperti 75% deposito dan 25% obligasi dapat menjadi alternatif kombinasi aset yang memberikan keseimbangan yang optimal antara risiko dan hasil bagi investor moderat. Tingginya akumulasi tabungan pada kombinasi deposito dan saham menunjukkan bahwa stabilitas return deposito mampu mengurangi volatilitas portofolio, sementara saham berkontribusi pada pertumbuhan nilai investasi, terutama pada periode inflasi tinggi.

Hasil tersebut menunjukkan bahwasannya strategi diversifikasi portofolio sangat penting untuk mengelola risiko dan memaksimalkan potensi imbal hasil. Investor yang lebih fokus pada pertumbuhan jangka panjang dan siap menghadapi volatilitas pasar sebaiknya mempertimbangkan alokasi yang lebih besar pada saham, terutama jika mereka siap menghadapi inflasi tinggi. Di sisi lain, investor yang lebih mengutamakan keamanan dan stabilitas dapat memprioritaskan deposito dan obligasi dalam portofolio mereka.

Namun demikian, perlu juga untuk mempertimbangkan bahwa setiap individu memiliki toleransi risiko yang berbeda. Sehingga dalam hal ini, pemilihan komposisi aset yang tepat sangat bergantung pada tujuan investasi, jangka waktu investasi serta kondisi inflasi yang dihadapi. Oleh karena itu, dengan mempertimbangkan faktor inflasi dan potensi return yang diinginkan, investor secara fleksibel dapat merancang portofolio yang seimbang dan tepat sasaran.

KESIMPULAN

Inflasi berpengaruh besar terhadap kesejahteraan ekonomi, terutama bagi individu dengan pendapatan tetap seperti pensiunan. Kenaikan inflasi dapat mengurangi nilai riil tabungan pensiun, yang berdampak pada ketidakcukupan dana untuk memenuhi kebutuhan hidup di masa pensiun. Pada penelitian ini diketahui bahwa tingkat inflasi berpengaruh atas nilai kinerja investasi. Dimana dalam hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan hasil kinerja investasi pada tiga kategori tingkat inflasi berdasarkan pemilihan jenis dan alokasi aset investasi. Perbedaan tersebut akhirnya menghasilkan pembentukan nilai akumulasi tabungan pensiun yang berbeda pula di setiap tingkat inflasi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar investor dapat memilih strategi investasi yang sesuai dengan profil risiko, rentang waktu investasi, dan ekspektasi terhadap inflasi di masa depan. Diversifikasi portofolio dengan mempertimbangkan hubungan antar aset juga penting untuk meminimalkan risiko dan memaksimalkan imbal hasil. Dalam hal investor ingin memperoleh hasil akumulasi yang stabil dapat menggunakan deposito atau obligasi. Jika investor ingin agar nilai akumulasinya tidak hanya stabil dan bersaing dengan tingkat inflasi, maka investor dapat mengkombinasikannya dengan saham atau reksa dana.

Penelitian ini masih menggunakan nilai nominal dalam mengukur akumulasi tabungan pensiun. Oleh karena itu, meskipun suatu alokasi aset menghasilkan nilai nominal yang tinggi, daya beli riil dari akumulasi tersebut dapat berbeda ketika disesuaikan dengan inflasi. Hal ini menjadi keterbatasan penelitian sekaligus peluang untuk kajian lanjutan. Penelitian lanjutan dapat memperluas kajian ini dengan mempertimbangkan faktor tambahan lainnya seperti perbandingan antara nilai akumulasi tabungan pensiun dengan nilai kini dari rencana

