

**PENENTUAN INSTRUMEN INVESTASI PALING MENGUNTUNGKAN
BERDASARKAN HARGA PENUTUPAN UNTUK MEMINIMASI RISIKO
INVESTOR MENGGUNAKAN METODE *MARKOV CHAIN***

TUGAS AKHIR

**Diserahkan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Hafizh Nur Novriansyah

No. Mahasiswa : 18 522 305

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya mengakui bahwa karya ini adalah milik saya sendiri, kecuali kutipan dan rangkuman yang masing-masing telah dijelaskan sumbernya. Jika di kemudian hari ternyata pengakuan saya terbukti tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 13 April 2022



Hafizh Nur Novriansyah
18 522 305

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



**FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI**

Gedung KH. Mas Mansur
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 896444 ext. 4110, 4100
F. (0274) 895007
E. fti@uii.ac.id
W. fti.uui.ac.id

Nomor : 001/Kalab ERP/IV/2022
Hal : Surat keterangan penelitian

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kalab Enterprise Resource Planning (ERP), Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa nama yang berada dibawah ini telah melakukan penelitian di Laboratorium ERP

1.	Nama Peneliti	: Hafizh Nur N
2.	NIM	: 18522305
3.	Program Studi	: Teknik Industri-FTI-UII
4.	Tempat Penelitian	: Lab Enterprise Resource Planning (ERP)
5.	Waktu Penelitian	: 27 Januari 2022 – 18 April 2022
6.	Judul Penelitian	: Penentuan Instrumen Investasi Paling Menguntungkan Berdasarkan Harga penutupan untuk Meminimasi Resiko Investor Menggunakan Metode Markov Chain.
6.	Dosen pembimbing	Danang Setiawan , S.T., M.T.

Demikian surat keterangan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENENTUAN INSTRUMEN INVESTASI PALING MENGUNTUNGGAN
BERDASARKAN HARGA PENUTUPAN UNTUK MEMINIMASI RISIKO
INVESTOR MENGGUNAKAN METODE *MARKOV CHAIN***

TUGAS AKHIR

**Diserahkan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

Disusun Oleh:

**Hafizh Nur Novriansyah
18 522 305**

Yogyakarta, 13 April 2022

Dosen Pembimbing



Danang Setiawan, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**PENENTUAN INSTRUMEN INVESTASI PALING MENGUNTUNGKAN
BERDASARKAN HARGA PENUTUPAN UNTUK MEMINIMASI RISIKO
INVESTOR MENGGUNAKAN METODE *MARKOV CHAIN***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Hafizh Nur Novriansyah
18 522 305

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 21 Juni 2022

Tim Penguji

Danang Setiawan, S.T., M.T.

Ketua

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

Anggota I

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T.

Anggota II

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Dr. Fauziq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya dan kakak saya, Ibu Kasiani, Bapak Edy Pujiantoro dan Mas Rifqi Octavian yang sangat saya cintai dan teman-teman saya yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir saya ini.



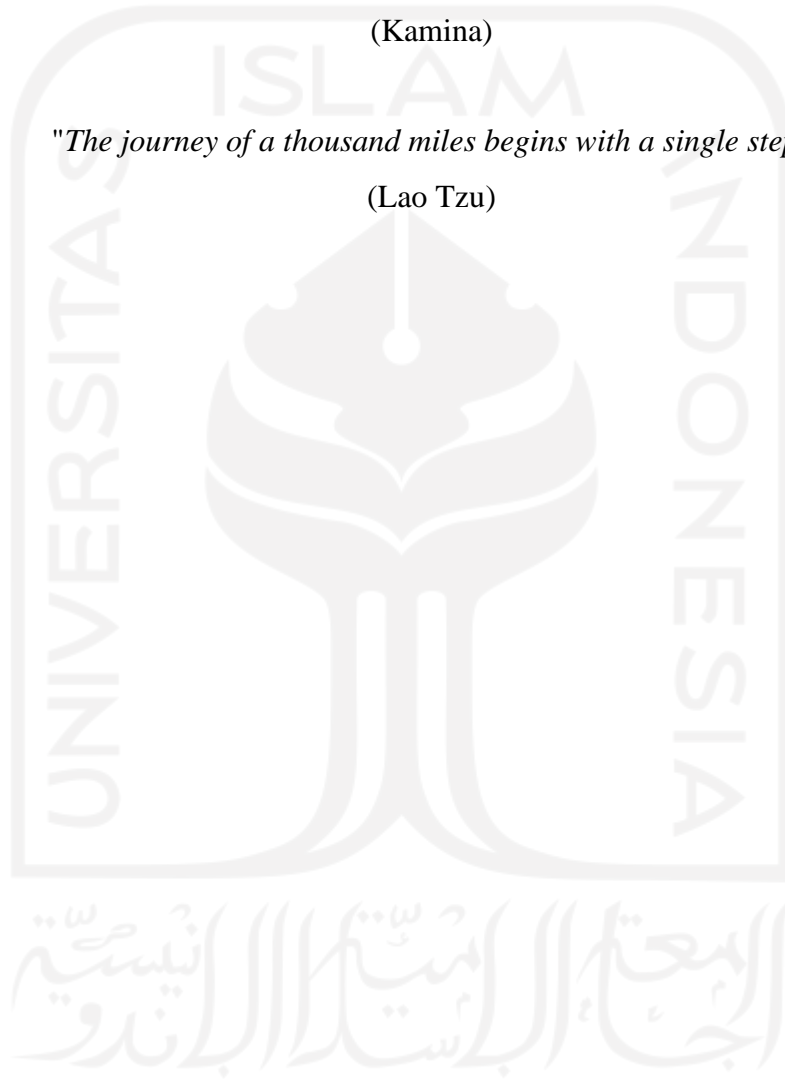
HALAMAN MOTTO

“Reject common sense to make the impossible, possible”

(Kamina)

"The journey of a thousand miles begins with a single step"

(Lao Tzu)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang maha esa. Atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penentuan Instrumen Investasi Paling Menguntungkan Berdasarkan Harga Penutupan untuk Meminimasi Risiko Investor Menggunakan Metode *Markov Chain*” ini dengan baik.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, tentunya tak lepas dari bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. Atas segala rahmat-Nya lah sehingga segala sesuatunya bisa berjalan dengan lancar,
2. Bapak Prof., Dr., Hari Purnomo, Ir., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. Selaku Kepala Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Taufiq Immawan,. S.T., M.M. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
5. Bapak Danang Setiawan, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir penulis,
6. Kedua orang tua saya Ibu Kasiani dan Bapak Edy Pujiantoro serta Kakak saya Rifqi Octavian yang selalu memberikan dukungan baik moral dan material sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik,
7. Teman-teman Teknik Industri 2018 dan semua pihak yang juga turut membantu penulis, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna, dengan besar hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 13 April 2022



Hafizh Nur Novriansyah

ABSTRAK

Instrumen investasi saham, reksa dana, dan emas selama empat tahun terakhir terus mengalami kenaikan. Namun dibandingkan dengan emas, peningkatan saham dan reksa dana jauh lebih rendah. Hal ini dapat terjadi akibat adanya risiko atau ketidakpastian di masa yang akan datang, terutama pada kondisi pandemi covid-19 seperti saat ini dimana banyak investor yang memindahkan aset yang mulanya di saham menjadi emas. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pergerakan harga ketiga instrumen investasi tersebut di masa depan dengan menggunakan *markov chain* berdasarkan probabilitas *steady state*, dimana probabilitas tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan instrumen investasi mana yang paling menguntungkan. Meskipun telah ada penelitian yang menggunakan *markov chain* untuk memprediksi instrumen saham, reksa dana, dan emas, namun belum ada yang memprediksi instrumen investasi yang berbeda jenis secara bersamaan. Penelitian ini menggunakan *markov chain* karena tingkat akurasi yang tinggi dan cocok digunakan untuk meramalkan harga saham, reksa dana, dan emas. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui instrumen investasi yang paling menguntungkan adalah saham sektor *transportation & logistic* dengan probabilitas sebesar 92,31%.

Kata Kunci: *Markov Chain*, Saham, Reksa Dana, Emas, Pandemi Covid-19

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	7
2.1 Studi Literatur	7
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Investasi	11
2.2.2 Saham.....	12
2.2.3 Reksa Dana	13
2.2.4 Emas.....	14
2.2.5 Proses Stokastik	14
2.2.6 Markov Chain	14
2.2.7 Peluang Transisi.....	15
2.2.8 Peluang Transisi N-Langkah	16
2.2.9 First Passage Time	17
2.2.10 Peluang Steady State.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Objek Penelitian	20
3.2 Jenis dan Sumber Data	20
3.3 Penentuan <i>State</i>	21
3.4 Alur Penelitian	21
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	24
4.1 Pengumpulan Data	24

4.1.1	Data Harga Penutupan Saham	24
4.1.2	Data Harga Penutupan Reksa dana	27
4.1.3	Data Harga Penutupan Emas	30
4.2	Pengolahan Data.....	30
4.2.1	Klasifikasi State	31
4.2.2	Membuat Matriks Peluang Transisi.....	35
4.2.3	First Passage Time	44
4.2.4	Menghitung Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah	47
4.2.5	Penentuan Steady State.....	53
BAB V	PEMBAHASAN.....	56
5.1	Perbandingan Setiap Sektor Saham	56
5.2	Perbandingan Setiap Jenis Reksa Dana.....	59
5.3	Analisis Instrumen Emas.....	63
5.4	Perbandingan Semua Instrumen Investasi	64
BAB VI	PENUTUP.....	66
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....		68
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rangkuman Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 4. 1 Deskripsi Indeks Saham Sektoral	25
Tabel 4. 2 Data Harga Penutupan Saham	26
Tabel 4. 3 Deskripsi Indeks Reksa Dana Tiap Jenis.....	27
Tabel 4. 4 Data Harga Penutupan Reksa dana.....	29
Tabel 4. 5 Data Harga Penutupan Emas	30
Tabel 4. 6 Klasifikasi Indeks Saham	31
Tabel 4. 7 Klasifikasi Indeks Reksa Dana	33
Tabel 4. 8 Klasifikasi Emas	35
Tabel 4. 9 Matriks Peluang Transisi Indeks Saham.....	36
Tabel 4. 10 Matriks Peluang Transisi Indeks Reksa Dana	39
Tabel 4. 11 Matriks Peluang Transisi Emas	43
Tabel 4. 12 <i>First Passage Time</i> Indeks Saham.....	45
Tabel 4. 13 <i>First Passage Time</i> Indeks Reksa Dana	46
Tabel 4. 14 <i>First Passage</i> Instrumen Emas	47
Tabel 4. 15 Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Indeks Saham	48
Tabel 4. 16 Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Indeks Reksa Dana.....	50
Tabel 4. 17 Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Emas.....	52
Tabel 4. 18 Steady State Indeks Saham.....	53
Tabel 4. 19 Steady State Indeks Reksa Dana.....	54
Tabel 4. 20 Steady State Emas.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian	21
Gambar 4. 1 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Energy</i>	37
Gambar 4. 2 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Basic</i>	37
Gambar 4. 3 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Industrial</i>	37
Gambar 4. 4 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Noncyc</i>	37
Gambar 4. 5 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Cyclical</i>	37
Gambar 4. 6 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Health</i>	37
Gambar 4. 7 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Finance</i>	38
Gambar 4. 8 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Property</i>	38
Gambar 4. 9 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Technology</i>	38
Gambar 4. 10 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Infrastructure</i>	38
Gambar 4. 11 Diagram Peluang Transisi Sektor <i>Transportation</i>	38
Gambar 4. 12 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Saham.....	40
Gambar 4. 13 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pendapatan Tetap	41
Gambar 4. 14 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Campuran	41
Gambar 4. 15 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pasar Uang	41
Gambar 4. 16 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Saham Syariah	42
Gambar 4. 17 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pendapatan Tetap Syariah.....	42
Gambar 4. 18 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Campuran Syariah.....	42
Gambar 4. 19 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pasar Uang Syariah	43
Gambar 4. 20 Diagram Peluang Transisi Emas.....	44

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. 1 Jenis Instrumen Investasi Favorit Masyarakat Indonesia.....	1
Grafik 6. 1 Instrumen Investasi Dengan Peluang Akan Naik.....	64
Grafik 6. 2 Instrumen Investasi Dengan Peluang Akan Turun.....	65

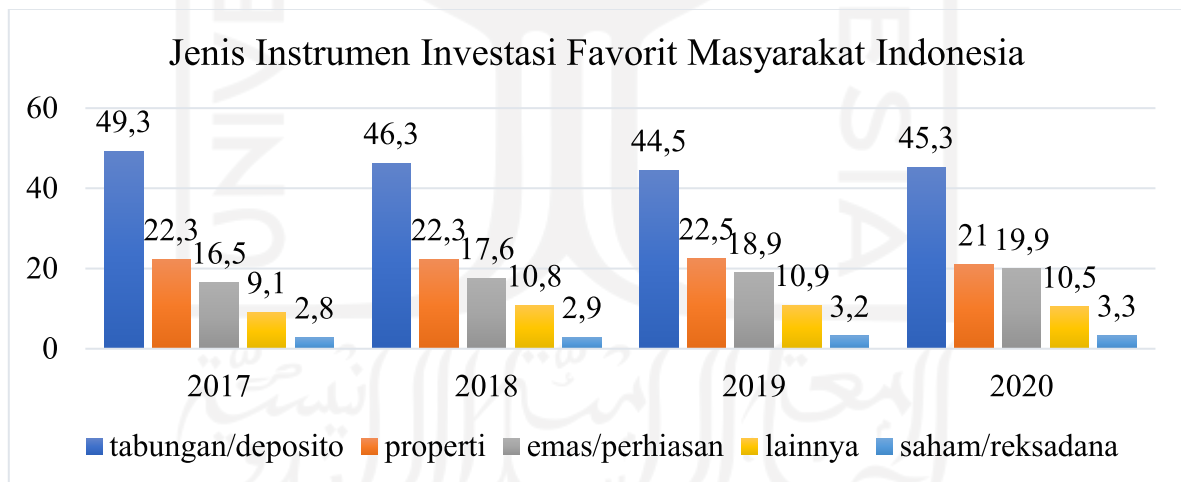


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi merupakan sebuah wadah yang digunakan untuk menempatkan uang dengan harapan dapat menjaga atau meningkatkan *value* dan atau memberikan *return* yang positif. Secara umum terdapat dua cara untuk berinvestasi yang dapat digunakan yaitu pada aset riil seperti properti, emas, perdagangan, atau membuka usaha sendiri dan aset keuangan seperti sertifikat bank Indonesia (SBI), obligasi, saham, dan reksa dana (Nuryana, 2015). Dari sekian banyak cara investasi yang tersedia Grafik 1. 1 menunjukkan jenis instrumen investasi favorit masyarakat Indonesia.



Grafik 1. 1 Jenis Instrumen Investasi Favorit Masyarakat Indonesia

Sumber: (Pusparisa, 2020)

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan oleh Bank Indonesia, dapat diketahui terdapat lima jenis instrumen investasi yang paling banyak digunakan dalam empat tahun terakhir yaitu tabungan/deposito, properti, emas/perhiasan dan juga saham/reksa dana. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa setiap tahunnya terjadi peningkatan pada instr-

-umen jenis emas/perhiasan dan juga saham/reksa dana. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia sudah mulai mencari alternatif lain dalam berinvestasi. Minat masyarakat yang masih cukup rendah untuk berinvestasi pada jenis instrumen saham/reksa dana dimungkinkan terjadi akibat adanya risiko atau ketidakpastian di masa yang akan datang, terutama pada kondisi pandemi covid-19 seperti saat ini yang mempengaruhi perilaku orang dalam berinvestasi dimana investor cenderung memindahkan aset yang semula berada di saham menjadi emas untuk mempertahankan nilai asetnya, karena jika dibandingkan dengan saham, emas merupakan instrumen yang jauh lebih aman pada saat pandemi covid-19 (Sulistiowati et al 2021; Yousaf et al 2021; Yuliana & Robiyanto 2021).

Risiko merupakan pengembalian negatif atas investasi. Dalam statistik, ukuran risiko dilihat dari standar deviasi yang dihitung dari fluktuasi atau volatilitas harga. Sehingga semakin besar naik turunnya harga, volatilitas harga, dan keraguan seorang investor menunjukkan besarnya risiko yang dihadapi (Syahyunan, 2013). Dalam berinvestasi risiko merupakan sesuatu yang pasti akan dihadapi sehingga perlu dilakukan sebuah tindakan untuk dapat meminimalisir risiko tersebut, karena semakin tinggi risiko yang ditanggung oleh seorang investor, maka timbal balik yang didapatkan akan semakin besar. Sebaliknya investor yang tidak mau menanggung risiko yang besar, maka timbal balik yang didapatkan akan lebih sedikit (Syahyunan, 2015).

Oleh karena itulah investor harus mampu memperhitungkan antara risiko dan *return* dengan tepat agar mendapatkan keuntungan maksimal atau tidak merugi. Untuk melakukan hal tersebut dapat dilakukan dengan meramalkan atau menguji perilaku harga saham, metode yang dapat digunakan yaitu analisis fundamental, analisis teknikal, analisis psikologis dan *markov chain* (Oseghale & Michael, 2020). *Markov chain* merupakan teknik yang efektif untuk mengevaluasi dan meramalkan harga saham dan sinyal pasar. Meskipun hasilnya tidak akan akurat sepenuhnya tetapi teknik ini dapat digabungkan dengan faktor lain untuk membantu pengambilan keputusan. Selain pada saham, *markov chain* juga dapat diaplikasikan pada bidang lain seperti pasar berjangka, obligasi, dan lain sebagainya (Zhang & Zhang, 2009).

Dalam beberapa penelitian terakhir *markov chain* telah diterapkan pada beberapa instrumen investasi yang ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh Wu (2021) yang melakukan prediksi harga saham menggunakan *markov chain*, berdasarkan hasil penelitian

diketahui rata-rata akurasi dari model *markov chain* yaitu sebesar 99.155% dengan *error* sebesar 0.845%. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Uzun & Kiral (2017) yang melakukan prediksi harga emas menggunakan *markov chain*, hasil dari penelitian tersebut adalah dalam jangka panjang emas pasti akan memberikan keuntungan meskipun di beberapa bulan mengalami penurunan. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Filip & Rogala (2021) yang melakukan prediksi performa reksa dana menggunakan *markov chain* dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa dalam jangka panjang performa reksa dana dengan dana kelolaan yang kecil akan efektif sebesar 40,2% dan reksa dana dengan dana kelolaan besar akan efektif sebesar 38,1%. Dapat dilihat dari beberapa penelitian terakhir, meskipun telah ada penelitian yang menggunakan *markov chain* untuk memprediksi instrumen saham, reksa dana, dan emas, namun belum ada yang memprediksi instrumen investasi yang berbeda jenis secara bersamaan. Sehingga hal tersebut yang menjadi alasan mengapa penelitian ini perlu dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan pergerakan harga ketiga instrumen investasi yaitu saham, reksa dana, dan emas di masa depan. Berdasarkan penjelasan tersebut metode yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *markov chain*, karena metode tersebut dapat mengakomodir tujuan dari penelitian ini dibandingkan ketiga metode analisis lain yang telah disebutkan sebelumnya, sebagai contoh jika menggunakan analisis teknikal, dengan metode tersebut diperlukan analisis satu per satu untuk setiap perusahaan yang terdapat pada indeks saham yang digunakan sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dan metode tersebut tidak dapat digunakan pada kedua instrumen lainnya. *Markov chain* merupakan sebuah proses stokastik yang memenuhi sifat *markov* yaitu keadaan masa depan hanya bergantung pada keadaan saat ini (Ghannami, 2020). Sifat tersebut yang menjadikan metode ini cocok digunakan untuk meramalkan harga karena sesuai dengan sifat pasar yang sering berfluktuasi secara acak (Lakshmi & Manoj, 2020). Metode ini akan digunakan untuk menghitung probabilitas transisi status perubahan harga hingga mendapatkan probabilitas kondisi tetap (*equilibrium*). Dimana probabilitas tersebut akan digunakan untuk membandingkan pergerakan ketiga instrumen investasi dan sebagai acuan untuk menentukan instrumen investasi mana yang paling menguntungkan. Harga saham yang akan digunakan yaitu indeks saham sektoral dan untuk reksa dana juga akan menggunakan harga indeks tiap jenisnya untuk dapat menggambarkan kondisi sebenarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perhitungan *Markov Chain* terhadap harga penutupan instrumen saham, reksa dana, dan emas?
2. Instrumen investasi manakah yang memiliki peluang harga naik terbesar di masa yang akan datang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil perhitungan *Markov Chain* terhadap harga penutupan instrumen saham, reksa dana, dan emas.
2. Mengetahui instrumen investasi manakah yang memiliki peluang harga naik terbesar di masa yang akan datang.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari *id.investing.com*, *bareksa.com* dan *pusatdata.kontan.co.id*.
2. Instrumen investasi yang diprediksi adalah saham, reksa dana, dan emas.
3. Data yang diambil memiliki interval waktu yang berbeda untuk setiap instrumen investasi.
4. Perubahan harga dianggap menjadi satu-satunya faktor yang mempengaruhi kondisi di masa depan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang didapat dari penelitian ini:

1. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan pada kasus nyata, khususnya penerapan *markov chain* untuk menentukan instrumen investasi paling menguntungkan.

2. Dengan mengetahui peluang kondisi tetap diharapkan dapat membantu para investor untuk menentukan instrumen investasi manakah yang harus dipilih, sehingga dapat meminimalisir potensi kerugian di masa depan.
3. Diharapkan dapat menjadi referensi bacaan bagi akademisi dan peneliti maupun sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran terkait penelitian yang akan dilakukan secara umum. Sistematika penelitian dalam tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab yang pertama akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang mengapa penelitian dilakukan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab yang kedua berisikan studi literatur dan landasan teori untuk memperlihatkan posisi penelitian yang akan dilakukan dan teori yang digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab yang ketiga berisikan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengerjaan penelitian. Dalam bab ini akan diuraikan terkait objek penelitian, metode pengumpulan data, dan *flowchart* penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab yang keempat berisikan data yang telah dikumpulkan untuk kebutuhan penelitian ini sekaligus hasil pengolahan data menggunakan metode *markov chain*.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab yang kelima berisikan pembahasan berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh dari bab sebelumnya. Kemudian hasil tersebut akan menjadi rekomendasi untuk investor dan penelitian selanjutnya.

BAB VI PENUTUP

Pada bagian yang terakhir akan berisi kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian berdasarkan pembahasan hasil pengolahan data dan rekomendasi berupa saran bagi investor dan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Studi Literatur

Implementasi *markov chain* untuk memprediksi harga dari instrumen investasi bukanlah yang pertama kali dilakukan. *Markov Chain* sendiri merupakan salah satu dari sekian banyak metode yang dapat digunakan. Terdapat beberapa metode turunan dari *markov chain* seperti *Hidden Markov Chain* (HMM), *Markov Chain Model of Fuzzy States* (MCFS), dan *Markov Chain Gray Model* (MCGM) yang juga sering digunakan. Terdapat beberapa macam instrumen investasi selain emas dan saham yang telah diprediksi menggunakan *markov chain* seperti yang telah dilakukan oleh Kiral (2018) yang melakukan prediksi harga minyak mentah. Kemudian prediksi tingkat efisiensi performa reksa dana pernah dilakukan oleh (Filip & Rogala, 2021).