pengeluaran setiap tahun di masa pensiun dalam rangka memastikan kecukupan akumulasi tabungan pensiun yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Maulana, Anas Wahid, and Isnan Sayid Maulana. 2024. "Dinamika Inflasi di Indonesia Terhadap Daya Beli Masyarakat Pada Tinjauan Ekonomi Makro." *Moneter: Jurnal Ekonomi dan Keuangan* 2 (2): 20–29. <https://doi.org/10.61132/moneter.v2i2.437>
- Bodie, Zvi, Alex Kane, and Alan J. Marcus. 2011. *Investments*. 9th ed. New York: McGraw-Hill.
- Sulistyo, Cynthia Fahmianti, Sadeli Sahadati, and Suratna Suratna. 2022. "PENGARUH INFLASI TERHADAP YIELD OBLIGASI DAN HARGA OBLIGASI DENGAN BI RATE SEBAGAI VARIABEL INTERVENING (Studi pada Obligasi Korporasi Sub Sektor Financial Institution di BEI)." *Paradigma: Jurnal Masalah Sosial, Politik, dan Kebijakan*. <https://doi.org/10.31315/paradigma.v26i2.7355>
- de La Grandville, Olivier, Ariel G. Pakes, and Christian Tricot. 2002. "Random Rates of Growth and Return: Introducing the Expo-Normal Distribution." *Applied Stochastic Models in Business and Industry* 18 (1): 23–51. <https://doi.org/10.1002/asmb.448>
- Foziah, H., A. Afthanorhan, P. L. Ghazali, and S. A. F. S. Tajuddin. 2023. "Impact of Inflation Severity on Retirement Savings: A Simulation Analysis of Projected Accumulation and De-Accumulation." *Journal of Social Economics Research* 10 (3): 124–133. <https://doi.org/10.18488/35.v10i3.3474>
- Hasan, I. H., E. M. Alzyoud, M. M. Tarawaneh, and M. M. Hamasha. 2023. "Using Monte Carlo Simulation to Support Project Investment Decisions under Uncertainty." *International Review on Modelling and Simulations (IREMOS)* 16 (4): 250–262. <https://doi.org/10.15866/iremos.v16i4.23517>
- Irsyadillah, M. F., Yusnaini, and I. S. Ferina. 2024. "The Impact of Macroeconomic Factors and Financial Performance on Stock Prices: Evidence from Indonesia." *Bulgarian Journal of International Economics and Politics* 4 (2): 55–75. <https://doi.org/10.37075/BJIEP.2024.2.04>
- Kaul, Brian, Lisa Parker, and Ben Leiser. 2024. "Modeling the Impact of Inflation on Retirement Savings Portfolios." Research report. Society of Actuaries. <https://www.soa.org/resources/research-reports/2024/inflation-retirement-savings-portfolios/>
- Kietowibowo, J., M. Setiadi, and W. A. Pranoto. 2023. "Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan Kantor untuk Perusahaan Batu Alam dengan Metode Real Option Valuation." *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil* 6 (2): 529–544. <https://doi.org/10.24912/jmts.v6i2.23315>
- Li, D., X. Rong, H. Zhao, and B. Yi. 2017. "Equilibrium Investment Strategy for DC Pension Plan with Default Risk and Return of Premiums Clauses under CEV Model." *Insurance: Mathematics and Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2016.10.007>

- Megawati, Resmawan, B. R. Payu, and A. Adityaningrum. 2022. “Prediksi Pergerakan Saham Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo untuk Pembentukan Portofolio Optimal dengan Pendekatan Model Markowitz: Studi Kasus pada Saham Jakarta Islamic Index 70 (JII70).” *Jurnal Statistika dan Aplikasinya* 6 (1): 86–95. <https://doi.org/10.21009/jsa.06108>.
- Musa, M. S., and J. K. Al-Bakri. 2024. “The Impact of the Foreign Currency Exchange Window on the Stability of the Iraqi Dinar Exchange Rates for the Period (2002-2004).” *International Journal of Religion* 5 (10): 284–296. <https://doi.org/10.61707/sj10dc52>.
- Obim, E. N., J. I. John, and A. B. Orok. 2018. “Interest Rate Policy and the Growth of the Nigerian Economy (1990–2016).” *Journal of Banking and Financial Dynamics* 2 (1): 16–23. <https://doi.org/10.20448/journal.525.2018.21.16.23>.
- Osu, B. O., and I. U. Amadi. 2023. “Stochastic Model of Market Assessments of Stock Returns and Value of Asset Prices in Time-Varying Investment Returns.” *Trends in Applied Sciences Research* 18 (1): 50–62. <https://doi.org/10.3923/tasr.2023.50.62>.
- Sanyoto, E., Y. Hidayat, F. Fuad, and A. Machmud. 2024. “Optimalisasi Investasi Dana Pensiun Milik Negara.” *Binamulia Hukum* 12 (2): 417–427. <https://doi.org/10.37893/jbh.v12i2.607>.
- Slamet, I., M. N. A. ‘Aziz, and E. Zukhronah. 2022. “Lognormal Distribution on Stochastic Dominance for Stock Selection.” *AIP Conference Proceedings*: 040006. <https://doi.org/10.1063/5.0114268>.
- Subanti, S., and A. Rahmaningrum. 2022. “Stochastic Dominance Applications on Lognormally Distributed Stock Return Data.” *AIP Conference Proceedings*: 040007. <https://doi.org/10.1063/5.0114256>.