Penerapan-penerapan lainnya yang lebih sering dilakukan dalam memprediksi instrumen investasi yaitu digunakan untuk memprediksi pergerakan harga saham dan emas telah dilakukan oleh (Agbam & Udo 2020; Alimansyah & Purqon 2016; Fitriyanto & Lestari 2018; Lakshmi & Manoj 2020; Sous et al 2014; Uzun & Kiral 2017; Wu 2021). Berdasarkan beberapa penelitian yang menggunakan *markov chain*, diketahui *markov chain* memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, hal ini dibuktikan pada penelitian yang melakukan perhitungan akurasi hasil prediksi seperti yang pernah dilakukan oleh (Wu 2021; Yavuz 2019). Tabel 2. 1 menunjukkan hasil rangkuman dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2. 1 Rangkuman Penelitian Terdahulu

No	Judul, Penulis, Tahun	Objek	Metode	Hasil
1.	<i>Application of Markov Chain to stock trend: A study of PT HM Sampoerna, Tbk.</i> (Fitriyanto & Lestari, 2018)	Saham PT. HM Sampoerna.	<i>Markov Chain</i>	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa peluang harga saham akan naik yaitu sebesar 9% dan 40%. Kemudian peluang saham akan turun yaitu sebesar 46% dan 5%.
2.	<i>Application of Markov Process for Prediction of Stock Market Performance</i> (Lakshmi & Manoj, 2020)	5 Saham di sektor minyak dan gas di India	<i>Markov Chain</i>	Berdasarkan hasil prediksi perpindahan <i>state</i> untuk tiga bulan ke depan, diketahui bahwa saham <i>Reliance</i> dan <i>BPCL</i> memiliki peluang lebih besar untuk mengalami kenaikan harga. Sementara <i>Oil India</i> dan <i>IOC</i> memiliki peluang lebih besar untuk tetap stabil dan <i>HP</i> memiliki peluang lebih besar untuk mengalami penurunan harga.
3.	<i>Application of Markov Chain (MC) Model to the Stochastic Forecasting of Stocks Prices in Nigeria: The Case Study of Dangote Cement</i> (Agbam & Udo, 2020)	Saham Dangote Cement	<i>Markov Chain</i>	Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa harga saham <i>dangote cement</i> turun dengan probabilitas 29%, kemudian stabil dengan probabilitas 35%, dan akan naik dengan probabilitas 36%.
4.	<i>Prediction of Stock Prices Based on Markov Chain</i> (Wu, 2021)	Indeks Bursa Saham Shanghai	<i>Markov Chain</i>	Pada penelitian ini hasil prediksi harga digunakan untuk menghitung akurasi hasil prediksi. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui rata-rata akurasi dari model

No	Judul, Penulis, Tahun	Objek	Metode	Hasil
				<i>markov chain</i> yaitu sebesar 99.155% dengan <i>error</i> sebesar 0.845%.
5.	Aplikasi <i>Hidden Markov Model</i> dalam Prediksi Harga Saham di Indonesia (Alimansyah & Purqon, 2016)	5 Saham <i>Blue chip</i> dari sektor yang berbeda	<i>Hidden Markov Model</i> (HMM)	Hasil dari penerapan HMM pada beberapa sektor menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, dengan rata-rata RMSE sebesar 27,035% hasil prediksi dapat dikatakan sudah cukup baik, namun masih dapat diperbaiki lagi dengan menambah <i>state</i> .
6.	<i>Application of Markov Chains-Fuzzy States to Gold Price</i> (Uzun & Kiral, 2017)	Emas	<i>Markov Chain Model of Fuzzy States</i> (MCFS)	Model MCFS dapat digunakan untuk memprediksi keuntungan jangka pendek sehingga dapat membantu investor untuk membuat strategi pembelian dan penjualan. Diketahui pula dalam jangka panjang emas pasti akan memberikan keuntungan meskipun terdapat penurunan harga di beberapa bulan.
7.	<i>A Markov Chain Analysis for BIST Participation Index</i> (Yavuz, 2019)	Indeks Saham KAT50 dan KATLM	<i>Markov Chain</i>	Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa <i>Markov Chain</i> dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan harga indeks saham dengan <i>error</i> kurang dari 2,5% yang berarti hasil prediksi hampir menyerupai pasar sebenarnya. Sehingga hasil prediksi tersebut dapat digunakan

No	Judul, Penulis, Tahun	Objek	Metode	Hasil
8.	<i>Analysis of Polish Mutual Funds Performance: A Markovian approach</i> (Filip & Rogala, 2021)	46 Reksa dana Saham Polandia	<i>Markov Chain</i>	untuk pengambilan keputusan investasi. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa dalam jangka panjang performa reksa dana dengan dana kelolaan yang kecil akan efektif sebesar 40,2% dan reksa dana dengan dana kelolaan besar akan efektif sebesar 38,1%.
9.	<i>Modeling Brent Oil Price with Markov Chain Process of the Fuzzy States</i> (Kiral, 2018)	Minyak Mentah	<i>Markov Chain Model of Fuzzy States (MCFS)</i>	Pada bulan-bulan tertentu ketika <i>return</i> pada bulan tersebut mengalami kenaikan atau penurunan secara signifikan akan berpengaruh pada bulan selanjutnya. Model ini dapat digunakan untuk mengestimasi <i>return</i> untuk jangka pendek dan dengan menggunakan beberapa himpunan <i>fuzzy</i> dapat memberikan lebih banyak peluang investasi. Berdasarkan hasil perhitungan <i>steady condition</i> investor bisa mendapatkan <i>return</i> lebih besar dalam jangka panjang.
10.	<i>Gold Price Forecasting Based on the Improved GM(1,1) Model with Markov Chain by Average of Middle Point</i> (Sous et al., 2014)	Emas	<i>Gray Model (GM) dan Markov Chain Gray Model (MCGM)</i>	Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara model GM dengan MCGM untuk memprediksi harga emas. Berdasarkan hasil perhitungan MSE, AME, dan ARE-nya diketahui bahwa model MCGM lebih baik. Namun hasil

No	Judul, Penulis, Tahun	Objek	Metode	Hasil
				peramalan tidak akurat. tergolong

Berdasarkan hasil dari rangkuman penelitian terdahulu yang ditunjukkan pada Tabel 2. 1. Diketahui bahwa *markov chain* memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan dapat digunakan untuk memprediksi ketiga instrumen investasi, yaitu saham, reksa dana, dan emas sehingga metode tersebut akan digunakan dalam penelitian ini. Dapat diketahui juga bahwa meskipun telah banyak penelitian yang menggunakan *markov chain* untuk memprediksi instrumen investasi, namun belum ada yang memprediksi instrumen investasi yang berbeda jenis secara bersamaan. Sehingga hal tersebut yang menjadi alasan mengapa penelitian ini perlu dilakukan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Investasi

Pada dasarnya investasi dapat diartikan sebagai komitmen untuk menanamkan sejumlah dana pada saat ini dengan tujuan memperoleh keuntungan di masa datang (Herlianto, 2013). Investasi juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan menempatkan dana pada satu atau lebih dari *asset* selama periode tertentu dengan harapan dapat memperoleh penghasilan atau peningkatan nilai investasi (Nizar & Syu'aibi, 2020). Dari kedua pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa investasi adalah penempatan modal yang dimiliki saat ini pada satu atau lebih instrumen investasi dengan harapan mendapatkan hasil pengembalian yang sepadan. Setiap orang memiliki tujuannya masing-masing dalam melakukan investasi, namun dapat dipastikan setiap orang pasti mengharapkan keuntungan baik saat ini maupun di masa yang akan datang dari kegiatan yang saat ini dilakukan (Nizar & Syu'aibi, 2020).

Oleh karena itu dibutuhkan suatu analisis yang mendalam terhadap kegiatan investasi yang akan dilakukan. Sesuai dengan prinsip dasar dalam berinvestasi yaitu *Risk Return Trade Off* yang berarti ketika seseorang berinvestasi dia akan melakukan perhitungan tingkat pengembalian yang diharapkan dengan sejumlah modal yang dikeluarkan dalam beberapa periode tertentu di masa depan (Nizar & Syu'aibi, 2020). Namun dengan melakukan perhitungan tersebut bukan berarti hasil yang akan didapatkan akan sesuai karena terdapat

risiko yang didefinisikan sebagai peluang dari tidak tercapainya salah satu tujuan investasi karena adanya ketidakpastian dari waktu ke waktu (Herlianto, 2013).

Secara umum terdapat dua macam cara dalam berinvestasi, yaitu investasi pada *financial asset* dan *real asset*. Dalam berinvestasi pada investasi pada *financial asset* dapat dilakukan dengan membeli sertifikat bank Indonesia (SBI), saham, reksa dana. Sedangkan pada *real asset* dapat dilakukan dengan membuat suatu usaha, membeli *property*, emas, dan lainnya. Untuk mengelola *financial asset* dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung, secara langsung berarti investor memilih dan menentukan sendiri keputusan-keputusan yang akan diambil terhadap *asset* tersebut. Sedangkan pengelolaan secara tidak langsung berarti investor memilih suatu badan atau lembaga yang bertugas untuk mengelola *asset* yang dimilikinya (Herlianto, 2013).

2.2.2 Saham

Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas (Nizar & Syu'aibi, 2020). Bentuk dari saham merupakan selembar kertas yang menandakan bahwa pemilik kertas tersebut merupakan pemilik perusahaan yang mengeluarkan surat berharga tersebut. Meskipun begitu kepemilikan seseorang atas suatu perusahaan bisa sangat terbatas, dikarenakan jumlah saham yang dikeluarkan oleh perusahaan biasanya dalam jumlah yang besar sehingga kepemilikan atas suatu perusahaan ditentukan dari banyaknya saham yang dimiliki. Untuk dapat membuktikan bahwa seseorang atau pihak merupakan pemegang saham adalah dengan melihat apakah mereka sudah tercatat di dalam buku daftar pemegang saham (DPS) atau belum (Adnyana, 2020).

Semua orang atau pihak yang telah tercatat di dalam buku daftar pemegang saham (DPS) memiliki hak atas penerimaan dividen. Dividen merupakan pembagian keuntungan yang diberikan perusahaan dan berasal dari keuntungan yang dihasilkan perusahaan. Terdapat dua macam bentuk dividen yang umumnya diberikan oleh perusahaan, yaitu uang tunai secara langsung maupun dalam bentuk saham perusahaan tersebut (Nizar & Syu'aibi, 2020). Dividen sendiri tidak berkaitan secara langsung dengan *capital gain* yang didapatkan dari selisih perubahan harga saham sehingga dividen dapat memberikan keuntungan tambahan bagi pemilik saham. Keuntungan menarik yang ditawarkan oleh saham itulah yang

membuat saham menjadi instrumen investasi paling banyak dipilih para investor (Faozan, 2013).

2.2.3 Reksa Dana

Reksa dana dapat diartikan sebagai wadah yang dipergunakan untuk menghimpun dana dari masyarakat pemodal untuk selanjutnya diinvestasikan dalam portofolio efek oleh manajer investasi. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa reksa dana merupakan media penitipan modal yang digunakan oleh masyarakat yang biasanya memiliki modal yang kecil maupun masyarakat yang ingin berinvestasi namun tidak memiliki waktu untuk melakukan analisis yang mendalam untuk menghindari kerugian sehingga modal tersebut akan diinvestasikan dalam portofolio efek yang akan dikelola oleh manajer investasi (Nizar & Syu'aibi, 2020). Menurut Adnyana (2020) terdapat empat keunggulan dalam berinvestasi di reksa dana, yaitu:

1. Pengelolaan secara Profesional

Investor reksa dana tidak perlu khawatir terkait ke mana dana yang dititipkan akan diinvestasikan, karena reksa dana dikelola oleh orang yang telah berpengalaman di pasar modal dan memiliki akses terhadap informasi dan perdagangan efek sehingga dapat menemukan peluang investasi terbaik untuk kliennya.

2. Kemudahan Investasi

Berinvestasi di reksa dana relatif mudah karena selain prosesnya yang sederhana, investor juga ditawarkan berbagai pilihan investasi dengan strategi yang disesuaikan dengan risiko dan imbalan yang diharapkan.

3. Keleluasaan Investasi

Investor reksa dana memiliki kebebasan untuk memilih jenis investasi dan dapat beralih ke jenis investasi lainnya yang sesuai dengan tujuan investasinya.

4. Keringanan Biaya

Dibandingkan dengan melakukan investasi secara mandiri, biaya yang dikeluarkan untuk berinvestasi di reksa dana relatif lebih kecil. Hal tersebut dapat terjadi karena dana yang dikelola oleh manajer investasi dalam skala besar sehingga dapat dialokasikan secara ekonomis.

2.2.4 Emas

Mayoritas masyarakat menjadikan emas menjadi salah satu instrumen investasi mereka (Hidayat, 2019). Hal ini disebabkan kemudahannya, semua lapisan masyarakat dapat melakukannya, mudah didapatkan, dan harganya cenderung stabil sehingga investasi emas termasuk aman (Fauziah & Surya, 2016). Dengan persediaan yang terbatas dan permintaan yang tidak pernah menurun, wajar saja jika harga emas cenderung stabil bahkan naik, dan jarang sekali turun (Izati et al., 2019). Kestabilan harga dan risiko yang tidak terlalu besar tersebut yang menjadikan emas salah satu instrumen investasi yang menguntungkan (Ristiano & Yoraeni, 2021)

Investasi emas adalah investasi jangka panjang sehingga sudah pasti akan tidak cocok untuk investor yang ingin mendapatkan keuntungan dalam waktu cepat. Hal ini disebabkan proses kenaikan harga emas membutuhkan waktu yang cukup lama. Salah satu faktor yang mempengaruhi fluktuasi harga emas adalah nilai tukar rupiah dengan mata uang asing sehingga jika kondisi ekonomi stabil maka harga emas tidak akan bergerak jauh begitupun sebaliknya. Namun ketika kondisi ekonomi tidak stabil, maka emas dapat menjadi tempat paling aman untuk mengamankan aset investor (Hidayat, 2019).

2.2.5 Proses Stokastik

Proses stokastik $\{X_t, t \in T\}$ dapat diartikan sebagai kumpulan variabel acak/*random*, di mana indeks t biasanya didefinisikan sebagai waktu dari suatu himpunan T dan X_t merupakan *state* atau ruang keadaan pada waktu ke- t . Himpunan T disebut juga sebagai himpunan indeks dari proses atau ruang parameter. Proses stokastik disebut proses waktu diskrit ketika nilai-nilai himpunan dapat dihitung. Sebagai contoh, $\{X_t, t = 0, 1, 2, \dots\}$ adalah proses stokastik waktu-diskrit dengan indeks bilangan bulat non-negatif, dan $\{X_t, t \geq 0\}$ adalah proses stokastik waktu-kontinu dengan indeks bilangan *real* non-negatif (Ross, 2010).

2.2.6 Markov Chain

Rantai markov merupakan suatu teknik matematika yang biasa digunakan untuk melakukan pemodelan (*modelling*) bermacam-macam sistem dan proses bisnis. Metode ini dapat digunakan untuk memprediksi perubahan masa depan dalam variabel dinamis berdasarkan perubahan variabel tersebut di masa lalu. Metode ini juga dapat digunakan untuk

menganalisis peristiwa di masa depan secara matematis (Dwijanto, 2008). Rantai markov telah diterapkan di berbagai bidang seperti pendidikan, pemasaran, layanan kesehatan, keuangan, akuntansi, dan produksi (Winston, 2004).

Proses stokastik dapat dikatakan sebagai *markov chain* jika proses tersebut memenuhi sifat *markovian* sebagai berikut:

$$P\{X_{t+1} = j | X_0 = k_0, X_1 = k_1, \dots, X_{t+1} = k_{t-1}, X_t = i\} = P\{X_{t+1} = j | X_t = i\} \quad (2.1)$$

Dimana $t = 0, 1, \dots$ dan begitu pula untuk barisan $i, j, k_0, k_1, \dots, k_{t+1}$

Dengan kata lain, sifat markovian ini merupakan probabilitas bersyarat dari suatu kejadian di masa depan yang diberikan kejadian masa lalu, dan keadaan (*state*) saat ini $X_t = i$, tidak bergantung pada kejadian masa lalu tetapi hanya bergantung pada keadaan saat ini (Hillier & Lieberman, 2001). Menurut Render et al. (2018) dalam analisis *markov* terdapat enam asumsi, yaitu:

1. Sebuah sistem memiliki jumlah *state* yang terbatas.
2. Peluang perubahan *state* tetap sama dari waktu ke waktu.
3. Prediksi *state* pada masa depan dapat dilakukan dengan menganalisis keadaan saat ini menggunakan matriks probabilitas transisi.
4. Ukuran sebuah sistem tetap tidak berubah selama analisis.
5. Diasumsikan *state* memiliki 2 buah sifat, yaitu:
 - a. Dalam penentuan *state* sebuah sistem dapat dilakukan dengan mendata kemungkinan *state* yang akan muncul atau dimiliki (*Collectively Exhaustive*).
 - b. Sebuah *state* hanya dapat dikunjungi oleh sebuah sistem dalam satu waktu (*Mutually Exclusive*).

2.2.7 Peluang Transisi

Jika sebuah *markov chain* $P(X_{t+1} = j | P(X_t = i)) = P_{ij}$ dengan ruang keadaan tak hingga, $t = 0, 1, 2, \dots$ maka P_{ij} dapat dikatakan sebagai probabilitas transisi satu langkah dari *state* i pada waktu sebelumnya ke *state* j pada waktu saat ini. Misalkan s merupakan jumlah *state*, maka probabilitas transisi dapat digambarkan sebagai matriks $s \times s$ seperti berikut:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1s} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2s} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ p_{s1} & p_{s2} & \cdots & p_{ss} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Mengingat bahwa keadaan pada waktu t adalah i , proses harus berada di suatu tempat pada waktu $t + 1$. Ini berarti bahwa untuk setiap i ,

$$\sum_{j=1}^{j=s} P(X_{t+1} = j | P(X_t = i)) = 1 \quad (2.3)$$

$$\sum_{j=1}^{j=s} P_{ij} = 1 \quad (2.4)$$

Semua probabilitas dalam matriks probabilitas transisi harus berisi bilangan tidak negatif yaitu nol hingga satu dengan total probabilitas untuk masing-masing baris harus sama dengan satu (Winston, 2004).

2.2.8 Peluang Transisi N-Langkah

Peluang transisi n -langkah yaitu, apabila *markov chain* berada pada *state* i pada waktu m dan misalnya ingin mengetahui berapa probabilitas bahwa *markov chain* akan berada pada *state* j setelah n periode. Permasalahan tersebut harus diselesaikan dengan menggunakan asumsi stasioner yang menyatakan bahwa probabilitas tidak bergantung pada m , sehingga:

$$P(X_{m+n} = j | X_m = i) = P(X_n = j | X_0 = i) = P_{ij}(n) \quad (2.5)$$

Dimana $P_{ij}(n)$ dikatakan sebagai peluang transisi n -langkah dari transisi antara *state* i ke *state* j . jika $n = 1$ sangat jelas sekali bahwa $P_{ij}(n) = P_{ij}$, sehingga untuk menentukan $P_{ij}(2)$ misalnya saat ini sistem sedang berada pada *state* i , maka untuk mengetahui *state* j dua periode dari sekarang, dari *state* i harus melewati *state* k dan dari *state* k baru menuju *state* j , sehingga:

$$P_{ij}(2) = \sum_{k=1}^{k=s} (\text{Peluang transisi state } i \text{ ke } k) \times (\text{Peluang transisi state } k \text{ ke } j) \quad (2.6)$$

$$P_{ij}(2) = \sum_{k=1}^{k=s} P_{ik} P_{kj} \quad (2.7)$$

Bagian kanan dari model matematika di atas merupakan perkalian baris i dari matriks P dengan kolom j dari matriks P . Oleh karena itu, $P_{ij}(2)$ adalah elemen ke- ij dari matriks P^2 (Winston, 2004).

2.2.9 First Passage Time

Mean First Passage Times (μ_{ij}) dapat didefinisikan sebagai rata-rata jumlah transisi yang dibutuhkan untuk mencapai *state* j dari *state* i untuk pertama kali. Dasar dari perhitungannya berdasarkan penetapan peluang transisi satu langkah dari *state* i ke *state* j yang pertama kali, atau dalam bentuk matematis dapat ditulis $f_{ij} = \sum_{n=1}^{\infty} f_{ij}^{(n)}$, dimana $f_{ij}^{(n)}$ merupakan peluang transisi satu langkah dari *state* i ke *state* j yang pertama kali.

1. Jika $f_{ij} < 1$, tidak dapat dipastikan apakah sistem tersebut dapat berpindah dari *state* i ke *state* j sehingga $\mu_{ij} = \infty$.
2. Jika $f_{ij} = 1$, dapat dikatakan *markov chain* tersebut *ergodic*, dan *mean first passage time* dari *state* i ke *state* j dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\mu_{ij} = \sum_{n=1}^{\infty} n f_{ij}^{(n)} \quad (2.8)$$

Cara mudah untuk menghitung μ_{ij} adalah dengan menggunakan ide berikut: perpindahan dari *state* i ke *state* j dapat terjadi dalam satu transisi dengan probabilitas p_{ij} , atau dapat terjadi dengan melewati *state* k dengan probabilitas p_{ik} dahulu kemudian berlanjut dari *state* k menuju *state* j , baik secara langsung atau melalui beberapa *state* lainnya. Pada kemungkinan pertama panjang transisinya sama dengan 1, dan kemungkinan kedua panjang transisinya adalah $1 + \mu_{kj}$. Dalam persamaan matematisnya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\mu_{ij} = 1p_{ij} + \sum_{k \neq j} (1 + \mu_{kj})p_{ik} = \sum_k p_{ik} + \sum_{k \neq j} \mu_{kj}p_{ik} = 1 + \sum_{k \neq j} \mu_{kj}p_{ik} \quad (2.9)$$

Atau, untuk *markov chain* dengan m *states* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\sum_{k \neq j} \mu_{kj}p_{ik} = 1, i, j = 1, 2, \dots, m \quad (2.10)$$

Persamaan yang panjang tersebut dapat disederhanakan menjadi bentuk matriks sebagai berikut.

$$\|\mu_{ij}\| = (\mathbf{I} - \mathbf{N}_j)^{-1}\mathbf{1}, j \neq i \quad (2.11)$$

Dimana,

\mathbf{I} = Matriks yang berisi angka 1 pada bagian diagonal dan sisanya berisi angka 0

\mathbf{N}_j = Matriks transisi p dikurangi baris ke-j dan kolom ke-j dari *state* tujuan

$\mathbf{1}$ = vektor kolom dengan semua elemen sama dengan 1

Operasi matriks $(\mathbf{I} - \mathbf{N}_j)^{-1}\mathbf{1}$, pada dasarnya menjumlahkan kolom dari $(\mathbf{I} - \mathbf{N}_j)^{-1}$ (Taha, 2017).

2.2.10 Peluang Steady State

Probabilitas keadaan tetap merupakan probabilitas yang ditujukan untuk menemukan suatu proses pada keadaan tertentu, katakanlah j , sesudah beberapa transisi terjadi cenderung ke nilai π_j , *independent* dari distribusi probabilitas keadaan awal. Probabilitas keadaan tetap dapat terjadi ketika probabilitas P tetap tidak berubah setelah dilakukan transisi tambahan (Hillier & Lieberman, 2001). Probabilitas ini berguna untuk menggambarkan perilaku jangka panjang dari *markov chain*. Misalkan P adalah matriks transisi dari *s-state ergodic markov chain* dan *steady state distribution* ditunjukkan oleh *vector* $\pi = [\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_s]$, maka:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P^n = \begin{bmatrix} \pi_1 & \pi_2 & \dots & \pi_s \\ \pi_1 & \pi_2 & \dots & \pi_s \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \pi_1 & \pi_2 & \dots & \pi_s \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

Matriks di atas berarti pada kondisi keadaan tetap, matriks probabilitasnya hanya akan mengulang nilai probabilitas dari baris sebelumnya. Atau dengan kata lain dapat ditunjukkan secara matematis dengan persamaan sebagai berikut:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P_{ij}(n) = \pi_j \quad (2.13)$$

Probabilitas $P_{ij}(n + 1)$ berarti *state distribution* pada waktu $n + 1$ sama dengan *state distribution* pada waktu n kali matriks probabilitas pada transisi satu langkah. Sehingga persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$P_{ij}(n + 1) = \sum_{k=1}^{k=s} P_{ik}(n)P_{kj} \quad (2.14)$$

Ketika nilai n mendekati positif tak hingga, maka:

$$\pi_j = \sum_{k=1}^{k=s} \pi_k P_{kj} \quad (2.15)$$

Jika dalam bentuk matriks, persamaan di atas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\pi = \pi P \quad (2.16)$$

Hasil dari persamaan (2.14) sayangnya memiliki jumlah solusi yang tidak terbatas, karena *rank* matriks P selalu berubah menjadi $\leq s - 1$. Sehingga jumlah elemen pada *steady state distribution* harus sama dengan satu $[\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_s] = 1$ (Winston, 2004).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah harga penutupan tiga jenis instrumen investasi yaitu indeks saham sektoral, indeks reksa dana dari setiap jenis, dan emas. Untuk periode waktu data yang akan diambil yaitu tiap awal bulan dengan tujuan hasil prediksi yang didapatkan merupakan probabilitas jangka panjang (Lakshmi & Manoj, 2020).

3.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari *website id.investing.com* untuk data harga penutupan indeks saham, *bareksa.com* untuk data harga penutupan indeks reksa dana dan *pusatdata.kontan.co.id* untuk data harga penutupan emas. Berikut merupakan data sekunder pada penelitian ini:

1. Data harga penutupan indeks saham sektoral selama periode 01 Januari 2021 – 01 Maret 2022.
2. Data harga penutupan indeks reksa dana tiap jenis selama periode 01 Januari 2004 – 01 Maret 2022.
3. Data harga penutupan emas selama periode 01 Februari 2010 – 01 Maret 2022.

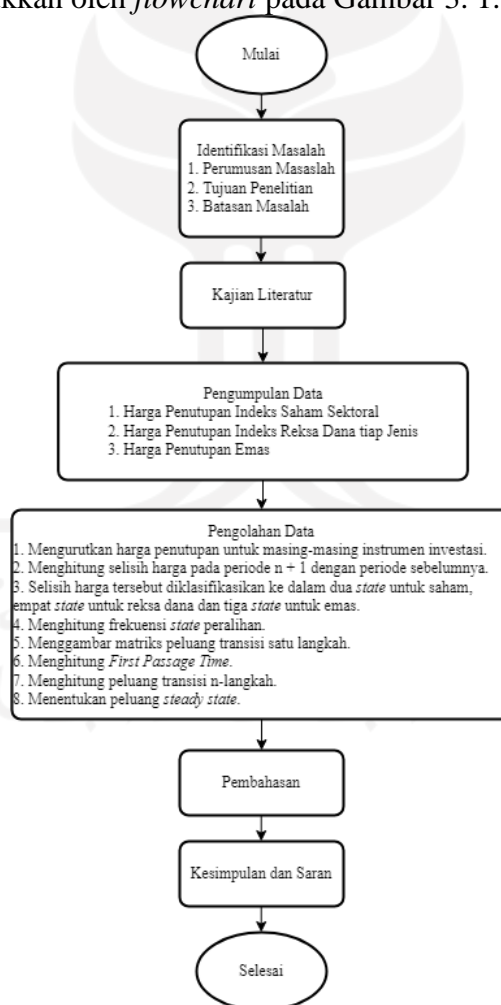
Dapat dilihat untuk interval data yang digunakan memiliki panjang yang berbeda-beda. Hal tersebut disebabkan oleh ketersediaan data untuk setiap instrumen yang memang terbatas, sebagai contoh untuk data indeks saham yang digunakan hanya data satu tahun terakhir yang dikarenakan indeks tersebut baru saja terbit tahun lalu. Kemudian dari sumber data yang digunakan juga berbeda-beda sehingga hal tersebut juga mempengaruhi.

3.3 Penentuan State

Untuk dapat menentukan *state* yang akan digunakan akan sangat bergantung kepada data yang akan digunakan atau dengan kata lain akan disesuaikan dengan data yang akan dianalisis, sehingga *state* yang akan digunakan juga bisa berbeda-beda untuk setiap instrumen investasi. Untuk instrumen saham *state* yang akan digunakan yaitu *bullish* (naik) dan *bearish* (turun) (Vasanthi et al., 2011). Kemudian untuk instrumen reksa dana *state* yang akan digunakan ada empat yaitu naik drastis, naik, turun, dan turun drastis (Fitriyanto & Lestari, 2018) dan untuk instrumen emas *state* yang digunakan ada tiga yaitu naik, tetap, dan turun (Oseghale & Michael, 2020).

3.4 Alur Penelitian

Alur penelitian ditunjukkan oleh *flowchart* pada Gambar 3. 1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Penjelasan lebih lengkap dari alur penelitian di atas adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap awal penelitian dilakukan identifikasi masalah dengan memperhatikan *trend* jenis instrumen investasi di Indonesia saat ini, kemudian berdasarkan permasalahan yang ada dilakukan perumusan masalah kemudian dilanjutkan dengan menentukan tujuan dan batasan penelitian agar terfokus sehingga hasil akhir yang didapatkan dapat sesuai.

2. Kajian Literatur

Setelah melakukan identifikasi masalah langkah selanjutnya yaitu melakukan kajian literatur untuk memahami teori yang berkaitan dengan metode yang akan digunakan sekaligus melakukan *review* terhadap penelitian terdahulu untuk mencari tahu *gap* antar penelitian sehingga penulis dapat melakukan improvisasi untuk penelitian yang akan dilakukan.

3. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari *website id.investing.com*, *bareksa.com* dan *pusatdata.kontan.co.id*. Data sekunder yang dikumpulkan antara lain:

- a. Data harga penutupan indeks saham sektoral selama periode 01 Januari 2021 – 01 Maret 2022.
- b. Data harga penutupan indeks reksa dana tiap jenis selama periode 01 Januari 2004 – 01 Maret 2022.
- c. Data harga penutupan emas selama periode 01 Januari 2010 – 01 Maret 2022.

4. Pengolahan Data

Setelah data-data yang dibutuhkan telah terkumpul, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

- a. Mengurutkan harga penutupan untuk masing-masing instrumen investasi.
- b. Menghitung selisih harga pada periode $n + 1$ dengan periode sebelumnya.
- c. Selisih harga tersebut diklasifikasikan ke dalam dua *state* untuk saham, empat *state* untuk reksa dana dan tiga *state* untuk emas.
- d. Menghitung frekuensi *state* peralihan.
- e. Menggambar matriks peluang transisi satu langkah.

- f. Menghitung *First Passage Time*.
- g. Menghitung peluang transisi n-langkah.
- h. Menentukan peluang *steady state*.

5. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data, dilakukan pembahasan untuk mengetahui instrumen investasi manakah yang memiliki peluang harga naik terbesar di masa yang akan datang, waktu rata-rata perpindahan *state* dan bagaimana kinerja instrumen saham, reksa dana dan emas selama masa pandemi covid-19. Sehingga diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi investor.

6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap terakhir kesimpulan akan menjawab pertanyaan yang terdapat pada tujuan penelitian secara singkat. Kemudian memberikan rekomendasi berupa saran bagi investor dan penelitian selanjutnya.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data dari beberapa *website* yaitu *id.investing.com* untuk data harga penutupan indeks saham sektoral, *bareksa.com* untuk data harga penutupan indeks reksa dana dan *pusatdata.kontan.co.id* untuk data harga penutupan emas dengan interval waktu yang berbeda-beda untuk setiap instrumen investasi. Berikut merupakan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan:

4.1.1 Data Harga Penutupan Saham

Data harga penutupan saham yang digunakan adalah harga penutupan indeks saham tiap sektor (<https://www.id.investing.com>) atau *IDX Industrial Classification (IDX-IC)*, dimana indeks ini masih tergolong baru karena baru diterbitkan pada tahun 2021 lalu untuk menggantikan indeks saham sebelumnya yaitu *Jakarta Stock Industrial Classification (JASICA)*, oleh karena itu data yang tersedia hanya data satu tahun terakhir. Indeks saham sendiri merupakan ukuran yang dapat menggambarkan pergerakan harga dari sebuah kumpulan saham yang dipilih, yang salah satu tujuannya untuk mengukur kinerja kumpulan saham tersebut. Oleh karena itulah indeks saham sektoral digunakan pada penelitian ini untuk menggambarkan kondisi sebenarnya.

Terdapat sebelas sektor yang ada pada indeks saham sektoral, yaitu sektor *energy* yang berisi saham perusahaan yang menjual produk dan jasa terkait dengan ekstraksi energi tidak terbarukan, sektor *basic material* yang berisi saham dari perusahaan yang menjual bahan baku untuk membuat produk jadi, sektor *industrial* yang berisi saham perusahaan yang menjual produk dan jasa yang diperuntukkan untuk industri, sektor *consumer non-cyclical* yang berisi saham perusahaan yang menyediakan kebutuhan primer konsumen, sektor *consu-*

-umer cyclical yang berisi saham perusahaan yang menyediakan kebutuhan sekunder konsumen, sektor *healthcare* yang berisi saham perusahaan yang menyediakan produk dan layanan kesehatan, sektor *financial* yang berisi saham perusahaan yang menyediakan layanan keuangan, sektor *property & real estate* yang berisi saham perusahaan *developer property & real estate*, sektor *technology* yang berisi saham perusahaan yang menjual produk dan jasa teknologi, sektor *infrastructure* yang berisi saham perusahaan yang bergerak dalam bidang pembangunan dan pengadaan infrastruktur, dan sektor *transportation & logistic* yang berisi saham perusahaan yang bergerak dalam bidang pengangkutan dan aktivitas perpindahan (Indonesia Stock Exchange, 2021). Berikut merupakan rangkuman dari deskripsi indeks saham yang ditunjukkan pada Tabel 4. 1.

Tabel 4. 1 Deskripsi Indeks Saham Sektoral

No	Sektor	Deskripsi
1	<i>Energy</i>	Berisi saham perusahaan yang menjual produk dan jasa terkait dengan ekstraksi energi tidak terbarukan.
2	<i>Basic Material</i>	Berisi saham dari perusahaan yang menjual bahan baku untuk membuat produk jadi.
3	<i>Industrial</i>	Berisi saham perusahaan yang menjual produk dan jasa yang diperuntukkan untuk industri.
4	<i>Consumer Non-Cyclical</i>	Berisi saham perusahaan yang menyediakan kebutuhan primer konsumen
5	<i>Consumer Cyclical</i>	Berisi saham perusahaan yang menyediakan kebutuhan sekunder konsumen
6	<i>Healthcare</i>	Berisi saham perusahaan yang menyediakan produk dan layanan kesehatan
7	<i>Financial</i>	Berisi saham perusahaan yang menyediakan layanan keuangan
8	<i>Property & Real Estate</i>	Berisi saham perusahaan <i>developer property & real estate</i> .
9	<i>Technology</i>	Berisi saham perusahaan yang menjual produk dan jasa teknologi.
10	<i>Infrastructure</i>	Berisi saham perusahaan yang bergerak dalam bidang pembangunan dan pengadaan infrastruktur.
11	<i>Transportation & Logistic</i>	Berisi saham perusahaan yang bergerak dalam bidang pengangkutan dan aktivitas perpindahan.

Berikut merupakan data harga penutupan saham yang ditunjukkan pada Tabel 4. 2.

Tabel 4. 2 Data Harga Penutupan Saham

No	Tanggal	Indeks Sektor										
		<i>ENERGY</i>	<i>BASIC</i>	<i>INDUST</i>	<i>NONCYC</i>	<i>CYCLIC</i>	<i>HEALTH</i>	<i>FINANCE</i>	<i>PROPERT</i>	<i>TECHNO</i>	<i>INFRA</i>	<i>TRANS</i>
1	Jan-21	736,61	1260,42	955,69	737,67	744,99	1334,72	1359,84	401,12	1872,19	1037,36	854
2	Feb-21	760,03	1364,15	979,99	754	726,97	1266,53	1333,85	911,25	2374,97	871,53	883,89
3	Mar-21	770,74	1342,46	951,98	753,17	745,43	1323,86	1462,28	945,42	3183,87	920,91	981,35
4	Apr-21	717,75	1244,27	966,26	760,22	724,94	1280,04	1338,4	897,77	2961,08	882,48	982,62
5	May-21	741,7	1228,51	949,59	744,63	742,5	1277	1319,18	891,41	3219,38	868,86	1039,07
6	Jun-21	758,81	1190	988,08	737,66	748,28	1276,82	1342,44	835,52	4170,53	932,8	1048,88
7	Jul-21	720,09	1167,58	966,18	717,58	749,42	1368,1	1318,74	786,63	10791,6	890,72	985,03
8	Aug-21	767,58	1171,9	936,19	671,58	798,42	1366,93	1350,86	812,02	11650,2	940,77	1031,26
9	Sep-21	757,49	1155,94	986,57	661,97	802,72	1337,34	1385,74	796,55	10588,74	921,76	1067,62
10	Oct-21	990,97	1110,16	1076,93	667,4	840,76	1338,49	1405,21	826,63	9309,38	976,01	1207,13
11	Nov-21	994,73	1193,49	1079,57	690,16	862,65	1399,11	1522,8	869,64	9240,17	979,69	1243,14
12	Dec-21	1047,86	1201,03	1034,59	672,74	826,8	1439,07	1516,01	803,49	8712,85	982,32	1485,94
13	Jan-22	1152,1	1243,9	1037,25	670,07	896,7	1417,76	1554,97	780,48	9401,91	972,65	1636,9
14	Feb-22	1276,69	1238,02	1036,92	659,25	908,16	1464,16	1587,45	718,99	8338,57	920,12	1753,69
15	Mar-22	1341,15	1251,63	1075,7	651,27	940,79	1388,9	1641,1	718,82	8338,08	1003,5	1770,78

4.1.2 Data Harga Penutupan Reksa dana

Data harga penutupan reksa dana yang digunakan adalah harga penutupan indeks reksa dana yang diterbitkan oleh Bareksa. Indeks reksa dana bareksa (<https://www.bareksa.com>) didapatkan dengan menghitung nilai rata-rata pergerakan reksa dana jenis yang sama. Sama seperti alasan penggunaan indeks saham, indeks reksa dana digunakan untuk dapat menggambarkan kondisi sebenarnya dari setiap jenis reksa dana.

Terdapat delapan jenis reksa dana yang akan digunakan yaitu reksa dana saham/saham syariah yang portofolionya minimal berisi 80% saham dan maksimal 20% pada instrumen pasar uang namun seringkali reksa dana saham berisi 100% saham sehingga reksa dana saham dapat dikatakan baik jika kinerjanya mendekati IHSG, reksa dana pendapatan tetap/pendapatan tetap syariah yang portofolionya minimal berisi 80% obligasi dengan jangka waktu lebih dari satu tahun dan maksimal 20% pada instrumen pasar uang, terdapat dua faktor yang mempengaruhi reksa dana ini yaitu suku bunga dan inflasi dimana jika suku bunga dan inflasi turun maka harga obligasi dan pasar uang akan naik dan sebaliknya, reksa dana campuran/campuran syariah yang portofolionya secara bersamaan berisi saham sebanyak 40-60%, obligasi sebanyak 40-60%, dan pasar uang maksimal 20%, dan reksa dana pasar uang/pasar uang syariah yang hanya berisi instrumen pasar uang dengan jangka waktu kurang dari satu tahun (Rudiyanto, 2017). Meskipun suku bunga dan inflasi merupakan indikator pergerakan nilai aktiva bersih reksa dana pasar uang namun dalam kenyataannya manajer investasi seringkali menempatkan uang investornya di deposito setelah melakukan negosiasi dengan pihak bank untuk menentukan tingkat suku bunga sehingga bunga yang didapatkan cenderung stabil dan kecil kemungkinannya untuk tingkat suku bunga acuan mempengaruhi (Suryanto & Asri, 2020). Reksa dana dapat dikatakan syariah jika telah memenuhi prinsip syariah di pasar modal sebagaimana yang telah diatur dalam POJK. No 19/POJK.04/2015. Berikut merupakan rangkuman dari deskripsi indeks reksa dana yang ditunjukkan pada Tabel 4. 3.

Tabel 4. 3 Deskripsi Indeks Reksa Dana Tiap Jenis

No	Jenis Reksa Dana	Deskripsi
1	Reksa dana saham/saham syariah	Portofolio dari reksa dana saham minimal berisi 80% saham dan maksimal 20% pada instrumen pasar uang

No	Jenis Reksa Dana	Deskripsi
2	Reksa dana pendapatan tetap/pendapatan tetap syariah	namun seringkali reksa dana saham berisi 100% saham sehingga reksa dana saham dapat dikatakan baik jika kinerjanya mendekati IHSG. Portofolio dari reksa dana pendapatan tetap minimal berisi 80% obligasi dengan jangka waktu lebih dari satu tahun dan maksimal 20% pada instrumen pasar uang terdapat dua faktor yang mempengaruhi reksa dana ini yaitu suku bunga dan inflasi dimana jika suku bunga dan inflasi turun maka harga obligasi dan pasar uang akan naik dan sebaliknya.
3	Reksa dana campuran/campuran syariah	Portofolio dari reksa dana campuran secara bersamaan berisi saham sebanyak 40-60%, obligasi sebanyak 40-60%, dan pasar uang maksimal 20%.
4	Reksa dana pasar uang/pasar uang syariah	Portofolio dari reksa dana pasar uang hanya berisi instrumen pasar uang dengan jangka waktu kurang dari satu tahun meskipun suku bunga dan inflasi merupakan indikator pergerakan nilai aktiva bersih reksa dana pasar uang namun dalam kenyataannya manajer investasi seringkali menempatkan uang investornya di deposito setelah melakukan negosiasi dengan pihak bank untuk menentukan tingkat suku bunga sehingga bunga yang didapatkan cenderung stabil dan kecil kemungkinannya untuk tingkat suku bunga acuan mempengaruhi (Suryanto & Asri, 2020).
5	Reksa dana Syariah	Reksa dana dapat dikatakan syariah jika telah memenuhi prinsip syariah di pasar modal sebagaimana yang telah diatur dalam POJK. No 19/POJK.04/2015.

Berikut merupakan hasil pengumpulan data harga penutupan indeks reksa dana yang ditunjukkan pada Tabel 4. 4.

Tabel 4. 4 Data Harga Penutupan Reksa dana

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	1000	1000	1000	1000,569	1005,913	1000	1000	1000
	1015,298	1007,482	1009,01	1001,756	999,5268	1004,4179	998,603	1000,56
	1049,622	1016,241	1029,481	1005,64	988,2395	1013,4955	1010,089	1006,51
	1018,579	1027,22	1027,5	1008,68	1030,532	1022,8491	1012,233	1010,331
	1072,88	1038,235	1056,289	1013,376	1119,53	1032,5062	1033,177	1010,728
	1016,034	1045,29	1040,578	1017,891	1204,282	1041,89	1024,722	1016,128
	1014,711	1051,872	1046,877	1019,501	1212,437	1051,5265	1034,041	1021,854
	1046,723	1068,364	1063,164	1023,272	1263,284	1061,5128	1044,082	1028,444
	1053,367	1076,432	1072,75	1026,83	1226,171	1071,216	1051,287	1035,273
	1116,759	1085,513	1102,378	1031,062	1384,343	1082,3293	1067,067	1041,617
	1172,387	1094,9	1128,349	1036,658	1586,578	1091,551	1092,632	1049,287
01 Januari	1318,531	1105,121	1181,705	1040,517	1639,306	1101,317	1134,523	1055,643
2004 – 01	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Maret 2022	4599,123	3364,163	3051,511	1396,935	1422,853	3101,2986	3355,437	1347,17
	4324,592	3358,856	2962,504	1400,677	1335,791	3096,3594	3275,909	1350,207
	4283,811	3394,626	2962,356	1403,806	1321,589	3126,5912	3248,073	1353,684
	4355,945	3416,378	3000,127	1407,724	1339,399	3132,9154	3298,284	1358,563
	4208,765	3415,248	2945,322	1412,293	1295,343	3146,4063	3224,121	1361,46
	4258,567	3455,018	2968,211	1414,737	1308,608	3176,5781	3237,321	1357,625
	4291,623	3479,048	2980,062	1418,127	1288,975	3186,163	3203,649	1361,492
	4392,297	3468,337	3026,173	1421,095	1326,159	3166,1124	3264,551	1364,309
	4548,85	3484,436	3090,214	1424,136	1343,051	3184,1161	3306,303	1367,319
	4498,668	3490,418	3076,287	1426,945	1316,108	3187,145	3274,167	1370,364
	4557,69	3493,148	3111,739	1430,23	1333,762	3199,7427	3288,215	1373,419
	4474,095	3490,387	3084,665	1433,25	1311,217	3198,0836	3260,426	1376,579
	4582,009	3501,415	3133,815	1434,564	1329,153	3207,6991	3293,452	1378,778

4.1.3 Data Harga Penutupan Emas

Data harga penutupan emas yang digunakan adalah harga emas antam (<https://www.pusatdata.kontan.co.id>). Harga emas antam digunakan oleh ritel/toko emas di Indonesia sebagai acuan untuk menentukan harga jualnya (Nurulhuda & Kosasih, 2019). Sehingga dengan menggunakan harga penutupan emas antam dapat merepresentasikan pergerakan harga emas Indonesia. Berikut merupakan hasil pengumpulan data harga penutupan emas yang ditunjukkan Tabel 4. 5.

Tabel 4. 5 Data Harga Penutupan Emas

No	Tanggal	Harga
1	Jan-10	347.000
2	Feb-10	337.000
3	Mar-10	344.000
4	Apr-10	343.000
5	Mei-10	350.000
⋮	⋮	⋮
143	Nov-21	977.000
144	Des-21	931.000
145	Jan-22	945.000
146	Feb-22	925.000
147	Mar-22	924.000

4.2 Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data ini akan dilakukan beberapa tahap yang dimulai dengan mengklasifikasikan setiap harga penutupan ke dalam dua *state* yaitu naik atau turun, kemudian dilanjutkan dengan membuat matriks peluang transisi, selanjutnya menghitung *mean first passage time*, selanjutnya menghitung probabilitas matriks transisi n-langkah dan diakhiri dengan menentukan *steady state*. Berikut merupakan penjelasan dari tahap-tahap yang telah disebutkan sebelumnya.

4.2.1 Klasifikasi State

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap pengolahan data yaitu mengklasifikasikan data harga penutupan yang telah dikumpulkan ke dalam *state* yang telah ditentukan pada bab sebelumnya untuk kemudian dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Dalam penentuan *state* yang akan digunakan akan disesuaikan dengan data historis dari setiap instrumen yang akan dianalisis, karena data yang digunakan akan sangat mempengaruhi *state* yang akan digunakan, sehingga *state* yang akan digunakan bisa berbeda-beda untuk setiap instrumen investasi. Untuk instrumen saham *state* yang akan digunakan yaitu *bullish* (naik) dan *bearish* (turun) (Vasanthi et al., 2011). Kemudian untuk instrumen reksa dana *state* yang akan digunakan ada empat yaitu naik drastis, naik, turun, dan turun drastis (Fitriyanto & Lestari, 2018) dan untuk instrumen emas *state* yang digunakan ada tiga yaitu naik, tetap, dan turun (Oseghale & Michael, 2020). Berikut merupakan hasil klasifikasi data untuk ketiga instrumen investasi:

1. Indeks Saham

Pada instrumen ini *state* yang akan digunakan ada dua yaitu naik dan turun sehingga ketika selisih harga penutupan $t+1$ dengan t hasilnya > 0 maka dianggap naik dan sebaliknya. Berikut merupakan hasil klasifikasi untuk data indeks saham ditampilkan pada Tabel 4. 6.

Tabel 4. 6 Klasifikasi Indeks Saham

No	Tanggal	Indeks Sektor										
		<i>ENERGY</i>	<i>BASIC</i>	<i>INDUST</i>	<i>NONCYC</i>	<i>CYCLIC</i>	<i>HEALTH</i>	<i>FINANCE</i>	<i>PROPERT</i>	<i>TECHNO</i>	<i>INFRA</i>	<i>TRANS</i>
1	Jan-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Feb-21	Naik	Naik	Naik	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	Naik	Naik	Naik
3	Mar-21	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Turun	Naik
4	Apr-21	Turun	Turun	Naik	Naik	Turun	Turun	Turun	Turun	Turun	Turun	Naik
5	May-21	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	Turun	Naik

No	Tanggal	Indeks Sektor										
		<i>ENERGY</i>	<i>BASIC</i>	<i>INDUST</i>	<i>NONCYC</i>	<i>CYCLIC</i>	<i>HEALTH</i>	<i>FINANCE</i>	<i>PROPERT</i>	<i>TECHNO</i>	<i>INFRA</i>	<i>TRANS</i>
6	Jun-21	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik
7	Jul-21	Turun	Turun	Turun	Turun	Naik	Naik	Turun	Turun	Naik	Turun	Turun
8	Aug-21	Naik	Naik	Turun	Turun	Naik	Turun	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik
9	Sep-21	Turun	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik
10	Oct-21	Naik	Turun	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Turun	Naik	Naik
11	Nov-21	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Turun	Naik	Naik
12	Dec-21	Naik	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	Turun	Turun	Turun	Turun	Naik
13	Jan-22	Naik	Naik	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik
14	Feb-22	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	Naik	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik
15	Mar-22	Naik	Naik	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik

Berdasarkan hasil klasifikasi dapat diketahui untuk indeks saham sektor *energy* dan *consumer cyclical* mengalami kenaikan sebanyak 11x dan penurunan sebanyak 3x, sektor *basic material* dan *health* mengalami kenaikan sebanyak 6x dan penurunan sebanyak 8x, sektor *industry* mengalami kenaikan sebanyak 8x dan penurunan sebanyak 6x, sektor *consumer non cyclical* dan *infrastructure* mengalami kenaikan sebanyak 4x dan penurunan sebanyak 10x, sektor *finance* mengalami kenaikan sebanyak 9x dan penurunan sebanyak 5x, sektor *property* mengalami kenaikan sebanyak 5x dan penurunan sebanyak 9x, sektor *technology* mengalami kenaikan sebanyak 7x dan penurunan sebanyak 7x, dan sektor *transportation* mengalami kenaikan sebanyak 13x dan penurunan sebanyak 1x.

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Naik	Turun Drastis	Naik	Naik	Naik	Turun	Turun	Naik	
Turun Drastis	Turun	Turun Drastis	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	
Turun	Naik Drastis	Turun	Naik	Turun	Naik Drastis	Turun	Naik	
Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik Drastis	
Turun	Turun	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	
Naik	Naik Drastis	Naik	Naik	Naik	Naik Drastis	Naik	Turun	
Naik	Naik Drastis	Naik	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	
Naik	Turun	Naik	Naik	Naik	Turun	Naik	Naik	
Naik	Naik	Naik Drastis	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	
Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	
Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	
Turun	Turun	Turun	Naik	Turun	Turun	Turun	Naik	
Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	Naik	

Berdasarkan hasil klasifikasi dapat diketahui bahwa untuk indeks reksa dana jenis saham mengalami naik drastis sebanyak 41x naik sebanyak 90x turun sebanyak 62x dan turun drastis sebanyak 25x, jenis pendapatan tetap mengalami naik drastis sebanyak 60 naik sebanyak 100x turun sebanyak 40x dan turun drastis sebanyak 18x, jenis campuran mengalami naik drastis sebanyak 41x naik sebanyak 96x turun sebanyak 57x dan turun drastis sebanyak 24x, jenis pasar uang mengalami naik drastis sebanyak 38x naik sebanyak 65x turun sebanyak 6x dan turun drastis sebanyak 1x.

Kemudian untuk reksa dana syariah jenis saham mengalami naik drastis sebanyak 35x naik sebanyak 64x turun sebanyak 60x dan turun drastis sebanyak 23x, jenis pendapatan tetap mengalami naik drastis sebanyak 54x naik sebanyak 121x turun sebanyak 38x dan turun drastis sebanyak 2x, jenis campuran mengalami naik drastis sebanyak 41x naik sebanyak 93x turun sebanyak 60x dan turun drastis sebanyak 24x, dan jenis pasar uang mengalami naik drastis sebanyak 32x naik sebanyak 64x turun sebanyak 4x dan turun drastis sebanyak 1x.

3. Instrumen Emas

Kemudian untuk instrumen investasi yang terakhir akan diklasifikasikan ke dalam tiga *state* yaitu naik, tetap, dan turun sehingga ketika selisih harga penutupan > 0 maka akan masuk ke dalam *state* naik, jika selisih $= 0$ maka akan masuk ke dalam *state* tetap, dan jika selisih < 0 maka akan masuk ke dalam *state* turun. Berikut merupakan hasil klasifikasi untuk harga penutupan emas yang ditunjukkan pada Tabel 4. 8.

Tabel 4. 8 Klasifikasi Emas

No	Tanggal	Harga
1	Jan-10	-
2	Feb-10	Turun
3	Mar-10	Naik
4	Apr-10	Turun
5	Mei-10	Naik
⋮	⋮	⋮
143	Nov-21	Naik
144	Des-21	Naik
145	Jan-22	Naik
146	Feb-22	Turun
147	Mar-22	Naik

Berdasarkan hasil klasifikasi diketahui untuk instrumen emas mengalami kenaikan sebanyak 77 kali, tetap tidak berubah sebanyak 3 kali, dan turun sebanyak 65 kali.

4.2.2 Membuat Matriks Peluang Transisi

Setelah seluruh data telah diklasifikasikan ke dalam *statenya* langkah selanjutnya yaitu menghitung frekuensi perpindahan dari suatu *state* ke *state* lainnya untuk kemudian dibuat

matriks peluang transisinya. Berikut merupakan matriks peluang transisi untuk setiap instrumen investasi:

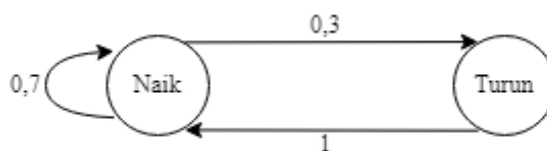
1. Indeks Saham

Berdasarkan hasil klasifikasi pada Tabel 4. 6 dilakukan perhitungan untuk perpindahan dari suatu *state* ke *state* lainnya kemudian dari hasil perhitungan perpindahan *state* digunakan untuk menghitung matriks peluang transisi yang ditunjukkan pada Tabel 4. 9.

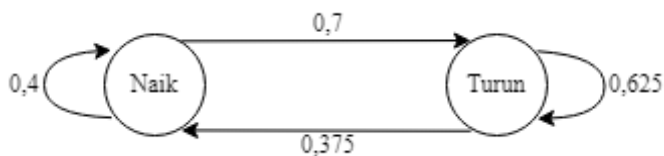
Tabel 4. 9 Matriks Peluang Transisi Indeks Saham

Indeks Saham	Perpindahan <i>State</i>		Matriks Peluang Transisi	
	Naik	Turun	Naik	Turun
<i>IDXENERGY</i>	$\begin{bmatrix} 7 & 3 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,700 & 0,300 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	
<i>IDXBASIC</i>	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,375 & 0,625 \end{bmatrix}$	
<i>IDXINDUST</i>	$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,286 & 0,714 \\ 0,833 & 0,167 \end{bmatrix}$	
<i>IDXNONCYC</i>	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,250 & 0,750 \\ 0,220 & 0,780 \end{bmatrix}$	
<i>IDXCYCLIC</i>	$\begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,800 & 0,200 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	
<i>IDXHEALTH</i>	$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,333 & 0,667 \\ 0,571 & 0,429 \end{bmatrix}$	
<i>IDXFINANCE</i>	$\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,625 & 0,375 \\ 0,8 & 0,2 \end{bmatrix}$	
<i>IDXPROPERT</i>	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,400 & 0,600 \\ 0,25 & 0,75 \end{bmatrix}$	
<i>IDXTECHNO</i>	$\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,571 & 0,429 \\ 0,333 & 0,667 \end{bmatrix}$	
<i>IDXINFRA</i>	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,250 & 0,750 \\ 0,22 & 0,78 \end{bmatrix}$	
<i>IDXTRANS</i>	$\begin{bmatrix} 11 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 0,917 & 0,083 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	

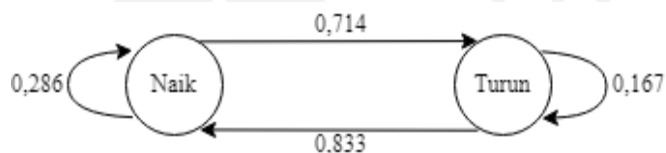
Berikut merupakan diagram peluang transisi untuk seluruh indeks saham yang ditunjukkan pada Gambar 4. 1-11.



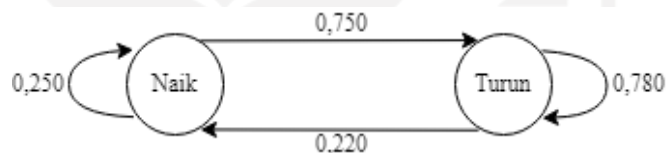
Gambar 4. 1 Diagram Peluang Transisi Sektor *Energy*



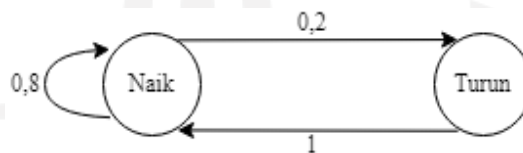
Gambar 4. 2 Diagram Peluang Transisi Sektor *Basic*



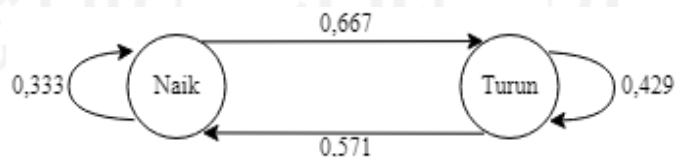
Gambar 4. 3 Diagram Peluang Transisi Sektor *Industrial*



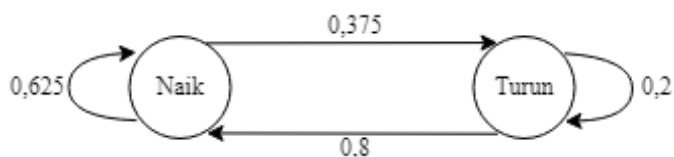
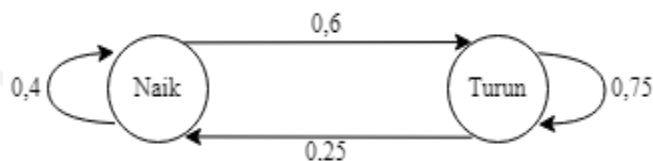
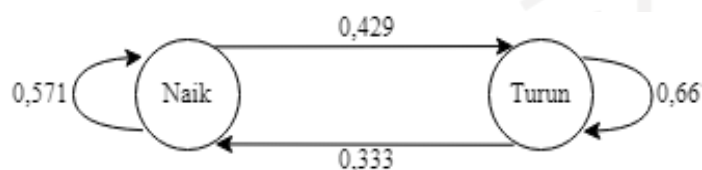
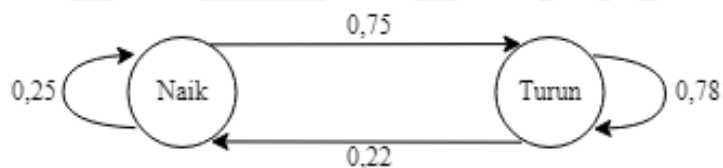
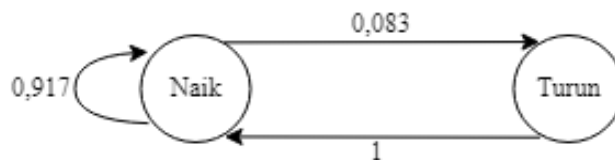
Gambar 4. 4 Diagram Peluang Transisi Sektor *Noncyc*



Gambar 4. 5 Diagram Peluang Transisi Sektor *Cyclical*



Gambar 4. 6 Diagram Peluang Transisi Sektor *Health*

Gambar 4. 7 Diagram Peluang Transisi Sektor *Finance*Gambar 4. 8 Diagram Peluang Transisi Sektor *Property*Gambar 4. 9 Diagram Peluang Transisi Sektor *Technology*Gambar 4. 10 Diagram Peluang Transisi Sektor *Infrastructure*Gambar 4. 11 Diagram Peluang Transisi Sektor *Transportation*

Berdasarkan hasil pembuatan matriks peluang transisi diketahui bahwa seluruh matriks dapat dikatakan *ergodic*. Sebuah *markov chain* dapat dikatakan *ergodic* jika seluruh *states* di dalamnya *recurrent*, *aperiodic*, dan *communicate* satu sama lain.

Sebuah *state* dapat dikatakan *recurrent* jika suatu *state* dapat dijangkau oleh *state* lainnya dan sebaliknya. *Aperiodic* berarti langkah untuk pergi dari suatu *state* *i* ke *state* *i* lagi tidak beraturan dan *communicate* berarti jika terdapat dua *state* *i* dan *j*, *state* *i* dapat dijangkau dari *state* *j* dan sebaliknya.

Dengan mengetahui bahwa suatu *markov chain* termasuk *ergodic* akan memudahkan dalam menentukan probabilitas *steady state* karena tidak semua *markov chain* memiliki probabilitas *steady state*, namun jika sebuah *markov chain* itu *ergodic* maka dapat dipastikan probabilitas *steady state* ada (Serfozo, 2009).

2. Indeks Reksa Dana

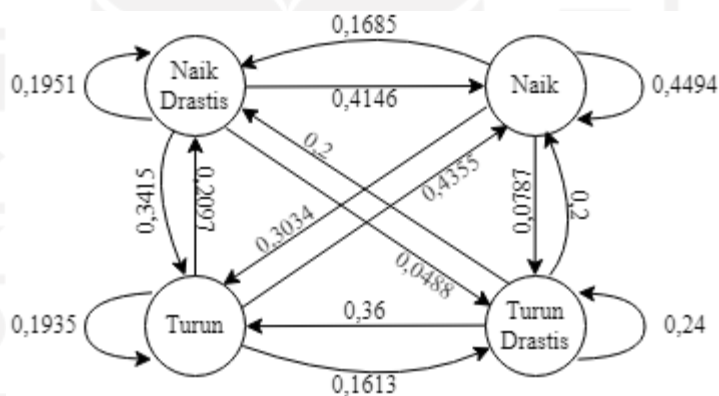
Berdasarkan hasil klasifikasi pada Tabel 4. 7 dilakukan perhitungan untuk perpindahan dari suatu *state* ke *state* lainnya kemudian dari hasil perhitungan perpindahan *state* digunakan untuk menghitung matriks peluang transisi yang ditunjukkan pada Tabel 4. 10.

Tabel 4. 10 Matriks Peluang Transisi Indeks Reksa Dana

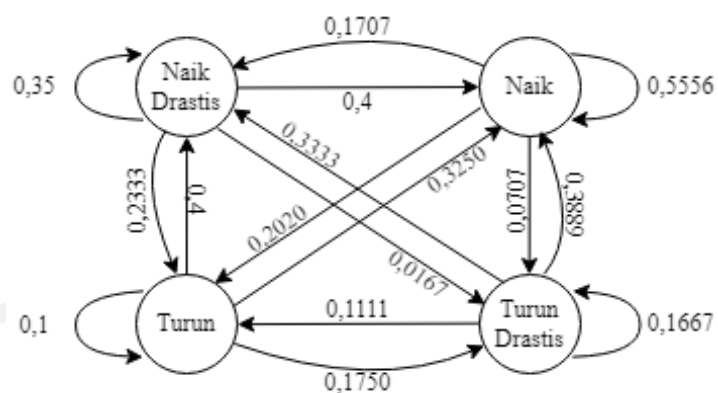
Reksa Dana	Perpindahan State	Matriks Peluang Transisi						
	ND N T TD	Naik Drastis	Naik	Turun	Turun Drastis			
Saham	8	17	14	2	0,1951	0,4146	0,3415	0,0488
	15	40	27	7	0,1685	0,4494	0,3034	0,0787
	13	27	12	10	0,2097	0,4355	0,1935	0,1613
	5	5	9	6	0,2	0,2	0,36	0,24
Pendapatan Tetap	21	24	14	1	0,3500	0,4000	0,2333	0,0167
	17	55	20	7	0,1707	0,5556	0,2020	0,0707
	16	13	4	7	0,4000	0,3250	0,1000	0,1750
	6	7	2	3	0,3333	0,3889	0,1111	0,1667
Campuran	7	17	15	2	0,1707	0,4146	0,3659	0,0488
	18	45	25	7	0,1895	0,4737	0,2632	0,0737
	11	28	9	9	0,1930	0,4912	0,1579	0,1579
	5	5	8	6	0,2083	0,2083	0,3333	0,2500
Pasar Uang	21	16	0	1	0,5526	0,4211	0	0,0263
	17	46	1	0	0,2656	0,7188	0,0156	0
	0	1	5	0	0,0000	0,1667	0,8333	0,0000
	0	1	0	0	0	1	0	0
Saham Syariah	6	17	10	2	0,1714	0,4857	0,2857	0,0571
	14	18	25	6	0,2222	0,2857	0,3968	0,0952
	12	23	16	9	0,2000	0,3833	0,2667	0,1500
	3	6	8	6	0,1304	0,2609	0,3478	0,2609

Reksa Dana	Perpindahan State				Matriks Peluang Transisi			
	ND	N	T	TD	Naik Drastis	Naik	Turun	Turun Drastis
Pendapatan Tetap Syariah	19	24	10	1	0,3519	0,4444	0,1852	0,0185
	22	83	14	1	0,1833	0,6917	0,1167	0,0083
	12	12	14	0	0,3158	0,3158	0,3684	0,0000
	1	1	0	0	0,5000	0,5000	0	0
Campuran Syariah	8	18	12	3	0,1951	0,4390	0,2927	0,0732
	16	41	29	6	0,1739	0,4457	0,3152	0,0652
	14	26	11	9	0,2333	0,4333	0,1833	0,1500
	3	8	7	6	0,1250	0,3333	0,2917	0,2500
Pasar Uang Syariah	19	11	1	1	0,5938	0,3438	0,0313	0,0313
	13	48	2	0	0,2063	0,7619	0,0317	0,0000
	0	4	0	0	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
	0	0	1	0	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000

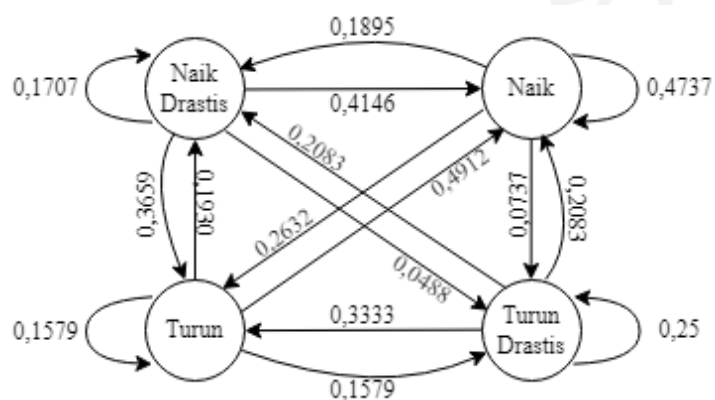
Berikut merupakan diagram peluang transisi untuk seluruh indeks reksa dana yang ditunjukkan pada Gambar 4. 12-19.



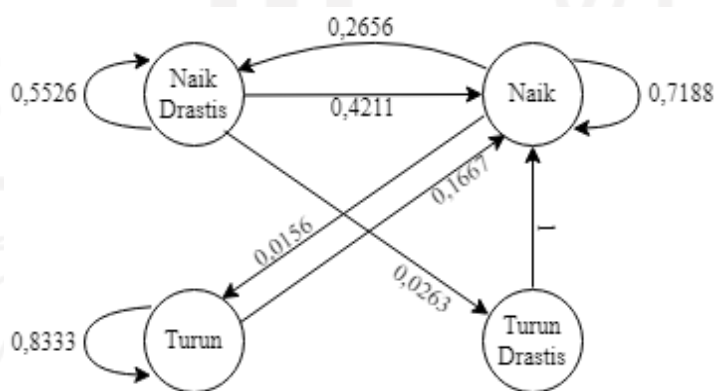
Gambar 4. 12 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Saham



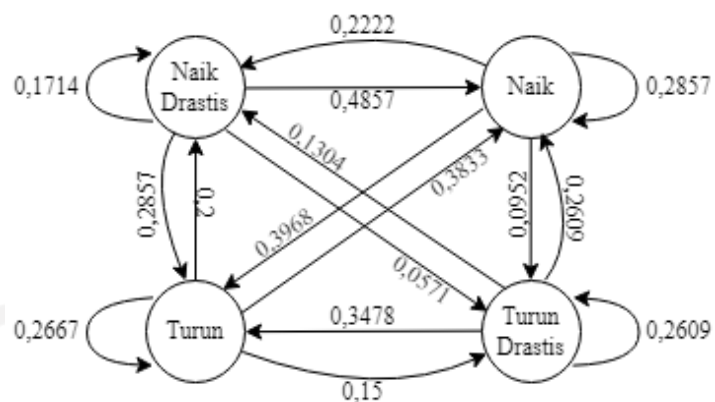
Gambar 4. 13 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pendapatan Tetap



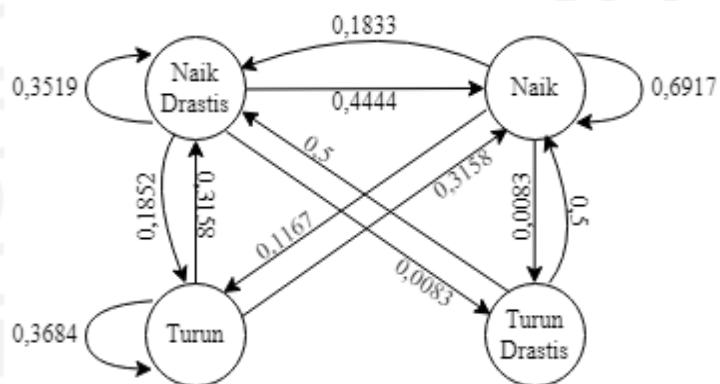
Gambar 4. 14 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Campuran



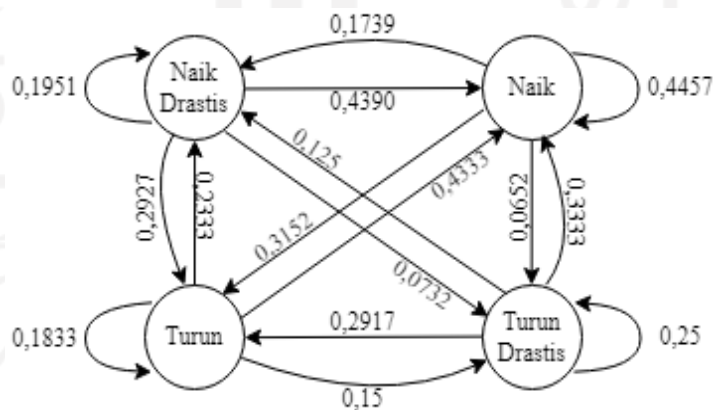
Gambar 4. 15 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pasar Uang



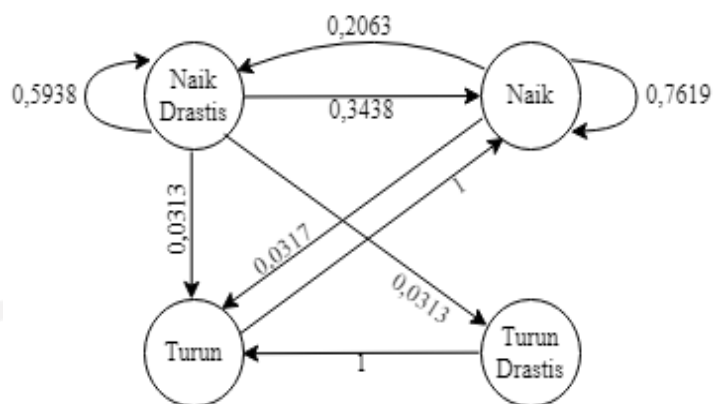
Gambar 4. 16 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Saham Syariah



Gambar 4. 17 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pendapatan Tetap Syariah



Gambar 4. 18 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Campuran Syariah



Gambar 4. 19 Diagram Peluang Transisi Reksa Dana Pasar Uang Syariah

Berdasarkan hasil pembuatan matriks peluang transisi diketahui bahwa untuk seluruh matriks indeks reksa dana termasuk *ergodic*, sehingga dapat dipastikan probabilitas *steady state* akan ditemukan.

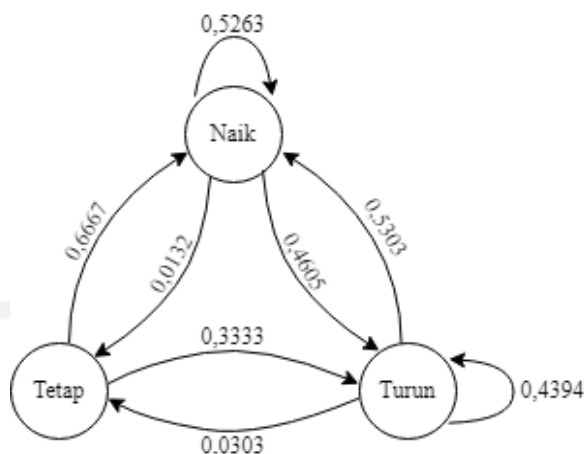
3. Emas

Berdasarkan hasil klasifikasi pada Tabel 4. 8 dilakukan perhitungan untuk perpindahan dari suatu *state* ke *state* lainnya kemudian dari hasil perhitungan perpindahan *state* digunakan untuk menghitung matriks peluang transisi yang ditunjukkan pada Tabel 4. 11.

Tabel 4. 11 Matriks Peluang Transisi Emas

Instrumen	Perpindahan State			Matriks Peluang Transisi		
	Naik	Tetap	Turun	Naik	Tetap	Turun
Emas	40	1	35	0,5263	0,0132	0,4605
	2	0	1	0,6667	0,0000	0,3333
	35	2	29	0,5303	0,0303	0,4394

Berikut merupakan diagram peluang transisi untuk seluruh indeks reksa dana yang ditunjukkan pada Gambar 4. 20.



Gambar 4. 20 Diagram Peluang Transisi Emas

Berdasarkan hasil pembuatan matriks peluang transisi diketahui bahwa untuk matriks instrumen emas termasuk *ergodic*, sehingga dapat dipastikan probabilitas *steady state* akan ditemukan.

4.2.3 *First Passage Time*

First Passage Time merupakan sebuah konsep yang berguna untuk mengetahui rata-rata jumlah transisi yang diperlukan dari *state* i ke *state* j pertama kali, atau dalam penelitian ini dapat juga diartikan sebagai berapa lama seorang investor dapat menyimpan instrumen investasinya hingga instrumen tersebut berpindah ke *state* turun. Berdasarkan persamaan (2.11) berikut merupakan hasil perhitungan *first passage time* untuk setiap instrumen investasi.

1. *First Passage Time* Indeks Saham

Berdasarkan hasil perhitungan matriks peluang transisi pada Tabel 4. 9 digunakan untuk menghitung *First Passage Time* dengan menggunakan persamaan (2.11). berikut merupakan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 4. 12.

Tabel 4. 12 *First Passage Time* Indeks Saham

Indeks Saham	Matriks Peluang		<i>First Passage Time</i>	
	Transisi		Naik	Turun
	Naik	Turun		
<i>IDXENERGY</i>	$\begin{bmatrix} 0,700 & 0,300 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 1,43 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXBASIC</i>	$\begin{bmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,375 & 0,625 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 2,5 \\ 1,6 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXINDUST</i>	$\begin{bmatrix} 0,286 & 0,714 \\ 0,833 & 0,167 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 3,5 \\ 5,65 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXNONCYC</i>	$\begin{bmatrix} 0,250 & 0,750 \\ 0,220 & 0,780 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 1,28 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXCYCLIC</i>	$\begin{bmatrix} 0,800 & 0,200 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXHEALTH</i>	$\begin{bmatrix} 0,333 & 0,667 \\ 0,571 & 0,429 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 2,33 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXFINANCE</i>	$\begin{bmatrix} 0,625 & 0,375 \\ 0,8 & 0,2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 1,6 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXPROPERT</i>	$\begin{bmatrix} 0,400 & 0,600 \\ 0,25 & 0,75 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 2,5 \\ 1,33 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXTECHNO</i>	$\begin{bmatrix} 0,571 & 0,429 \\ 0,333 & 0,667 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 1,75 \\ 1,5 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXINFRA</i>	$\begin{bmatrix} 0,250 & 0,750 \\ 0,22 & 0,78 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 1,28 & 0 \end{bmatrix}$		
<i>IDXTRANS</i>	$\begin{bmatrix} 0,917 & 0,083 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 1,09 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$		

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa indeks saham sektor *consumer cyclical* memiliki rata-rata waktu terlama untuk berpindah dari *state* naik ke turun yaitu selama 5 bulan dan *transportation* merupakan indeks saham dengan waktu tersingkat pada setiap *state*-nya. Atau dengan kata lain dapat juga diartikan bahwa jika seorang investor berinvestasi di sektor *consumer cyclical*. Ketika terjadi kenaikan, maka investor tersebut dapat menjual saham tersebut dalam rentang waktu 5 bulan sebelum terjadi penurunan.

2. *First Passage Time* Indeks Reksa Dana

Berdasarkan hasil perhitungan matriks peluang transisi pada Tabel 4. 10 digunakan untuk menghitung *First Passage Time* dengan menggunakan persamaan (2.11). berikut merupakan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 4. 13.

Tabel 4. 13 *First Passage Time* Indeks Reksa Dana

Reksa Dana	Matriks Peluang Transisi				<i>First Passage Time</i>			
	Naik	Drastis Naik	Turun	Drastis Turun	Naik	Drastis Naik	Turun	Drastis Turun
Saham	0,1951	0,4146	0,3415	0,0488	0	5,44	5,22	5,22
	0,1685	0,4494	0,3034	0,0787	2,51	0	2,53	3,17
	0,2097	0,4355	0,1935	0,1613	3,58	3,81	0	6,27
	0,2	0,2	0,36	0,24	10,68	10,39	9,63	0
Pendapatan Tetap	0,3500	0,4000	0,2333	0,0167	0	4,39	3,42	3,70
	0,1707	0,5556	0,2020	0,0707	2,60	0	2,774	2,61
	0,4000	0,3250	0,1000	0,1750	5	5,30	0	7
	0,3333	0,3889	0,1111	0,1667	13,9	13	12	0
Campuran	0,1707	0,4146	0,3659	0,0488	0	4	10	5
	0,1895	0,4737	0,2632	0,0737	2,3	0	6	1
	0,1930	0,4912	0,1579	0,1579	50,76	51,5	0	1
	0,2083	0,2083	0,3333	0,2500	103,88	108	114	0
Pasar Uang	0,5526	0,4211	0	0,0263	0	5,19	5,17	5,07
	0,2656	0,7188	0,0156	0	2,4	0	2,3	3,02
	0,0000	0,1667	0,8333	0,0000	3,69	4,18	0	6,77
	0	1	0	0	11,23	11,04	10,2	0
Saham Syariah	0,1714	0,4857	0,2857	0,0571	0	4,95	5,07	5,49
	0,2222	0,2857	0,3968	0,0952	2,31	0	2,6	3
	0,2000	0,3833	0,2667	0,1500	3	2,71	0	2,84
	0,1304	0,2609	0,3478	0,2609	9,86	9,47	9	0
Pendapatan Tetap Syariah	0,3519	0,4444	0,1852	0,0185	0	4,85	4	3,43
	0,1833	0,6917	0,1167	0,0083	2,4	0	2,78	2,2
	0,3158	0,3158	0,3684	0,0000	7,02	7,64	0	8,33
	0,5000	0,5000	0	0	105,39	106,61	107,58	0
Campuran Syariah	0,1951	0,4390	0,2927	0,0732	0	5,40	5,15	5,74
	0,1739	0,4457	0,3152	0,0652	2,35	0	2,38	2,65
	0,2333	0,4333	0,1833	0,1500	3,64	3,54	0	5,09
	0,1250	0,3333	0,2917	0,2500	11,03	11,10	10,27	0
Pasar Uang Syariah	0,5938	0,3438	0,0313	0,0313	0	5	6	7
	0,2063	0,7619	0,0317	0,0000	2,7	0	1	2
	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	2,66	1,6	0	1
	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	93	98	99	0

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa indeks reksa dana campuran memiliki rata-rata waktu terlama untuk berpindah dari *state* naik

drastis ke turun dan turun drastis masing-masing 10 dan 5 bulan. Kemudian indeks reksa dana pendapatan tetap syariah memiliki rata-rata waktu terlama untuk berpindah dari *state* turun drastis ke naik drastis yaitu 105 bulan.

3. *First Passage Time* Instrumen Emas

Berdasarkan hasil perhitungan matriks peluang transisi pada Tabel 4. 11 digunakan untuk menghitung *First Passage Time* dengan menggunakan persamaan (2.11). berikut merupakan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 4. 14.

Tabel 4. 14 *First Passage* Instrumen Emas

Instrumen	Matriks Peluang Transisi			<i>First Passage Time</i>		
	Naik	Tetap	Turun	Naik	Tetap	Turun
Emas	0,5263	0,0132	0,4605	0	1,62	1,87
	0,6667	0,0000	0,3333	47,87	0	47,06
	0,5303	0,0303	0,4394	2,18	2,45	0

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa rata-rata waktu perpindahan dari *state* naik ke tetap dan turun masing-masing selama 1,62 dan 1,87 bulan. Kemudian instrumen emas memiliki rata-rata waktu terlama yaitu dari *state* tetap dan turun ke naik masing-masing selama 47,87 dan 47,06 bulan.

4.2.4 Menghitung Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah

Setelah matriks peluang transisinya telah diketahui langkah selanjutnya yaitu menghitung probabilitas matriks transisi dengan menggunakan persamaan (2.5) sebanyak n kali, dimana $n = 1, 2, 3, \dots, n$. Tidak terdapat aturan yang menyatakan seberapa cepat *markov chain* harus mencapai kondisi *steady state*, tetapi jika matriks peluang transisinya berisi sedikit probabilitas yang mendekati 0 atau 1, kondisi *steady state* biasanya dicapai dengan cepat (Winston, 2004). Berikut merupakan hasil perhitungan untuk setiap instrumen investasi.

1. Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Indeks Saham

Berdasarkan hasil perhitungan matriks peluang transisi pada Tabel 4. 9 digunakan untuk menghitung probabilitas matriks transisi n -langkah dengan cara mengalikan matriks peluang transisi dengan dirinya sendiri sebanyak n kali. Berikut merupakan

hasil perhitungan probabilitas matriks transisi n-langkah yang ditunjukkan pada Tabel 4. 15.

Tabel 4. 15 Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Indeks Saham

Indeks Saham	Matriks					
	Peluang		Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah			
	Transisi		P ¹		P [?]	
	P		Naik	Turun	Naik	Turun
<i>IDXENERGY</i>	$\begin{bmatrix} 0,700 & 0,300 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,79 & 0,21 \\ 0,7 & 0,3 \end{bmatrix}$	...	$P^{13} = \begin{bmatrix} 0,769231 & 0,230769 \\ 0,769231 & 0,230769 \end{bmatrix}$		
<i>IDXBASIC</i>	$\begin{bmatrix} 0,4 & 0,7 \\ 0,375 & 0,625 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,385 & 0,615 \\ 0,384 & 0,616 \end{bmatrix}$	...	$P^5 = \begin{bmatrix} 0,38462 & 0,61538 \\ 0,38462 & 0,61538 \end{bmatrix}$		
<i>IDXINDUST</i>	$\begin{bmatrix} 0,286 & 0,714 \\ 0,833 & 0,167 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,677 & 0,323 \\ 0,377 & 0,623 \end{bmatrix}$	...	$P^{28} = \begin{bmatrix} 0,538462 & 0,461538 \\ 0,538462 & 0,461538 \end{bmatrix}$		
<i>IDXNONCYC</i>	$\begin{bmatrix} 0,250 & 0,750 \\ 0,220 & 0,780 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,229 & 0,771 \\ 0,228 & 0,772 \end{bmatrix}$	...	$P^5 = \begin{bmatrix} 0,228571 & 0,771429 \\ 0,228571 & 0,771429 \end{bmatrix}$		
<i>IDXCYCLIC</i>	$\begin{bmatrix} 0,800 & 0,200 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,84 & 0,16 \\ 0,80 & 0,20 \end{bmatrix}$	...	$P^9 = \begin{bmatrix} 0,83333 & 0,16667 \\ 0,83333 & 0,16667 \end{bmatrix}$		
<i>IDXHEALTH</i>	$\begin{bmatrix} 0,333 & 0,667 \\ 0,571 & 0,429 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,492 & 0,508 \\ 0,435 & 0,565 \end{bmatrix}$	...	$P^{12} = \begin{bmatrix} 0,461538 & 0,538462 \\ 0,461538 & 0,538462 \end{bmatrix}$		
<i>IDXFINANCE</i>	$\begin{bmatrix} 0,625 & 0,375 \\ 0,8 & 0,2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,691 & 0,309 \\ 0,660 & 0,340 \end{bmatrix}$	...	$P^9 = \begin{bmatrix} 0,680851 & 0,319419 \\ 0,680851 & 0,319419 \end{bmatrix}$		
<i>IDXPROPERT</i>	$\begin{bmatrix} 0,400 & 0,600 \\ 0,25 & 0,75 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,310 & 0,690 \\ 0,288 & 0,713 \end{bmatrix}$	...	$P^8 = \begin{bmatrix} 0,294118 & 0,705882 \\ 0,294118 & 0,705882 \end{bmatrix}$		
<i>IDXTECHNO</i>	$\begin{bmatrix} 0,571 & 0,429 \\ 0,333 & 0,667 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,469 & 0,531 \\ 0,413 & 0,587 \end{bmatrix}$	...	$P^{10} = \begin{bmatrix} 0,4375 & 0,5625 \\ 0,4375 & 0,5625 \end{bmatrix}$		
<i>IDXINFRA</i>	$\begin{bmatrix} 0,250 & 0,750 \\ 0,22 & 0,78 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,229 & 0,771 \\ 0,228 & 0,772 \end{bmatrix}$	...	$P^5 = \begin{bmatrix} 0,228571 & 0,771429 \\ 0,228571 & 0,771429 \end{bmatrix}$		
<i>IDXTRANS</i>	$\begin{bmatrix} 0,917 & 0,083 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,924 & 0,076 \\ 0,917 & 0,083 \end{bmatrix}$	...	$P^6 = \begin{bmatrix} 0,923077 & 0,076923 \\ 0,923077 & 0,076923 \end{bmatrix}$		

Probabilitas matriks transisi pada periode ke-1 memberikan informasi peluang harga naik kembali naik, naik menjadi turun, turun menjadi naik dan turun kembali turun. Artinya matriks n-langkah menunjukkan perilaku dari harga indeks setelah dilakukan transisi n-langkah. Sebagai contoh pada sektor *energy* diketahui peluang harga naik tetap naik sebesar 79%, harga turun setelah sebelumnya naik sebesar 21%, harga naik setelah sebelumnya turun sebesar 70%, dan harga turun tetap turun sebesar 30%.

Berdasarkan hasil perhitungan matriks transisi n-langkah, dapat dilihat setelah beberapa periode waktu didapatkan probabilitas tetap (*steady state*), sektor *energy* mencapai probabilitas tetap pada periode ke-13, sektor *basic material* pada periode ke-5, sektor *industrial* pada periode ke-28, sektor *consumer non-cyclical* pada periode ke-5, sektor *consumer cyclic* pada periode ke-9, sektor *health* pada periode ke-12, sektor *finance* pada periode ke-9, sektor *property* pada periode ke-8, sektor *technology* pada periode ke-10, sektor *infrastructure* pada periode ke-5 dan sektor *transportation* pada periode ke-6.

2. Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Indeks Reksa Dana

Berdasarkan hasil perhitungan matriks peluang transisi pada Tabel 4. 10 digunakan untuk menghitung probabilitas matriks transisi n-langkah dengan cara mengalikan matriks peluang transisi dengan dirinya sendiri sebanyak n kali. Berikut merupakan hasil perhitungan probabilitas matriks transisi n-langkah yang ditunjukkan pada Tabel 4. 16.

Tabel 4. 16 Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Indeks Reksa Dana

Reksa Dana	Matriks Peluang Transisi				Matriks Transisi N-Langkah										
	P				P ¹				P [?]						
	Naik Drastis	Naik	Turun	Turun Drastis	Naik Drastis	Naik	Turun	Turun Drastis	Naik Drastis	Naik	Turun	Turun Drastis			
Saham	0,1951	0,4146	0,3415	0,0488	0,1893	0,4257	0,2761	0,1089	...	=	P ⁹	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207
	0,1685	0,4494	0,3034	0,0787	0,1880	0,4197	0,2809	0,1114				0,18894	0,410138	0,285714	0,115207
	0,2097	0,4355	0,1935	0,1613	0,1871	0,3992	0,2992	0,1114				0,18894	0,410138	0,285714	0,115207
	0,2	0,2	0,36	0,24	0,1962	0,3776	0,2850	0,1412				0,18894	0,410138	0,285714	0,115207
Pendapatan Tetap	0,3500	0,4000	0,2333	0,0167	0,2901	0,4445	0,1871	0,0777	...	=	P ⁹	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,1707	0,5556	0,2020	0,0707	0,2599	0,4705	0,1804	0,0893				0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,4000	0,3250	0,1000	0,1750	0,2941	0,4411	0,1804	0,0763				0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,3333	0,3889	0,1111	0,1667	0,2834	0,4503	0,1860	0,0803				0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
Campuran	0,1707	0,4146	0,3659	0,0488	0,1885	0,4571	0,2456	0,1088	...	=	P ⁹	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
	0,1895	0,4737	0,2632	0,0737	0,1882	0,4476	0,2601	0,1041				0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
	0,1930	0,4912	0,1579	0,1579	0,1894	0,4232	0,2774	0,1100				0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
	0,2083	0,2083	0,3333	0,2500	0,1915	0,4009	0,2670	0,1406				0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
Pasar Uang	0,5526	0,4211	0	0,0263	0,4172	0,5616	0,0066	0,0145	...	=	P ⁷⁹	0,348624	0,587156	0,055046	0,009174
	0,2656	0,7188	0,0156	0	0,3377	0,6310	0,0243	0,0070				0,348624	0,587156	0,055046	0,009174
	0,0000	0,1667	0,8333	0,0000	0,0443	0,2587	0,6970	0,0000				0,348624	0,587156	0,055046	0,009174
	0	1	0	0	0,2656	0,7188	0,0156	0,0000				0,348624	0,587156	0,055046	0,009174
Saham Syariah	0,1714	0,4857	0,2857	0,0571	0,2019	0,3465	0,3378	0,1138	...	=	P ¹⁰	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,2222	0,2857	0,3968	0,0952	0,1934	0,3665	0,3158	0,1243				0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,2000	0,3833	0,2667	0,1500	0,1924	0,3480	0,3325	0,1271				0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,1304	0,2609	0,3478	0,2609	0,1839	0,3393	0,3243	0,1525				0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
Pendapatan Tetap Syariah	0,3519	0,4444	0,1852	0,0185	0,2730	0,5315	0,1852	0,0102	...	=	P ¹⁴	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
	0,1833	0,6917	0,1167	0,0083	0,2323	0,6009	0,1576	0,0092				0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
	0,3158	0,3158	0,3684	0,0000	0,2853	0,4751	0,2311	0,0085				0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
	0,5000	0,5000	0	0	0,2676	0,5681	0,1509	0,0134				0,252336	0,560748	0,17757	0,009346

Reksa Dana	Matriks Peluang Transisi				Matriks Transisi N-Langkah									
	P				P ¹				P [?]					
	Naik	Drastis Naik	Turun	Turun Drastis	Naik	Drastis Naik	Turun	Turun Drastis	Naik	Drastis	Naik	Turun	Turun	Drastis
Campuran Syariah	0,1951	0,4390	0,2927	0,0732	0,4235	0,4973	0,0607	0,0186	...	=	P ⁸			
	0,1739	0,4457	0,3152	0,0652	0,2797	0,6832	0,0306	0,0064			[0,188715 0,428671 0,27244 0,110175]			
	0,2333	0,4333	0,1833	0,1500	0,2063	0,7619	0,0317	0,0000			[0,188715 0,428671 0,27244 0,110175]			
	0,1250	0,3333	0,2917	0,2500	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000			[0,188715 0,428671 0,27244 0,110175]			
Pasar Uang Syariah	0,5938	0,3438	0,0313	0,0313	0,1919	0,4325	0,2705	0,1051	...	=	P ¹⁴			
	0,2063	0,7619	0,0317	0,0000	0,1931	0,4333	0,2682	0,1054			[0,32 0,63 0,04 0,01]			
	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,1824	0,4250	0,2822	0,1103			[0,32 0,63 0,04 0,01]			
	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,1817	0,4132	0,2680	0,1371			[0,32 0,63 0,04 0,01]			

Probabilitas matriks transisi pada periode ke-1 memberikan informasi peluang harga naik drastis kembali naik drastis, naik drastis menjadi naik, naik drastis menjadi turun, naik drastis menjadi turun drastis, naik kembali naik drastis, naik menjadi naik, naik menjadi turun, naik menjadi turun drastis, turun menjadi naik drastis, turun menjadi naik, turun kembali turun, turun menjadi turun drastis, turun drastis menjadi naik drastis, turun drastis menjadi naik, turun drastis menjadi turun, dan turun drastis kembali turun drastis. Sebagai contoh pada reksa dana saham diketahui peluang harga naik drastis tetap naik drastis sebesar 18,39%, harga naik setelah sebelumnya naik drastis sebesar 42,57%, harga turun setelah sebelumnya naik drastis sebesar 27,61%, harga turun drastis setelah sebelumnya naik drastis sebesar 10,89%, harga naik drastis setelah sebelumnya naik sebesar 18,8%, harga naik tetap naik sebesar 41,97%, harga turun setelah sebelumnya naik sebesar 28,09%, harga turun drastis setelah sebelumnya naik sebesar 11,14%, harga naik drastis setelah sebelumnya turun sebesar 18,71%, harga naik setelah sebelumnya turun sebesar 39,92%, harga turun tetap turun sebesar 29,92%, harga turun drastis setelah sebelumnya turun sebesar 11,14%, harga naik drastis setelah sebelumnya turun drastis sebesar 19,62%, harga naik setelah sebelumnya turun drastis sebesar 37,76%, harga turun setelah sebelumnya turun drastis sebesar 28,5%, dan harga turun drastis tetap turun drastis sebesar 14,12%.

Berdasarkan hasil perhitungan matriks transisi n-langkah, dapat dilihat setelah beberapa periode waktu didapatkan probabilitas tetap (*steady state*), reksa dana saham mencapai probabilitas tetap pada periode ke-9, reksa dana pendapatan tetap pada periode ke-9, reksa dana campuran pada periode ke-9, reksa dana pasar uang pada periode ke-79, reksa dana saham syariah pada periode ke-10, reksa dana pendapatan tetap syariah pada periode ke-14, reksa dana campuran syariah pada periode ke-8, dan reksa dana pasar uang syariah pada periode ke-14.

3. Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Emas

Berdasarkan hasil perhitungan matriks peluang transisi pada Tabel 4. 11 digunakan untuk menghitung probabilitas matriks transisi n-langkah dengan cara mengalikan matriks peluang transisi dengan dirinya sendiri sebanyak n kali. Berikut merupakan hasil perhitungan probabilitas matriks transisi n-langkah yang ditunjukkan pada Tabel 4. 17.

Tabel 4. 17 Probabilitas Matriks Transisi N-Langkah Emas

Instrumen	Matriks Peluang Transisi			Matriks Transisi N-Langkah							
	P			P ¹			P [?]				
	Naik	Tetap	Turun	Naik	Tetap	Turun	Naik	Tetap	Turun		
Emas	0,5263	0,0132	0,4605	0,530	0,021	0,449	...	$P^6 =$	0,53099	0,02058	0,44843
	0,6667	0,0000	0,3333	0,528	0,019	0,453			0,53099	0,02058	0,44843
	0,5303	0,0303	0,4394	0,532	0,020	0,447			0,53099	0,02058	0,44843

Probabilitas matriks transisi pada periode ke-1 memberikan informasi peluang harga naik kembali naik, naik menjadi tetap, naik menjadi turun, tetap menjadi naik, tetap kembali tetap, tetap menjadi turun, turun menjadi naik, turun menjadi tetap, dan turun kembali turun. Instrumen emas diketahui peluang harga naik tetap naik sebesar 53%, harga tetap setelah sebelumnya naik sebesar 2,1%, harga turun setelah sebelumnya naik sebesar 44,9%, harga naik setelah sebelumnya tetap sebesar 52,8%, harga tetap ke tetap sebesar 1,9%, harga turun setelah sebelumnya tetap sebesar 45,3%, harga naik setelah sebelumnya turun

sebesar 53,2%, harga tetap setelah sebelumnya turun sebesar 2%, dan harga turun tetap turun sebesar 44,7%. Berdasarkan hasil perhitungan matriks transisi n-langkah, dapat dilihat setelah beberapa periode waktu didapatkan probabilitas tetap (*steady state*), instrumen emas mencapai probabilitas tetap pada periode ke-6.

4.2.5 Penentuan *Steady State*

Probabilitas bahwa suatu instrumen investasi akan berada pada *state* tertentu dalam jangka panjang (*Steady State*) dapat terjadi ketika probabilitas P tetap tidak berubah setelah dilakukan transisi tambahan atau dengan kata lain probabilitasnya hanya akan mengulang nilai probabilitas dari baris sebelumnya.

Suatu instrumen investasi dapat mencapai *state* tertentu di masa depan sesuai dengan probabilitas *steady state* jika tidak terdapat hal-hal yang dapat mengubah matriks transisi probabilitas (Tjoe & Sarjono, 2007). Sehingga untuk memastikan hasil prediksi yang didapatkan representatif terhadap kejadian di masa depan perlu adanya pembaharuan perhitungan pada matriks P pada setiap periode tertentu atau jika terdapat informasi terbaru. Sebagai contoh untuk saham setiap tahun perusahaan perlu menyetorkan laporan keuangannya ke OJK sebanyak empat kali dalam satu tahun yang mana akan mempengaruhi harga saham perusahaan itu sendiri sehingga perlu adanya pembaharuan perhitungan setiap empat bulan sekali (Gobetto & Arcozzi, 2019). Berikut merupakan probabilitas tetap dari setiap instrumen investasi.

1. Probabilitas *Steady State* Indeks Saham

Berdasarkan hasil perhitungan matriks transisi pada Tabel 4. 15 setelah beberapa kali transisi didapatkan probabilitas tetap untuk semua sektor saham yang ditunjukkan pada Tabel 4. 18.

Tabel 4. 18 *Steady State* Indeks Saham

Indeks	<i>Steady State</i>	
	Naik	Turun
<i>IDXENERGY</i>	0,769231	0,230769
<i>IDXBASIC</i>	0,384615	0,615385
<i>IDXINDUST</i>	0,538462	0,461538

Indeks	Steady State	
	Naik	Turun
<i>IDXNONCYC</i>	0,228571	0,771429
<i>IDXCYCLIC</i>	0,833333	0,166667
<i>IDXHEALTH</i>	0,461538	0,538462
<i>IDXFINANCE</i>	0,680851	0,319149
<i>IDXPROPERT</i>	0,294118	0,705882
<i>IDXTECHNO</i>	0,437500	0,562500
<i>IDXINFRA</i>	0,228571	0,771429
<i>IDXTRANS</i>	0,923077	0,076923

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4. 18 menunjukkan bahwa pada jangka panjang terdapat lima sektor yang akan mengalami kenaikan dengan probabilitas hingga 92,31% yaitu sektor *energy, industrial, consumer cyclical, finance, dan transportation*. Sedangkan untuk keenam sektor lainnya akan mengalami penurunan dengan probabilitas hingga 77,14% yaitu pada sektor *basic material, consumer non-cyclical, health, property, technology dan infrastructures*.

2. Probabilitas *Steady State* Indeks Reksa Dana

Berdasarkan hasil perhitungan matriks transisi pada Tabel 4. 15 setelah beberapa kali transisi didapatkan probabilitas tetap untuk semua jenis reksa dana yang ditunjukkan pada Tabel 4. 19.

Tabel 4. 19 *Steady State* Indeks Reksa Dana

Reksa Dana	Steady State			
	Naik Drastis	Naik	Turun	Turun Drastis
Saham	0,188940	0,410138	0,285714	0,115207
Saham Syariah	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
Pendapatan Tetap	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
Pendapatan Tetap Syariah	0,252336	0,560748	0,177570	0,009346

Reksa Dana	Steady State			
	Naik Drastis	Naik	Turun	Turun Drastis
Pasar Uang	0,348624	0,587156	0,055046	0,009174
Pasar Uang Syariah	0,320000	0,630000	0,040000	0,010000
Campuran	0,188940	0,437788	0,262673	0,110599
Campuran Syariah	0,188715	0,428671	0,272440	0,110175

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4. 19 dapat diketahui bahwa untuk semua jenis reksa dana dalam jangka panjang akan mengalami kenaikan dengan probabilitas terbesar pada jenis reksa dana pasar uang syariah yaitu sebesar 63%. Dapat dilihat pula dari semua jenis reksa dana saham syariah saja yang memiliki probabilitas terbesar untuk turun yaitu sebesar 32,66%.

3. Probabilitas *Steady State* Emas

Berdasarkan hasil perhitungan matriks transisi pada Tabel 4. 15 setelah beberapa kali transisi didapatkan probabilitas tetap untuk instrumen emas yang ditunjukkan pada Tabel 4. 20.

Tabel 4. 20 Steady State Emas

Instrumen	Steady State		
	Naik	Tetap	Turun
Emas	0,530992	0,020576	0,448433

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 4. 20 dapat diketahui bahwa dalam jangka panjang instrumen emas akan mengalami kenaikan dengan probabilitas sebesar 53,10%, akan tetap stabil dengan probabilitas sebesar 2,05% dan akan mengalami penurunan dengan probabilitas sebesar 44,84%.

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan ketiga instrumen investasi yaitu saham, reksa dana, dan emas menggunakan metode *markov chain*, metode tersebut digunakan untuk menentukan probabilitas *steady state*, dimana probabilitas tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam penentuan instrumen investasi mana yang paling menguntungkan atau dengan kata lain jika suatu instrumen investasi memiliki peluang untuk naik terbesar, maka dapat dikatakan instrumen tersebut akan memberikan keuntungan. Sehingga pada bab ini akan dilakukan perbandingan instrumen investasi secara individu maupun keseluruhan berdasarkan probabilitas *steady state*.

5.1 Perbandingan Setiap Sektor Saham

Berdasarkan hasil klasifikasi indeks saham dapat diketahui bahwa terdapat lima jenis indeks saham yang cenderung naik diantaranya sektor *transportation*, *energy*, *consumer cyclical*, *finance*, dan *industrial* dan enam indeks lainnya yang cenderung turun yaitu sektor *infrastructure*, *consumer non-cyclical*, *property*, *health*, *basic material*, dan *technology*.

Berdasarkan hasil perhitungan *mean first passage time* dapat diketahui untuk kelima indeks saham yang akan naik memiliki nilai rata-rata untuk berpindah dari suatu *state* ke *state* lainnya yaitu, sektor *transportation* memiliki nilai rata-rata untuk berpindah dari *state* naik ke turun selama 1,09 bulan dan dari turun ke naik selama 1 bulan, sektor *energy* berpindah dari *state* naik ke turun selama 1,43 bulan dan dari turun ke naik selama 1 bulan, sektor *consumer cyclical* berpindah dari *state* naik ke turun selama 5 bulan dan dari turun ke naik selama 1 bulan, sektor *finance* berpindah dari *state* naik ke turun selama 1,6 bulan dan dari turun ke naik selama 5 bulan, dan sektor *industrial* berpindah dari *state* naik ke turun selama 3,5 bulan dan dari turun ke naik selama 5,65 bulan.

Berdasarkan hasil perhitungan matriks n-langkah dapat diketahui bahwa setelah beberapa periode didapatkan probabilitas kondisi tetap (*steady state*) pada jangka panjang. Terdapat lima sektor yang akan mengalami kenaikan dengan probabilitas hingga 92,31% yaitu sektor *energy*, *industrial*, *consumer cyclical*, *finance*, dan *transportation*. Sedangkan untuk keenam sektor lainnya akan mengalami penurunan dengan probabilitas hingga 77,14% yaitu pada sektor *basic material*, *consumer non-cyclical*, *health*, *property*, *infrastructure* dan *technology*. Kecenderungan kenaikan/penurunan harga indeks saham ini dapat menjadi tolak ukur kinerja dari saham-saham di dalamnya dimana jika suatu indeks memiliki tren naik maka indeks tersebut memiliki kinerja yang bagus dan sebaliknya.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa saham-saham yang terdapat pada indeks saham sektor *energy*, *industrial*, *consumer cyclical*, *finance*, dan *transportation* dapat digunakan investor sebagai acuan dalam menentukan saham apa yang akan dipilih untuk masuk ke dalam portofolionya. Perlu diketahui bahwa tidak semua saham yang terdapat pada keenam sektor tersebut memiliki performa yang sama, sehingga perlu dilakukan kajian tersendiri sebelum memilih emiten.

Revinka (2021) melakukan pengukuran pengaruh pandemi covid-19 terhadap nilai perusahaan pada sebelas sektor saham menggunakan metode *Tobin's Q*, hasil dari penelitian tersebut mengatakan bahwa nilai perusahaan sektor *finance* dan *transportation* tidak terpengaruh oleh pandemi covid-19 dan untuk nilai perusahaan sektor *basic material*, *consumer non-cyclical*, *health*, *technology*, dan *infrastructure* terpengaruh oleh pandemi covid-19 atau dengan kata lain tingkat kepercayaan investor menurun terhadap saham-saham di dalam sektor tersebut. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini. Namun untuk sektor *property*, *energy*, *industrial*, dan *consumer cyclical* tidak sejalan dengan hasil penelitian ini. Hal tersebut dimungkinkan akibat perbedaan jumlah sampel perusahaan yang digunakan, dimana pada penelitian tersebut tidak menggunakan data keseluruhan populasi dan metode yang digunakan tidak dapat menghitung indeks saham syariah.

Kemudian berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lusia & Darmanto (2020) yang membandingkan indeks saham sektoral (JASICA) sebelum dan sesudah covid-19. Terdapat 8 sektor yang tidak terpengaruh oleh covid-19 (memiliki tren tetap naik/tetap dari naik setelah covid-19), yaitu industri dasar (*IDXBASIC*), industri konsumen (*IDXNONCYC*), pengembangan, keuangan (*IDXFINANCE*), manufaktur, industri lain-lain (*IDXINDUST*),

properti (*IDXPROPERT*) dan perdagangan (*IDXCYCLIC*). Tiga sektor lainnya yang terpengaruh oleh covid-19 (memiliki tren naik dari turun/turun menjadi tetap sesudah covid-19), yaitu pertanian, infrastruktur (*IDXINFRA*), dan pertambangan (*IDXENERGY*). Sehingga dapat disimpulkan untuk hasil yang sejalan dengan penelitian ini ada pada sektor pertambangan (*IDXENERGY*) dan perdagangan (*IDXCYCLIC*). Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan oleh indeks yang digunakan sehingga terdapat beberapa emiten yang tidak masuk dalam sektor tertentu dan interval data yang digunakan.

Selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sitohang (2021) yang melakukan analisis terhadap harga IHSG dan indeks sektoral (JASICA) selama covid-19. Berdasarkan hasil penelitian diketahui dua sektor yang performanya tetap bagus selama covid-19, yaitu sektor pertanian dan perdagangan (*IDXCYCLIC*). Kemudian terdapat enam sektor yang tidak terlalu terdampak selama covid-19, yaitu sektor pertambangan (*IDXENERGY*), industri dasar (*IDXBASIC*), aneka industri (*IDXINDUST*), infrastruktur (*IDXINFRA*), keuangan (*IDXFINANCE*), manufaktur, dan dua sektor yang mengalami penurunan yaitu sektor barang konsumsi (*IDXNONCYC*), dan properti (*IDXPROPERT*). Sehingga dapat disimpulkan untuk hasil yang sejalan dengan penelitian ini ada pada sektor perdagangan (*IDXCYCLIC*), barang konsumsi (*IDXNONCYC*), dan properti (*IDXPROPERT*). Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan oleh indeks yang digunakan sehingga terdapat beberapa emiten yang tidak masuk dalam sektor tertentu dan interval data yang digunakan.

Selanjutnya untuk kelima indeks yang diketahui akan mengalami kenaikan dibandingkan dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2022). Untuk sektor *energy* sejalan dengan data BPS dimana laju pertumbuhan industri batubara dan pengilangan migas dan pertambangan dan penggalian pada triwulan keempat *y-on-y* masing-masing tumbuh sebesar 8,58% dan 5,15%. Kemudian untuk *industrial* sejalan dengan data BPS pada subsektor industri mesin perlengkapan tumbuh sebesar 11,05% *y-on-y*. Kemudian untuk *consumer cyclical* sejalan dengan data BPS pada subsektor alat angkutan, tekstil dan pakaian jadi, jasa pendidikan pada triwulan keempat *y-on-y* masing-masing tumbuh sebesar 22,61%, 5,94%, dan 0,7%. Kemudian untuk *finance* tidak sejalan dengan data BPS dimana pada pertumbuhan PDB triwulan keempat *y-on-y* sektor jasa keuangan & asuransi mengalami kontraksi sebesar 2,59% dan yang terakhir untuk *transportation & logistic* sejalan dengan

data BPS dimana pada pertumbuhan PDB keempat ketiga *y-on-y* sektor transportasi & pergudangan tumbuh sebesar 7,93%.

Selanjutnya untuk keenam indeks yang mengalami penurunan juga akan dibandingkan dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2022). Untuk *basic material* tidak sejalan dengan data BPS dimana pada subsektor kayu dan logam dasar masing-masing tumbuh sebesar 4,78% dan 11,31% *y-on-y*. Meskipun pada subsektor kayu mengalami kontraksi sebesar 7,51% *y-on-y* tetapi kontraksi tersebut tidak lebih besar dari pertumbuhan yang terjadi. Kemudian untuk *consumer non-cyclical* tidak sejalan dengan data BPS dimana pada subsektor makanan dan minuman, pengolahan tembakau, perikanan, perkebunan mengalami pertumbuhan untuk masing-masing subsektor sebesar 1,23%, 6,03%, 8,9% dan 2,28% *y-on-y*. Kemudian untuk *health* tidak sejalan dengan data BPS dimana pada pertumbuhan PDB keempat ketiga *y-on-y* sektor jasa kesehatan & kegiatan sosial tumbuh sebesar 12,16%. Kemudian untuk *property* tidak sejalan dengan data BPS dimana pada pertumbuhan PDB keempat ketiga *y-on-y* sektor real estat tumbuh sebesar 3,94%. Kemudian untuk *infrastructure* tidak sejalan dengan data BPS dimana pada pertumbuhan PDB triwulan ketiga *y-on-y* sektor konstruksi tumbuh sebesar 3,91% dan untuk *technology* tidak sejalan dengan data BPS dimana pada pertumbuhan PDB triwulan ketiga *y-on-y* sektor informasi & teknologi tumbuh sebesar 6,21%.

Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan oleh pertumbuhan ekonomi pasca pandemi covid-19 dan kekurangan yang ada pada peramalan instrumen ini yaitu, data yang digunakan hanya satu tahun terakhir yang membuat *state* yang dapat digunakan hanya dua, dimana hal tersebut dapat mempengaruhi hasil peramalan karena semakin banyak *state* yang digunakan maka aktivitas perdagangan dapat teridentifikasi lebih detail (Esbond & Saporu, 2017). Sehingga dapat memberikan hasil yang lebih baik. Oleh karena itu terdapat saran untuk penelitian selanjutnya yang akan menggunakan indeks saham sektoral untuk peramalan yaitu dapat menggunakan data yang lebih banyak.

5.2 Perbandingan Setiap Jenis Reksa Dana

Berdasarkan hasil pengklasifikasian indeks reksa dana dapat diketahui bahwa untuk seluruh jenis reksa dana menunjukkan kecenderungan kenaikan, hal ini menunjukkan bahwa kinerja

semua jenis reksa dana sangat baik dimana manajer investasi dapat memberikan *return* positif yang dibuktikan dari nilai aktiva bersih yang terus naik.

Berdasarkan hasil perhitungan *mean first passage time* dapat diketahui untuk seluruh indeks reksa dana memiliki nilai rata-rata untuk berpindah dari suatu *state* ke *state* lainnya yaitu, indeks reksa dana saham memiliki nilai rata-rata untuk berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis masing-masing 5,22 bulan dan dari *state* turun drastis ke naik dan naik drastis selama 10,39 & 10,68 bulan, reksa dana pendapatan tetap berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis selama 3,42 & 3,7 bulan dan dari *state* turun drastis ke naik dan naik drastis selama 13 & 13,9 bulan, reksa dana campuran berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis selama 10 & 5 bulan dan dari *state* turun drastis ke naik dan naik drastis selama 108 & 103,88 bulan, reksa dana pasar uang berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis selama 5,17 & 5,07 bulan dan dari *state* turun drastis ke naik dan naik drastis selama 11,04 & 11,23 bulan, reksa dana saham syariah berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis selama 5,07 & 5,49 bulan dan dari turun drastis ke naik dan naik drastis selama 9,47 & 9,86 bulan, reksa dana pendapatan syariah tetap berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis selama 4 & 3,43 bulan dan dari *state* turun drastis ke naik dan naik drastis selama 106,61 & 105,39 bulan, reksa dana campuran syariah berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis selama 5,15 & 5,74 bulan dan dari *state* turun drastis ke naik dan naik drastis selama 11,1 & 11,03 bulan, reksa dana pasar uang syariah berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis selama 6 & 7 bulan dan dari *state* turun drastis ke naik dan naik drastis selama 98 & 93 bulan.

Berdasarkan hasil perhitungan matriks n-langkah dapat diketahui bahwa untuk semua jenis reksa dana dalam jangka panjang akan mengalami kenaikan dengan probabilitas untuk masing-masing reksa dana adalah sebagai berikut:

1. Reksa Dana Saham/Saham Syariah

Reksa dana saham/saham syariah masing-masing memiliki probabilitas untuk naik sebesar 41,01% dan 35,31%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aprilianti et al (2022) yang menggunakan metode *Sharpe* dan Alamanda (2021) yang menggunakan metode *Sharpe* dan *Treynor* dimana berdasarkan penelitian

tersebut diketahui bahwa performa kinerja reksa dana saham konvensional maupun syariah pada saat pandemi covid-19 mengalami kenaikan dibanding sebelumnya.

Hasil tersebut dimungkinkan dapat terjadi akibat peningkatan jumlah investor pasar modal yang meningkat hingga 12,13% dari tahun 2021 lalu (Kustodian Sentral Efek Indonesia, 2022). Kenaikan jumlah investor tersebut menjadi salah satu faktor yang membuat nilai IHSG terus meningkat. Sehingga dapat meningkatkan jumlah NAB reksa dana saham baik konvensional maupun syariah khususnya bagi produk reksa dana yang memiliki saham *second liner* yang tepat (Aprilianti et al., 2022).

2. Reksa Dana Pendapatan Tetap/Pendapatan Tetap Syariah

Reksa dana pendapatan tetap/pendapatan tetap syariah masing-masing memiliki probabilitas untuk naik sebesar 45,62% dan 56,07%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handayani et al (2019) yang menyatakan bahwa reksa dana pendapatan tetap syariah lebih stabil dibandingkan reksa dana pendapatan tetap konvensional, karena dengan risiko yang lebih rendah *return* yang didapatkan tidak jauh berbeda.

Hasil tersebut dimungkinkan akibat turunnya suku bunga BI-7 *Day Reverse Repo Rate* (BI7DRR) yang dapat berpengaruh terhadap NAB reksa dana jenis ini. Karena portofolio reksa dana pendapatan tetap minimal berisi 80% obligasi yang harganya terpengaruh dari tingkat suku bunga, dimana jika suku bunga turun maka, harga obligasi akan naik dan sebaliknya (Rudiyanto, 2017).

3. Reksa Dana Campuran/Campuran Syariah

Reksa dana campuran/campuran syariah masing-masing memiliki probabilitas untuk naik sebesar 43,78% dan 42,87%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Purbowisanti (2020) yang menyatakan bahwa reksa dana campuran syariah memiliki potensi risiko yang jauh lebih besar dari reksa dana campuran konvensional yang ditunjukkan dengan tingkat volatilitas yang lebih tinggi.

Reksa dana ini merupakan gabungan antara saham, obligasi dan pasar uang dengan persentase yang dapat disesuaikan sehingga pada kondisi tertentu manajer investasi dapat mengamankan kinerja reksa dananya dengan memaksimalkan pengalokasian pada salah satu dari ke instrumen yang telah disebutkan sebelumnya. Hal tersebut yang diduga membuat reksa dana ini memiliki kinerja yang cukup baik.

Sebagai contoh pada reksa dana campuran Jarvis yang pada oktober 2021 menambahkan alokasi portofolio sahamnya sebesar 11,8% pada saham. Hal ini menunjukkan manajer investasi (MI) optimis pasar saham sedang memiliki kinerja yang baik. Penambahan alokasi saham tersebut menghasilkan kenaikan nilai NAB pada bulan november hingga 100 poin dibandingkan bulan sebelumnya.

4. Reksa Dana Pasar Uang/Pasar Uang Syariah

Reksa dana pasar uang/pasar uang syariah masing-masing memiliki probabilitas untuk naik sebesar 58,72% dan 63%. Jika dibandingkan dengan produk reksa dana lainnya, reksa dana pasar uang/pasar uang syariah memiliki probabilitas untuk turun dan turun drastis paling kecil. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri & Wijaya (2022) yang menyatakan bahwa reksa dana pasar uang merupakan produk reksa dana satu-satunya yang tidak pernah merugi dan memiliki kinerja positif baik untuk reksa dana pasar uang konvensional maupun syariah.

Reksa dana jenis ini dapat terus naik dan cenderung tidak pernah merugi dimungkinkan akibat manajer investasi (MI) seringkali menempatkan uang investornya di deposito dengan melakukan negosiasi terlebih dahulu dengan pihak bank untuk menentukan tingkat suku bunga sehingga bunga yang didapatkan cenderung stabil dan kecil kemungkinannya untuk tingkat suku bunga acuan mempengaruhi (Suryanto & Asri, 2020).

Dengan diketahuinya kinerja reksa dana masa lalu dapat digunakan oleh investor untuk menentukan produk reksa dana yang akan digunakan karena kinerja masa lalu reksa dana memiliki keterkaitan dengan kinerja masa depannya (Desiyanti, 2014; Desiyanti & Marna, 2017).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa investor yang tidak memiliki modal yang besar ataupun waktu untuk mengelola portofolionya sendiri dapat dengan mudah untuk memilih jenis reksa dana apa yang akan digunakan, investor hanya perlu mencocokkan jenis reksa dana dengan profil risiko dan tujuan investasinya. Tetapi perlu diketahui bahwa tidak semua produk reksa dana yang terdapat pada kedelapan jenis reksa dana tersebut memiliki performa yang sama, sehingga perlu dilakukan kajian tersendiri sebelum memilih produk reksa dana.

5.3 Analisis Instrumen Emas

Berdasarkan hasil klasifikasi instrumen emas diketahui bahwa harga emas memiliki kecenderungan untuk naik bahkan pada masa pandemi covid-19 seperti saat ini harga emas naik secara signifikan. Hal tersebut dimungkinkan karena investor berbondong-bondong memindahkan aset yang mulanya ada di saham menjadi emas, karena jika dibandingkan dengan saham emas merupakan instrumen yang jauh lebih aman pada saat pandemi covid-19 (Sulistiowati et al 2021; Yousaf et al 2021; Yuliana & Robiyanto 2021).

Berdasarkan hasil perhitungan *mean first passage time* dapat diketahui untuk instrumen emas memiliki nilai rata-rata untuk berpindah dari *state* naik ke tetap dan turun selama 1,62 & 1,87 bulan dan dari *state* turun ke tetap dan naik selama 2,45 & 2,18 bulan.

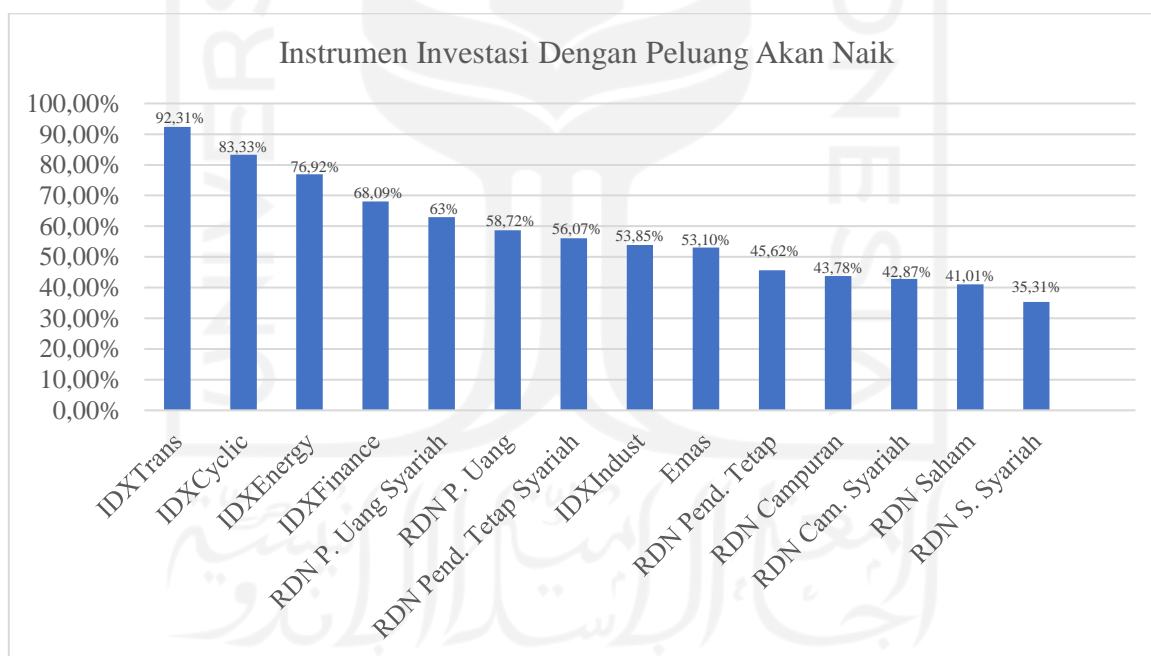
Berdasarkan hasil perhitungan matriks transisi n-langkah, dapat dilihat setelah beberapa periode waktu didapatkan probabilitas tetap (*steady state*), instrumen emas mencapai probabilitas tetap pada periode ke-6 dengan probabilitas mengalami kenaikan sebesar 53,10%, akan tetap stabil dengan probabilitas sebesar 2,05% dan akan mengalami penurunan dengan probabilitas sebesar 44,84%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adiningsih & Azib (2021) yang mengatakan bahwa harga emas pada masa pandemi terus meningkat dan Dewi et al (2021) yang memprediksi harga emas dan menunjukkan hasil yang terus mengalami peningkatan.

Hasil tersebut dikonfirmasi oleh pernyataan Analisis Ariston Chendra yang menyatakan bahwa investasi emas di dalam negeri masih akan melesat seperti yang dialami investor pada logam mulia Antam. Terlebih lagi mengawali tahun 2022, harga emas batangan produksi PT. Aneka Tambang (Antam) Tbk. Mengalami kenaikan yang cukup tajam (Robiatul, 2022).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam jangka panjang emas akan terus naik dan investor yang tidak mengharapkan mendapatkan keuntungan dalam waktu cepat atau membutuhkan tempat untuk mengamankan aset paling aman (*safe haven*), terutama dalam kondisi seperti saat ini dapat menggunakan emas sebagai salah satu instrumen investasinya (Dewi et al 2021; Sulistiowati et al 2021; Yousaf et al 2021; Yuliana & Robiyanto 2021).

5.4 Perbandingan Semua Instrumen Investasi

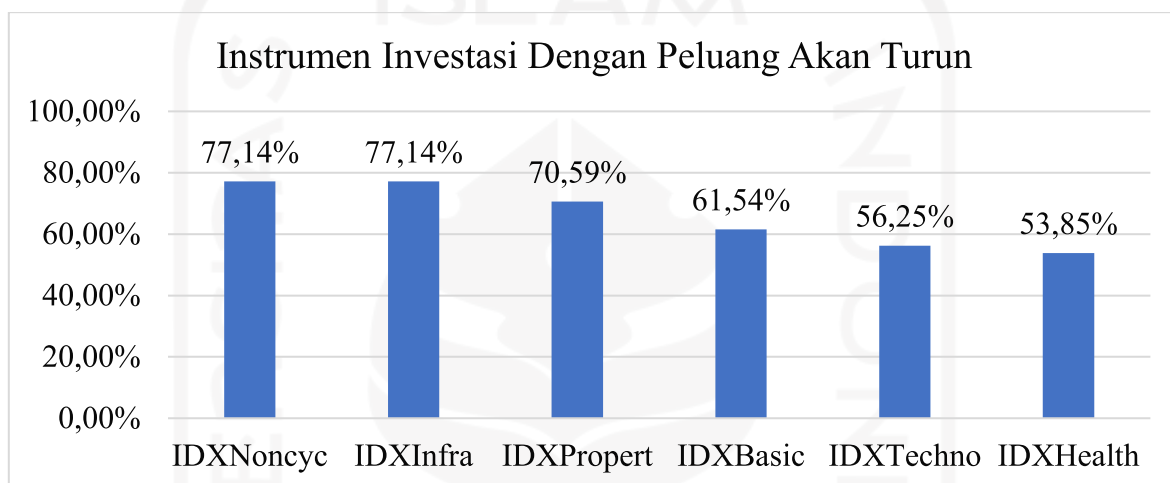
Berdasarkan hasil perhitungan probabilitas *steady state* dapat diketahui instrumen investasi mana saja yang memiliki peluang akan mengalami kenaikan atau sebaliknya, yaitu mulai dari saham sektor *transportation* dengan probabilitas 92,31%, saham sektor *consumer cyclical* dengan probabilitas 83,33%, saham sektor *energy* dengan probabilitas 76,92%, saham sektor *finance* dengan probabilitas 68,09%, reksa dana pasar uang syariah dengan probabilitas 63%, reksa dana pasar uang dengan probabilitas 58,72%, reksa dana pendapatan tetap syariah dengan probabilitas 56,07%, saham sektor *industrial* dengan probabilitas 53,85%, emas dengan probabilitas 53,1%, reksa dana pendapatan tetap dengan probabilitas 45,62%, reksa dana campuran dengan probabilitas 43,78%, reksa dana campuran syariah dengan probabilitas 42,78%, reksa dana saham dengan probabilitas 41,01%, dan reksa dana saham syariah dengan probabilitas 35,31%. Grafik 6. 1 menunjukkan perbandingan tiap instrumen investasi berdasarkan peluang kenaikan terbesar.



Grafik 6. 1 Instrumen Investasi Dengan Peluang Akan Naik

Meskipun suatu instrumen investasi berdasarkan *steady state* cenderung akan naik, bukan berarti instrumen akan naik seterusnya oleh karena itu hasil *steady state* perlu dikombinasikan dengan perhitungan *first passage time* yang ada di Tabel 4.12-14 untuk mengetahui ke mana arah perpindahan *state* yang akan terjadi dikemudian hari.

Kemudian untuk instrumen investasi dengan risiko paling tinggi terdiri dari saham sektor *consumer non-cyclical* dengan probabilitas 77,14%, saham sektor *infrastructure* dengan probabilitas 77,14%, saham sektor *property* dengan probabilitas 70,59%, saham sektor *basic material* dengan probabilitas 61,54%, saham sektor *technology* dengan probabilitas 56,25%, dan saham sektor *health* dengan probabilitas 53,85%. Grafik 6. 2 menunjukkan perbandingan tiap instrumen investasi berdasarkan peluang penurunan terbesar.



Grafik 6. 2 Instrumen Investasi Dengan Peluang Akan Turun

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan matriks n-langkah dapat diketahui probabilitas *steady state* untuk ketiga instrumen investasi adalah sebagai berikut, untuk saham terdapat 5 sektor yang akan naik yaitu, sektor *transportation* dengan probabilitas 92,31%, *consumer cyclical* dengan probabilitas 83,33%, *energy* dengan probabilitas 76,92%, *finance* dengan probabilitas 68,09%, *industrial* dengan probabilitas 53,85% dan terdapat 6 sektor yang akan turun yaitu, sektor *consumer non-cyclical* dengan probabilitas 77,14%, *infrastructure* dengan probabilitas 77,14%, *property* dengan probabilitas 70,59%, *basic material* dengan probabilitas 61,54%, *technology* dengan probabilitas 56,25%, dan *health* dengan probabilitas 53,85%. Pada indeks saham sektor *consumer cyclical* memiliki rata-rata waktu terlama untuk berpindah dari *state* naik ke turun yaitu selama 5 bulan dan *transportation* merupakan indeks saham dengan waktu tersingkat pada setiap *state*-nya. Kemudian untuk reksa dana diketahui untuk seluruh jenis produknya akan naik, untuk jenis saham/saham syariah masing-masing memiliki probabilitas 41,01% & 35,31%, pendapatan tetap/pendapatan tetap syariah masing-masing memiliki probabilitas 45,62% & 56,07%, reksa dana campuran/campuran syariah masing-masing memiliki probabilitas 43,78% & 42,87%, reksa dana pasar uang/pasar uang syariah masing-masing memiliki probabilitas 58,72% & 63%. Pada indeks reksa dana campuran memiliki rata-rata waktu terlama untuk berpindah dari *state* naik drastis ke turun dan turun drastis masing-masing 10 dan 5 bulan dan indeks reksa dana pendapatan tetap syariah memi-

-liki rata-rata waktu terlama untuk berpindah dari *state* turun drastis ke naik drastis yaitu 105 bulan. Kemudian untuk instrumen emas juga akan naik dengan probabilitas 53,1% dan diketahui rata-rata waktu perpindahan dari *state* naik ke tetap dan turun masing-masing selama 1,62 dan 1,87 bulan dan rata-rata waktu terlama dari *state* tetap dan turun ke naik masing-masing selama 47,87 dan 47,06 bulan.

2. Berdasarkan hasil perhitungan matriks n-langkah dapat diketahui probabilitas *steady state*, dimana probabilitas tersebut akan digunakan untuk menentukan instrumen investasi yang paling menguntungkan atau dengan kata lain jika suatu instrumen investasi memiliki peluang untuk naik terbesar, maka dapat dikatakan instrumen tersebut akan memberikan keuntungan. Sehingga dapat diketahui instrumen investasi yang memiliki peluang harga naik terbesar di masa depan adalah saham sektor *transportation* dengan peluang sebesar 92,31%.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Saran untuk investor

Markov chain dapat dikatakan seperti metode untuk memprediksi peluang sehingga tidak dapat diketahui secara pasti kapan instrumen investasi akan mencapai suatu *state* tertentu di masa depan. Oleh karena itu hasil dari perhitungan *markov chain* masih perlu dikombinasikan dengan analisis dengan metode lainnya sebelum memutuskan untuk berinvestasi supaya dapat meminimalisir risiko kerugian.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya
 - a. Untuk penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian pada instrumen saham dengan data yang lebih banyak sehingga *state* yang digunakan dapat lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
 - b. Dapat melakukan prediksi terhadap emiten dan produk yang ada pada indeks saham/reksa dana yang akan mengalami kenaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, P., & Azib, A. (2021). Analisis Perbandingan Volatilitas Harga Emas Sebelum dan Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Model GARCH. *YUME: Journal of Management*, 4(3), 95–104. <https://doi.org/10.37531/yume.vxix.234>
- Adnyana, I. M. (2020). *Manajemen Investasi dan Portofolio*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS).
- Agbam, A. S., & Udo, E. O. (2020). Application of Markov Chain (MC) Model to the Stochastic Forecasting of Stocks Prices in Nigeria: The Case Study of Dangote Cement. *International Journal of Applied Science and Mathematical Theory*, 6(1), 14–33.
- Alamanda, A. R. (2021). Analisis Kinerja Reksa Dana Saham Syariah di Indonesia dengan Metode Sharpe dan Treynor (Studi Kasus pada Sebelum dan Selama Pandemi Covid-19). *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islami*, 11(4), 219–234.
- Alimansyah, A., & Purqon, A. (2016). Aplikasi Hidden Markov Model dalam Prediksi Harga Saham di Indonesia. *PROSIDING SNIPS 2016*, 102–108.
- Aprilianti, I., Nidar, S. R., & Saefullah, K. (2022). Kinerja Reksa Dana Saham di Indonesia pada Masa Pandemi Covid-19. *Matriks: Jurnal Sosial Dan Sains*, 3(2), 100–110.
- BPS, B. P. S. (2022). *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2021* (Vol. 14, Issue 02). <https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/02/07/1911/ekonomi-indonesia-triwulan-iv-2021-tumbuh-5-02-persen--y-on-y-.html#:~:text=Ekonomi Indonesia triwulan IV-2021 terhadap triwulan sebelumnya mengalami pertumbuhan,Dari sisi pengeluaran%2C Komponen Pengelua>
- Desiyanti, R. (2014). Persistensi dan Konsistensi Kinerja Reksadana di Indonesia. *Jurnal Kajian Manajemen Bisnis*, 3(1).
- Desiyanti, R., & Marna, Y. S. (2017). Analisis Kinerja Reksadana Saham di Indonesia. *UNES Journal Of Social and Economics Research*, 2(1), 42–57.
- Dewi, D. M., Nafi', M. Z., & Nasrudin, N. (2021). Analisis Peramalan Harga Emas di Indonesia Pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Investasi. *Jurnal Litbang Sukowati : Media Penelitian Dan Pengembangan*, 5(2), 38–50. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v5i2.235>

- Dwijanto. (2008). *Riset Operasi*. Unnes.
- Esbond, G. I., & Saporu, F. W. O. (2017). Introducing the Use of Markov Chain Model for Informed Decision Making for Investors in a Stock Market Environment. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(8), 1013–1019. <https://www.ijsr.net/archive/v6i8/ART20171182.pdf>
- Faozan, A. (2013). Konsep Pasar Modal Syariah. *Muqtasid: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 4(2), 287–310.
- Fauziah, A., & Surya, M. E. (2016). Peluang Investasi Emas Jangka Panjang Melalui Produk Pembiayaan BSM Cicil Emas (Study pada Bank Mandiri K.C. Purwokerto). *Jurnal Pemikiran Islam*, XVI(1), 57–73.
- Filip, D., & Rogala, T. (2021). Analysis of Polish Mutual Funds Performance: A Markovian approach. *Statistics in Transition*, 22(1), 115–130. <https://doi.org/10.21307/STATTRANS-2021-006>
- Fitriyanto, A., & Lestari, T. E. (2018). Application of Markov Chain to Stock Trend: A Study of PT HM Sampoerna, Tbk. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 434(1), 12007.
- Ghannami, A. Al. (2020). *Exploring Markov Chains in Stock Market Trends*. www.ghannami.com. <https://ghannami.com/exploring-markov-chains-in-stock-market-trends/>
- Gobetto, F. T., & Arcozzi, N. (2019). *Finite State Markov Chains and Prediction of Market Trends Using Real Data*. Università di Bologna.
- Handayani, T. U., Santosa, P. W., & Setianingrum, A. (2019). Perbandingan Kinerja Reksadana Konvensional dengan Syariah. *JEBA (Journal of Economics and Business Aseanomics)*, 4(2), 77–92. <https://doi.org/10.33476/j.e.b.a.v4i2.1242>
- Herlianto, D. (2013). *Manajemen Investasi Plus Jurus Mendeteksi Investasi Bodong*. Gosyen Publishing.
- Hidayat, W. W. (2019). *Konsep Dasar Investasi dan Pasar Modala*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operation Research* (7th ed). McGraw-Hill.
- Indonesia Stock Exchange. (2021). *Panduan IDX Industrial Classification* (Vol. 13, Issue

- Januari, pp. 1–35).
- Izati, N. A., Warsito, B., & Widiharih, T. (2019). Prediksi Harga Emas Menggunakan Feed Forward Neural Network dengan Metode Extreme Learning Machine. *Jurnal Gaussian*, 8(2), 171–183.
- Kiral, E. (2018). Modeling Brent Oil Price with Markov Chain Process of the Fuzzy States. *Pressacademia*, 5(1), 79–83. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2018.785>
- Kustodian Sentral Efek Indonesia. (2022). *Saham Industri Keuangan Menjadi Incaran Investor Gen Z*. https://www.ksei.co.id/files/uploads/press_releases/press_file/id-id/205_berita_pers_saham_industri_keuangan_menjadi_incaran_investor_gen_z_2022_0420142705.pdf
- Lakshmi, G., & Manoj, J. (2020). Application of Markov Process for Prediction of Stock Market Performance. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(6), 1516–1519.
- Lusia, D. A., & Darmanto. (2020). Pengaruh Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) terhadap Tren Indeks Saham Sektoral. *Jurnal Litbang Edusaintech (JLE)*, 1(1), 51–56. <https://pdfs.semanticscholar.org/d9c4/90d9b4b0943ecd5c7e0cadef04dbce4689b4.pdf>
- Nizar, M., & Syu'aibi, M. M. (2020). *Instrumen Investasi Pasar Modal di Indonesia*. Yudharta Press.
- Nurulhuda, E. S., & Kosasih, K. (2019). Pengaruh Inflasi, Kurs Dollar AS, dan Suku Bunga (BI), terhadap Penentuan Harga Emas (Studi Empiris: PT ANTAM Tbk Tahun 2014-2018). *Jurnal Ekombis*, 5(1), 38–45.
- Nuryana, F. (2015). Analisis Pemilihan Instrumen Investasi Bisnis Emas, Valuta Asing dan Saham. *IQTISHADIA: Jurnal Ekonomi & Perbankan Syariah*, 1(2), 196. <https://doi.org/10.19105/iqtishadia.v1i2.481>
- Oseghale, A. E., & Michael, O. D. (2020). Forecasting Stock Price Behaviour of Selected Manufacturing Companies in Nigeria: A Markov Chain Approach. *Nigeria Journal of Business Administration*, 18(1), 1.
- Purbowisanti, R. (2020). Forecasting Volatilitas Reksa Dana Campuran dengan ARCH dan GARCH. *At-Tijarah: Jurnal Ilmu Manajemen Dan Bisnis Islam*, 6(2), 132–146. <http://jurnal.iain-padangsidempuan.ac.id/index.php/attijarah>
- Pusparisa, Y. (2020). *Deposito Jadi Instrumen Investasi Favorit Masyarakat Indonesia*.

- Www.Katadata.Com. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/11/06/deposito-jadi-instrumen-investasi-favorit-masyarakat-indonesia>
- Putri, A. G., & Wijaya, E. (2022). Analisis Kinerja Reksadana Pasar Uang Selama Pandemi Covid 19. *Multi Data Palembang Student Conference*, 1(8), 628–637.
- Render, B., Stair, R. M., Hanna, M. E., & Hale, T. S. (2018). *Quantitative Analysis for Management* (13th Ed). Pearson Education.
- Revinka, S. (2021). Pengaruh Pandemi Covid-19 terhadap Nilai Perusahaan pada Sebelas Sektor di Bursa Efek Indonesia (BEI). *Jurnal Acitya Ardana*, 1(2), 145–163. <https://doi.org/10.31092/jaa.v1i2.1334>
- Ristiano, F., & Yoraeni, A. (2021). Implementasi Metode Naive Bayes untuk Prediksi Harga Emas. *Jurnal CO-SCIENCE (Computer Science)*, 1(1), 62–71. <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/co-science/article/view/201>
- Robiatul, E. (2022). *Ramalan Harga Emas Sepanjang 2022 Ngeri-Ngeri Sedap, tetapi*. <https://www.jpnn.com/>. <https://www.jpnn.com/news/ramalan-harga-emas-sepanjang-2022-neri-neri-sedap-tetapi>
- Ross, S. M. (2010). *Introduction to Probability Models* (10th ed). Academic Press. <https://doi.org/10.2307/2669658>
- Rudiyanto. (2017). *Memilih Reksa Dana Sesuai Tujuan Investasi*. www.Reksadana.Ojk.Go.Id. <https://reksadana.ojk.go.id/Public/EdukasiPublicView.aspx?id=30067>
- Serfozo, R. (2009). *Basics of Applied Stochastic Processes*. Springer.
- Sitohang, S. (2021). Gambaran Pergerakan Indeks Sektoral dan IHSG di BEI pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Akuntansi, Keuangan & Perpajakan Indonesia (JAKPI)*, 19(1), 114–126.
- Sous, S., Thongjunthug, T., & Klongdee, W. (2014). Gold Price Forecasting Based on the Improved GM (1,1) Model with Markov Chain by Average of Middle Points. *KKU Science Journal*, 42(3), 693–699.
- Sulistiowati, D., Syahrul, M. S., & Rianjaya, I. D. (2021). Risk Analysis of Gold Sale Price and Investment of Antam Shares Using Expected Shortfall in Pandemic Covid-19. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 17(3), 428–437. <https://doi.org/10.20956/j.v17i3.12779>

- Suryanto, S., & Asri, A. R. F. (2020). Analisis Kinerja Reksadana Pasar Uang dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Ilmu Keuangan Dan Perbankan (JIKA)*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.34010/jika.v10i1.3221>
- Syahyunan. (2013). *Manajemen Keuangan: Perencanaan, Analisis, dan Pengendalian Keuangan*. USU Press.
- Syahyunan. (2015). *Manajemen Keuangan*. USU Press.
- Taha, H. A. (2017). *Operations Research: An Introduction* (Tenth Ed.). Person Education Limited.
- Tjoe, T. F., & Sarjono, H. (2007). Model Rantai Markov Pangsa Pasar Operator Selular di Universitas Bina Nusantara, Jakarta Barat. *The Winners*, 8(2), 139–154.
- Uzun, B., & Kiral, E. (2017). Application of Markov Chains-Fuzzy States to Gold Price. *Procedia Computer Science*, 120, 365–371. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.251>
- Vasanthi, S., Subha, M. V., & Nambi, S. T. (2011). An Empirical Study on Stock Index Trend Prediction Using Markov Chain Analysis. *Journal of Banking Financial Services and Insurance Research*, 1(1), 72–91.
- Winston, W. L. (2004). *Operations Research: Application and Algorithms* (4th ed). Thomson Brooks/Cole Belmont. [https://doi.org/10.1016/S0076-5392\(08\)62705-8](https://doi.org/10.1016/S0076-5392(08)62705-8)
- Wu, K. (2021). Prediction of Stock Prices Based on Markov Chain. *Proceedings of the 4th International Conference on Economic Management and Green Development*, 44–50.
- Yavuz, M. (2019). A Markov Chain Analysis for BIST Participation Index. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.433310>
- Yousaf, I., Bouri, E., Ali, S., & Azoury, N. (2021). Gold against Asian Stock Markets during the COVID-19 Outbreak. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(4), 186. <https://doi.org/10.3390/jrfm14040186>
- Yuliana, A. F., & Robiyanto, R. (2021). Peran Emas sebagai Safe Haven bagi Saham Pertambangan di Indonesia pada Periode Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Bisnis Dan Ekonomi Asia*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.32815/jibeka.v15i1.217>
- Zhang, D., & Zhang, X. (2009). Study on forecasting the stock market trend based on stochastic analysis method. *International Journal of Business and Management*, 4(6), 163–170.

LAMPIRAN

A-Data Harga Penutupan Indeks Reksa Dana Bulanan (<https://www.bareksa.com>)

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
01 Januari 2004 – 01 Maret 2022	1000	1000	1000	1000,569	1005,913	1000	1000	1000
	1015,298	1007,482	1009,01	1001,756	999,5268	1004,418	998,603	1000,56
	1049,622	1016,241	1029,481	1005,64	988,2395	1013,496	1010,089	1006,51
	1018,579	1027,22	1027,5	1008,68	1030,532	1022,849	1012,233	1010,331
	1072,88	1038,235	1056,289	1013,376	1119,53	1032,506	1033,177	1010,728
	1016,034	1045,29	1040,578	1017,891	1204,282	1041,89	1024,722	1016,128
	1014,711	1051,872	1046,877	1019,501	1212,437	1051,527	1034,041	1021,854
	1046,723	1068,364	1063,164	1023,272	1263,284	1061,513	1044,082	1028,444
	1053,367	1076,432	1072,75	1026,83	1226,171	1071,216	1051,287	1035,273
	1116,759	1085,513	1102,378	1031,062	1384,343	1082,329	1067,067	1041,617
	1172,387	1094,9	1128,349	1036,658	1586,578	1091,551	1092,632	1049,287
	1318,531	1105,121	1181,705	1040,517	1639,306	1101,317	1134,523	1055,643
	1349,406	1115,593	1205,357	1046,545	1656,494	1111,923	1152,369	1062,037
	1421,465	1126,187	1232,389	1051,75	1622,936	1122,14	1168,517	1069,709
	1474,34	1134,55	1245,635	1057,81	1626,854	1133,44	1185,397	1076,102
	1477,953	1141,488	1244,707	1063,503	1431,818	1143,738	1188,804	1084,77
	1396,634	1144,624	1224,078	1069,483	1410,707	1154,348	1185,381	1091,971
	1468,001	1154,487	1260,637	1075,164	1518,366	1164,897	1209,602	1097,923

Tanggal	Reksa Dana						
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
1530,34	1165,896	1288,781	1081,175	1534,101	1017,633	1234,348	1104,783
1582,621	1172,443	1303,715	1087,691	1324,649	1028,993	1251,874	1111,238
1429,055	1150,558	1235,603	1093,166	1242,689	1038,124	1220,1	1115,956
1480,48	1082,785	1225,566	1098,924	842,7605	1050,106	1186,762	1119,351
1475,204	1094,789	1224,117	1105,203	710,0831	1058,422	1186,123	1126,931
1505,435	1090,902	1234,492	1110,567	659,9544	1067,393	1157,047	1131,636
1579,19	1107,273	1265,398	1115,989	769,3735	1083,787	1186,21	1136,051
1659,538	1127,064	1307,384	1122,091	692,1995	1096,686	1235,114	1141,281
1683,42	1145,556	1323,415	1127,574	696,4628	1112,11	1271,674	1143,992
1780,761	1164,44	1368,38	1130,964	757,8638	1130,59	1320,385	1145,533
1972,884	1182,586	1445,757	1135,284	940,6186	1141,609	1420,064	1148,393
1791,125	1189,234	1383,641	1139,456	1176,84	1155,947	1366,592	1151,914
1820,16	1195,796	1396,452	1141,823	1159,749	1171,353	1380,16	1156,638
1892,048	1217,068	1428,419	1146,694	1344,245	1187,474	1413,607	1159,939
1978,942	1237,796	1470,239	1151,193	1331,393	1207,219	1449,265	1163,483
2053,255	1260,159	1505,872	1153,016	1396,469	1227,507	1481,503	1167,841
2132,694	1284,727	1538,038	1160,141	1334,061	1238,239	1499,056	1171,901
2259,737	1301,743	1579,965	1164,398	1387,879	1252,258	1532,809	1175,556
2379,826	1333,207	1639,256	1168,256	1442,945	1265,768	1590,509	1177,615
2292,925	1343,088	1609,77	1172,196	1438,868	1276,688	1558,667	1181,113
2260,307	1350,35	1604,745	1176,666	1425,351	1289,772	1569,052	1185,036
2354,53	1366,21	1645,487	1181,778	1558,23	1301,905	1620,761	1189,48
2542,355	1381,376	1720,041	1186,328	1612,012	1313,528	1705,056	1192,662

Tanggal	Reksa Dana						
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah
2725,462	1402,589	1782,307	1190,476	1444,217	1327,319	1757,87	1195,861
2802,649	1409,965	1814,801	1195,801	1501,448	1339,63	1789,694	1199,561
2905,626	1417,805	1845,287	1201,322	1597,806	1356,69	1822,906	1209,007
2812,909	1422,332	1815,874	1205,247	1616,352	1371,877	1804,114	1206,379
3070,779	1438,961	1921,423	1210,028	1777,148	1384,934	1941,141	1210,105
3478,197	1454,454	2065,14	1213,484	1803,58	1399,145	2140,733	1221,835
3573,361	1451,168	2095,824	1215,482	1771,018	1410,3	2211,933	1225,947
3556,56	1463,966	2097,318	1222,427	1861,292	1422,28	2213,855	1229,03
3450,578	1476,432	2062,864	1227,725	1667,616	1430,922	2197,483	1232,141
3426,659	1481,011	2058,62	1232,253	1703,731	1444,105	2196,629	1236,578
2996,268	1466,798	1900,129	1236,853	1768,689	1447,967	2018,527	1239,79
2969,493	1447,751	1876,039	1241,347	1812,567	1459,511	1992,42	1242,974
3179,372	1457,121	1948,672	1244,517	1816,999	1472,761	2068,117	1245,984
3155,827	1451,652	1940,335	1248,095	1845,21	1477,414	2067,906	1249,477
2900,524	1488,894	1851,604	1253,251	1960,894	1480,113	1893,953	1251,376
2778,252	1490,502	1804,596	1257,877	1802,649	1447,502	1817,104	1255,222
2033,943	1462,021	1504,206	1261,785	1561,783	1446,587	1387,084	1257,852
1722,389	1380,53	1372,225	1266,198	1732,414	1457,769	1246,857	1257,989
1578,609	1398,368	1315,619	1271,029	1753,914	1479,923	1194,136	1262,153
1848,131	1484,416	1435,297	1275,177	1794,686	1520,062	1306,143	1265,231
1697,614	1483,348	1389,334	1279,233	1885,397	1586,976	1221,398	1270,818
1659,807	1460,158	1368,684	1282,984	1915,877	1605,916	1252,537	1275,865
1874,073	1512,994	1466,162	1286,75	2018,056	1619,429	1322,03	1279,713

Tanggal	Reksa Dana						
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah
2315,168	1546,976	1639,481	1290,12	2011,222	1638,944	1534,916	1284,188
2829,572	1600,446	1836,24	1296,377	1797,567	1648,352	1783,351	1288,453
2825,18	1595,823	1831,649	1299,41	1886,719	1661,352	1768,246	1291,2
3231,277	1633,487	1987,654	1304,532	1952,756	1673,035	2003,422	1334,432
3206,637	1632,542	1980,945	1310,007	1912,197	1695,958	1998,312	1302,888
3397,063	1660,973	2049,561	1313,028	1974,61	1715,765	2077,479	1300,473
3230,286	1665,123	1977,782	1319,157	2042,681	1734,306	1987,466	1303,933
3314,141	1680,111	2007,881	1324,674	2040,493	1748,066	2039,778	1307,75
3436,147	1699,575	2043,125	1331,384	2043,825	1769,614	2087,694	1310,504
3422,907	1719,928	2046,561	1339,649	2076,676	1788,232	2087,812	1313,671
3374,693	1730,788	2025,996	1344,051	2219,545	1794,391	2076,9	1316,296
3684,083	1757,216	2138,156	1347,971	2293,839	1818,386	2207,721	1316,697
3808,08	1784,832	2174,281	1391,094	2399,207	1827,1	2268,581	1318,386
3445,809	1779,369	2035,264	1360,79	2410,011	1842,625	2099,512	1322,383
3599,861	1807,287	2094,904	1363,285	2296,558	1861,486	2150,102	1326,224
3840,633	1839,034	2179,816	1370,295	2180,447	1887,499	2254,573	1330,691
3898,219	1847,286	2196,638	1378,056	1954,037	1905,496	2276,38	1332,173
4301,072	1880,653	2342,39	1382,679	2022,443	1907,582	2442,022	1328,963
4401,92	1908,339	2384,582	1387,722	2045,691	1907,081	2473,487	1330,174
4363,376	1895,513	2355,906	1392,359	1993,845	1921,835	2469,693	1332,136
4503,786	1906,519	2400,231	1395,016	1972,331	1936,771	2552,374	1332,249
4083,147	1861,58	2267,015	1397,68	1997,054	1955,752	2371,301	1335,316
4139,433	1876,448	2286,853	1398,263	2093,815	1976,701	2402,765	1339,542

Tanggal	Reksa Dana						
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah
4357,13	1916,692	2369,311	1399,853	2243,24	1992,429	2486,011	1340,73
4488,921	1942,567	2419,128	1402,792	2207,099	2006,624	2538,218	1344,189
4474,799	1960,021	2423,302	1398,015	2243,825	2012,784	2543,911	1347,17
4537,019	1970,542	2438,792	1395,88	2215,886	2035,582	2580,464	1350,207
4852,913	2010,095	2536,302	1394,051	2352,885	2049,312	2688,283	1353,684
4471,134	2026,365	2421,113	1392,494	2370,314	2065,516	2553,431	1358,563
3814,95	2023,29	2205,757	1385,943	2302,708	2086,628	2352,985	1361,46
4245,788	2062,152	2352,723	1383,837	2276,316	2099,185	2517,302	1357,625
4300,739	2061,26	2374,528	1386,337	2357,654	2129,68	2553,955	1361,492
4349,408	2095,5	2403,917	1389,777	2396,56	2143,843	2599,148	1364,309
4542,98	2139,176	2484,216	1393,336	2408,4	2153,992	2697,582	1367,319
4581,496	2145,159	2490,948	1396,935	2469,675	2161,902	2719,238	1370,364
4794,347	2137,798	2557,099	1400,677	2389,234	2169,042	2816,562	1373,419
4769,838	2139,764	2553,773	1403,806	2270,902	2181,453	2813,922	1376,579
4279,612	2121,251	2398,145	1407,724	2324,984	2189,839	2645,287	1378,778
4486,788	2148,494	2465,054	1412,293	2174,355	2202,048	2724,544	
4616,568	2180,539	2516,983	1414,737	2124,629	2212,915	2796,151	
4509,885	2171,237	2481,321	1418,127	1927,23	2232,21	2759,413	
4657,651	2190,954	2532,518	1421,095	1886,304	2252,704	2824,069	
4757,258	2212,371	2567,042	1424,136	1982,244	2262,374	2876,654	
4769,143	2241,679	2572,377	1426,945	1974,257	2274,604	2874,105	
4822,807	2256,785	2593,786	1430,23	1957,695	2279,474	2890,5	
4970,849	2249,846	2642,421	1433,25	1994,326	2295,874	2932,444	

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
5325,805	2262,724	2761,389	1434,564	2078,874	2287,923	3069,001		
5512,564	2258,68	2817,775		2135,853	2236,685	3144,519		
5673,373	2278,108	2871,004		2130,378	2228,803	3219,887		
5663,026	2250,044	2862,43		2163,998	2213,729	3231,117		
5364,603	2176,749	2756,91		2255,415	2233,284	3137,644		
5105,091	2153,646	2673,302		2442,784	2267,834	3018,477		
4505,1	2204,72	2474,762		2386,631	2208,956	2817,382		
4749,041	2228,914	2564,878		2440,401	2224,658	2877,599		
4843,437	2285,877	2615,68		2400,016	2215,648	2916,448		
4723,134	2292,073	2549,774		2329,592	2250,417	2851,682		
4691,441	2312,763	2543,806		2226,855	2278,322	2826,06		
4774,092	2291,734	2556,012		2173,204	2290,121	2824,655		
5036,882	2344,732	2646,402		2111,162	2282,931	2917,563		
5374,411	2375,618	2750,69		2229,264	2287,928	3047,581		
5314,899	2386,559	2733,15		2200,627	2303,856	3034,767		
5338,737	2395,383	2748,875		2240,934	2334,168	3070,558		
5307,63	2392,099	2728,581		2297,538	2326,862	3046,258		
5576,067	2409,079	2810,422		2235,51	2356,481	3170,481		
5634,643	2423,55	2852,44		2233,304	2376,076	3209,18		
5542,925	2407,413	2822,579		2197,69	2393,26	3143,366		
5550,747	2456,432	2840,607		2193,958	2441,367	3172,694		
5719,453	2484,389	2892,908		2168,928	2457,977	3255,214		
5789,651	2489,187	2917,778		2285,942	2451,116	3295,713		

Tanggal	Reksa Dana						
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah
5775,052	2562,088	2933,894		2349,512	2438,419	3324,257	
5962,74	2577,296	2990,945		2321,83	2423,841	3398,315	
5853,405	2555,47	2954,454		2220,624	2426,863	3322,293	
5502,932	2541,123	2850,236		2191,567	2417,262	3194,298	
5598,207	2525,194	2880,876		2217,852	2402,371	3247,457	
5222,643	2528,591	2779,028		2125,802	2369,763	3108,762	
5122,199	2517,521	2744,274		2193,422	2416,569	3066,164	
4686,395	2500,567	2608,543		2115,557	2449,615	2847,876	
4523,543	2467,7	2551,383		2125,772	2447,594	2787,474	
4805,05	2522,964	2648,39		2053,463	2491,09	2911,885	
4876,593	2556,343	2673,677		2136,554	2496,523	2934,093	
4898,647	2546,873	2657,939		2143,854	2553,461	2920,105	
4958,84	2603,738	2701,734		2239,827	2580,511	2964,665	
5121,485	2607,935	2750,452		2200,495	2569,518	3044,966	
5253,386	2676,632	2816,403		2196,505	2606,231	3111,224	
5204,999	2698,454	2813,628		747,4838	2657,185	3102,957	
5280,84	2695,82	2825,975		2009,019	2666,706	3127,516	
5428,934	2745,181	2892,304		2012,743	2679,5	3227,615	
5831,8	2797,496	3030,397		1948,357	2652,925	3395,811	
5712,245	2798,458	2990,417		1917,687	2548,699	3366,179	
5754,741	2814,548	3008,856		1876,977	2570,376	3413,621	
5616,318	2792,069	2963,456		1835,999	2599,143	3392,104	
5406,917	2713,122	2867,854		1603,35	2610,636	3268,731	

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	5348,96	2738,248	2866,222		1528,387	2665,448	3256,263	
	5361,777	2766,519	2882,646		1381,797	2680,907	3277,021	
	5251,473	2787,605	2884,286		1279,448	2698,685	3272,695	
	5474,303	2847,894	2959,65		1130,986	2703,206	3360,68	
	5451,63	2863,546	2962,386		1166,329	2703,499	3378,485	
	5528,295	2881,484	2984,565		1193,301	2752,426	3376,113	
	5661,033	2893,952	3020,104		1190,926	2779,998	3430,226	
	5560,134	2898,998	2993,939		1192,556	2769,078	3371,895	
	5552,528	2950,539	2995,245		1223,625	2805,991	3352,458	
	5520,196	2976,457	2992,884		1183,169	2829,835	3329,43	
	5621,615	2958,164	3019,853		1183,173	2842,697	3331,896	
	5591,185	2993,39	3008,89		1325,837	2820,859	3280,247	
	5850,35	3027,224	3072,658		1432,648	2833,268	3380,54	
	6147,919	3033,789	3170,119		1407,672	2796,227	3484,455	
	6150,499	2993,656	3154,353		1422,853	2785,337	3446,994	
	5866,233	3010,727	3070,494		1335,791	2728,43	3324,543	
	5691,589	2978,067	3020,773		1321,589	2730,563	3287,58	
	5756,095	2971,906	3041,256		1339,399	2702,369	3276,881	
	5438,073	2893,959	2935,545		1295,343	2706,339	3144,4	
	5684,468	2911,079	3001,901		1308,608	2674,071	3207,487	
	5526,368	2885,322	2947,53		1288,975	2751,509	3142,715	
	5528,085	2901,98	2952,133		1326,159	2747,86	3154,73	
	5370,796	2876,014	2885,995		1343,051	2770,321	3113,837	

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
5591,427	2950,915	2978,299			1316,108	2800,457	3273,921	
5612	2943,541	2981,08			1333,762	2828,457	3261,163	
5902,325	2971,581	3098,118			1311,217	2614,121	3366,323	
5805,693	2997,942	3086,715			1329,153	2860,804	3338,106	
5819,799	2872,825	3106,47				2920,472	3372,802	
1867,646	3030,52	1350,005				2948,407	1454,255	
5621,474	3048,655	3079,129				2950,742	3314,396	
5700,546	3106,143	3137,596				2960,607	3373,277	
5585,262	3126,035	3129,827				2997,089	3384,832	
5419,625	3138,283	3100,367				2989,131	3416,158	
5296,296	3151,823	3073,314				2993,594	3392,371	
5274,902	3193,132	3091,449				3037,679	3396,242	
4903,895	3191,458	3013,42				3025,006	3264,447	
4873,532	3206,777	3042,387				2923,467	3275,501	
4480,772	3250,512	2929,677				2928,883	3149,935	
4132,841	3243,954	2813,066				2957,005	3002,156	
3472,553	3131,231	2538,057				2953,539	2806,729	
3544,444	3153,853	2565,411				2989,841	2874,141	
3708,233	3222,541	2643,34				3006,076	2954,325	
3770,35	3238,612	2687,506				3006,728	2985,026	
3792,657	3298,269	2712,8				3038,045	3004,973	
3990,277	3312,909	2794,923				3080,729	3069,409	
3768,399	3306,757	2696,054				3140,081	3001,612	

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	3841,129	3343,22	2736,257			3128,612	3018,945	
	4295,241	3399,375	2931,86			3101,299	3197,172	
	4586,233	3429,31	3048,602			3096,359	3346,291	
	4483,331	3407,863	3025,032			3126,591	3359,601	
	4599,123	3364,163	3051,511			3132,915	3355,437	
	4324,592	3358,856	2962,504			3146,406	3275,909	
	4283,811	3394,626	2962,356			3176,578	3248,073	
	4355,945	3416,378	3000,127			3186,163	3298,284	
	4208,765	3415,248	2945,322			3166,112	3224,121	
	4258,567	3455,018	2968,211			3184,116	3237,321	
	4291,623	3479,048	2980,062			3187,145	3203,649	
	4392,297	3468,337	3026,173			3199,743	3264,551	
	4548,85	3484,436	3090,214			3198,084	3306,303	
	4498,668	3490,418	3076,287			3207,699	3274,167	
	4557,69	3493,148	3111,739				3288,215	
	4474,095	3490,387	3084,665				3260,426	
	4582,009	3501,415	3133,815				3293,452	

B-Data Harga Penutupan Instrumen Emas (<https://www.pusatdata.kontan.com>)

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
04/01/2010	Rp350.000
01/02/2010	Rp343.000
01/03/2010	Rp344.000
01/04/2010	Rp337.000
03/05/2010	Rp347.000
01/06/2010	Rp365.000
01/07/2010	Rp367.000
02/08/2010	Rp350.000
01/09/2010	Rp366.000
01/10/2010	Rp381.000
01/11/2010	Rp395.000
08/12/2010	Rp402.000
03/01/2011	Rp414.000
01/02/2011	Rp400.000
01/03/2011	Rp409.000
01/04/2011	Rp411.000
02/05/2011	Rp437.000
01/06/2011	Rp429.000
01/07/2011	Rp423.000
01/08/2011	Rp450.000
05/09/2011	Rp530.000
03/10/2011	Rp510.000
01/11/2011	Rp505.000
01/12/2011	Rp527.000
02/01/2012	Rp495.000
01/02/2012	Rp511.000
01/03/2012	Rp518.000
02/04/2012	Rp519.000
01/05/2012	Rp503.800
01/06/2012	Rp495.000
02/07/2012	Rp502.000
01/08/2012	Rp502.000
03/09/2012	Rp521.000
01/10/2012	Rp545.200
01/11/2012	Rp539.200
03/12/2012	Rp540.200

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
02/01/2013	Rp539.200
01/02/2013	Rp539.200
01/03/2013	Rp526.200
01/04/2013	Rp517.000
01/05/2013	Rp492.000
03/06/2013	Rp479.000
01/07/2013	Rp453.000
01/08/2013	Rp463.000
02/09/2013	Rp511.000
01/10/2013	Rp498.000
01/11/2013	Rp482.000
02/12/2013	Rp491.600
02/01/2014	Rp484.600
03/02/2014	Rp492.000
03/03/2014	Rp511.000
01/04/2014	Rp492.000
02/05/2014	Rp491.000
02/06/2014	Rp486.000
01/07/2014	Rp511.000
04/08/2014	Rp493.000
01/09/2014	Rp491.000
01/10/2014	Rp485.000
03/11/2014	Rp482.000
01/12/2014	Rp476.000
02/01/2015	Rp485.000
02/02/2015	Rp521.000
02/03/2015	Rp507.000
01/04/2015	Rp505.000
04/05/2015	Rp505.000
01/06/2015	Rp513.000
01/07/2015	Rp512.000
03/08/2015	Rp507.000
01/09/2015	Rp518.000
01/10/2015	Rp536.000
02/11/2015	Rp512.000
01/12/2015	Rp507.000
04/01/2016	Rp505.000
01/02/2016	Rp508.000

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
01/03/2016	Rp533.000
01/04/2016	Rp524.000
02/05/2016	Rp548.000
01/06/2016	Rp538.000
01/07/2016	Rp559.000
01/08/2016	Rp569.000
01/09/2016	Rp562.000
03/10/2016	Rp561.000
01/11/2016	Rp562.000
01/12/2016	Rp548.000
03/01/2017	Rp546.000
01/02/2017	Rp547.000
01/03/2017	Rp553.000
03/04/2017	Rp549.000
02/05/2017	Rp547.000
02/06/2017	Rp550.000
03/07/2017	Rp545.000
01/08/2017	Rp557.000
04/09/2017	Rp578.000
02/10/2017	Rp566.000
01/11/2017	Rp582.798
04/12/2017	Rp578.762
02/01/2018	Rp594.906
01/02/2018	Rp598.942
01/03/2018	Rp600.960
02/04/2018	Rp609.032
02/05/2018	Rp610.040
04/06/2018	Rp609.032
02/07/2018	Rp610.040
01/08/2018	Rp601.968
03/09/2018	Rp599.950
01/10/2018	Rp609.032
01/11/2018	Rp621.140
03/12/2018	Rp646.000
02/01/2019	Rp665.000
01/02/2019	Rp670.000
01/03/2019	Rp664.000
01/04/2019	Rp660.000

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
02/05/2019	Rp661.000
10/06/2019	Rp681.000
01/07/2019	Rp699.000
01/08/2019	Rp702.500
02/09/2019	Rp768.000
01/10/2019	Rp751.000
01/11/2019	Rp764.000
02/12/2019	Rp746.000
02/01/2020	Rp762.000
01/02/2020	Rp781.000
02/03/2020	Rp810.000
01/04/2020	Rp911.000
02/05/2020	Rp916.000
02/06/2020	Rp920.000
01/07/2020	Rp919.000
01/08/2020	Rp1.028.000
01/09/2020	Rp1.026.000
01/10/2020	Rp1.013.000
01/11/2020	Rp996.000
01/12/2020	Rp938.000
02/01/2021	Rp969.000
01/02/2021	Rp955.000
01/03/2021	Rp923.000
01/04/2021	Rp913.000
01/05/2021	Rp921.000
02/06/2021	Rp961.000
01/07/2021	Rp932.000
02/08/2021	Rp948.000
01/09/2021	Rp941.000
01/10/2021	Rp922.000
01/11/2021	Rp924.000
01/12/2021	Rp925.000
03/01/2022	Rp945.000
01/02/2022	Rp931.000
01/03/2022	Rp977.000

C-Hasil Klasifikasi

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	N	N	N	TN	N	TN	N
	N	N	N	N	TN	N	N	ND
	TN	N	TN	N	N	N	N	N
	N	N	N	ND	ND	N	N	N
	TN	N	TN	N	ND	N	TN	ND
	TN	N	N	N	N	N	N	ND
	N	N	N	N	N	N	N	ND
	N	N	N	N	TN	N	N	ND
	N	N	N	N	ND	N	N	ND
	N	N	N	ND	ND	N	N	ND
	N	N	N	N	N	N	N	ND
	N	N	N	ND	N	N	N	ND
	N	N	N	ND	TN	N	N	ND
	N	N	N	ND	N	N	N	ND
	N	N	TN	ND	TD	N	N	ND
	TN	N	TN	ND	TN	N	TN	ND
	N	N	N	ND	ND	N	N	ND
	N	N	N	ND	N	TD	N	ND
	N	N	N	ND	TD	N	N	ND
	TN	TN	TN	ND	TN	N	TN	ND
01 Januari 2004 – 01 Maret 2022	N	TD	TN	ND	TD	N	TN	N

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	TN	N	TN	ND	TD	N	TN	ND
	N	TN	N	ND	TN	N	TN	ND
	N	N	N	ND	ND	N	N	ND
	N	N	N	ND	TN	N	N	ND
	N	N	N	ND	N	N	N	N
	N	N	N	N	N	N	N	N
	ND	N	ND	N	ND	N	ND	N
	TN	N	TN	N	ND	N	TN	N
	N	N	N	N	TN	N	N	ND
	N	N	N	ND	ND	N	N	N
	N	N	N	N	TN	ND	N	N
	N	N	N	N	N	ND	N	N
	N	ND	N	ND	TN	N	N	N
	N	N	N	N	N	N	N	N
	N	ND	N	N	N	N	N	N
	TN	N	TN	N	TN	N	TN	N
	TN	N	TN	N	TN	N	N	N
	N	N	N	ND	ND	N	N	ND
	ND	N	ND	N	N	N	ND	N
	ND	N	N	N	TD	N	N	N
	N	N	N	ND	N	N	N	N
	N	N	N	ND	ND	N	N	ND
	TN	N	TN	N	N	N	TN	TN

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	ND	N	ND	ND	ND	N	ND	N
	ND	N	ND	N	N	N	ND	ND
	N	TN	N	N	TN	N	N	N
	TN	N	N	ND	ND	N	N	N
	TN	N	TN	ND	TD	N	TN	N
	TN	N	TN	N	N	N	TN	ND
	TD	TN	TD	N	N	N	TD	N
	TN	TN	TN	N	N	N	TN	N
	ND	N	ND	N	N	N	ND	N
	TN	TN	TN	N	N	N	TN	N
	TD	ND	TD	ND	ND	N	TD	N
	TN	N	TN	N	TD	TN	TN	N
	TD	TD	TD	N	TD	TN	TD	N
	TD	TD	TD	N	ND	N	TD	N
	TN	N	TN	ND	N	ND	TN	N
	ND	ND	ND	N	N	ND	ND	N
	TN	TN	TN	N	ND	ND	TN	ND
	TN	TD	TN	N	N	N	N	ND
	ND	ND	ND	N	ND	N	N	N
	ND	ND	ND	N	TN	ND	ND	ND
	ND	ND	ND	ND	TD	N	ND	N
	TN	TN	TN	N	ND	N	TN	N
	ND	ND	ND	ND	N	N	ND	ND

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	TN	TN	TN	ND	TN	ND	TN	TD
	ND	ND	ND	N	N	ND	ND	TN
	TN	N	TN	ND	N	N	TD	N
	N	N	N	ND	TN	N	N	N
	N	N	N	ND	N	ND	N	N
	TN	N	N	ND	N	N	N	N
	TN	N	TN	N	ND	N	TN	N
	ND	ND	ND	N	N	ND	ND	N
	N	ND	N	ND	ND	N	N	N
	TD	TN	TD	TD	N	N	TD	N
	N	ND	N	N	TD	N	N	N
	ND	ND	ND	ND	TD	ND	ND	ND
	N	N	N	ND	TD	N	N	N
	ND	ND	ND	N	N	N	ND	TN
	N	ND	N	ND	N	TN	N	N
	TN	TN	TN	N	TN	N	TN	N
	N	N	N	N	TN	N	ND	N
	TD	TD	TD	N	N	N	TD	N
	N	N	N	N	ND	ND	N	N
	ND	ND	ND	N	ND	N	ND	N
	N	ND	N	N	TN	N	N	N
	TN	N	N	TN	N	N	N	N
	N	N	N	TN	TN	ND	N	N

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	ND	ND	ND	TN	ND	N	ND	N
	TD	N	TD	TN	N	N	TD	ND
	TD	TN	TD	TN	TN	ND	TD	N
	ND	ND	ND	TN	TN	N	ND	TN
	N	TN	N	N	ND	ND	N	N
	N	ND	N	N	N	N	N	N
	ND	ND	ND	N	N	N	ND	N
	N	N	N	N	N	N	N	N
	ND	TN	ND	N	TN	N	ND	N
	TN	N	TN	N	TD	N	TN	N
	TD	TN	TD	N	N	N	TD	N
	ND	ND	ND	N	TD	N	ND	
	N	ND	N	N	TN	N	N	
	TN	TN	TN	N	TD	N	TN	
	N	N	N	N	TN	ND	N	
	N	N	N	N	ND	N	N	
	N	ND	N	N	TN	N	TN	
	N	N	N	N	TN	N	N	
	N	TN	N	N	N	N	N	
	ND	N	ND	N	ND	TN	ND	
	ND	TN	N		N	TN	ND	
	N	N	N		TN	TN	ND	
	TN	TD	TN		N	TN	N	

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	TD	TD	TD		ND	ND		TD
	TD	TD	TD		ND	ND		TD
	TD	ND	TD		TN	TN		TD
	ND	ND	ND		N	N		N
	N	ND	N		TN	TN		N
	TN	N	TN		TN	ND		TN
	TN	N	TN		TD	ND		TN
	N	TN	N		TN	N		TN
	ND	ND	ND		TN	TN		ND
	ND	ND	ND		ND	N		ND
	TN	N	TN		TN	N		TN
	N	N	N		N	ND		N
	TN	TN	TN		N	TN		TN
	ND	N	ND		TN	ND		ND
	N	N	N		TN	ND		N
	TN	TN	TN		TN	N		TN
	N	ND	N		TN	ND		N
	ND	ND	N		TN	N		ND
	N	N	N		ND	TN		N
	TN	ND	N		N	TN		N
	ND	N	N		TN	TN		ND
	TN	TN	TN		TD	N		TN
	TD	TN	TD		TN	TN		TD

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	N	TN	N		N	TN		N
	TD	N	TD		TD	TN		TD
	TN	TN	TN		N	ND		TN
	TD	TN	TD		TN	ND		TD
	TN	TD	TN		N	TN		TN
	ND	ND	ND		TN	ND		ND
	N	ND	N		ND	N		N
	N	TN	TN		N	ND		TN
	N	ND	N		ND	ND		N
	N	N	N		TN	TN		ND
	N	ND	ND		TN	ND		N
	TN	N	TN		TD	ND		TN
	N	TN	N		ND	N		N
	N	ND	ND		N	N		ND
	ND	ND	ND		TN	TN		ND
	TN	N	TN		TN	TN		TN
	N	N	N		TN	ND		N
	TN	TN	TN		TN	ND		TN
	TD	TD	TD		TD	N		TD
	TN	ND	TN		TN	ND		TN
	N	ND	N		TD	N		N
	TN	N	N		TD	N		TN
	ND	ND	ND		TD	N		ND

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	TN	N	N		N	N		N
	N	N	N		N	ND		TN
	N	N	N		TN	ND		N
	TN	N	TN		N	TN		TN
	TN	ND	N		N	ND		TN
	TN	ND	TN		TN	ND		TN
	N	TN	N		N	N		N
	TN	ND	TN		ND	TN		TN
	ND	ND	ND		ND	N		ND
	ND	N	ND		TN	TN		ND
	N	TD	TN		N	TN		TN
	TD	N	TD		TN	TN		TD
	TN	TD	TN		TN	N		TN
	N	TN	N		N	TN		TN
	TD	TD	TD		TN	N		TD
	ND	N	ND		N	TN		N
	TN	TD	TN		TN	ND		TN
	N	N	N		N	TN		N
	TN	TD	TN		N	ND		TN
	ND	ND	ND		TN	ND		ND
	N	TN	N		N	ND		TN
	ND	ND	ND		TN	TD		ND
	TN	ND	TN		N	ND		TN

Tanggal	Reksa Dana					Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah		
	N	TD	N			ND	N
	TD	ND	TD			ND	TD
	ND	N	ND			N	ND
	N	ND	N			N	N
	TN	N	TN			ND	N
	TN	N	TN			TN	N
	TN	N	TN			N	TN
	TN	ND	N			ND	N
	TD	TN	TN			TN	TD
	TN	N	N			TN	N
	TD	ND	TD			N	TD
	TD	TN	TD			ND	TD
	TD	TD	TD			TN	TD
	N	N	N			ND	N
	N	ND	ND			N	ND
	N	N	N			N	N
	N	ND	N			ND	N
	ND	N	ND			ND	N
	TD	TN	TD			ND	TN
	N	ND	N			TN	N
	ND	ND	ND			TN	ND
	ND	ND	ND			TN	ND
	TN	TN	TN			ND	N

Tanggal	Reksa Dana							
	Saham	Pendapatan Tetap	Campuran	Pasar Uang	Saham Syariah	Pendapatan Tetap Syariah	Campuran Syariah	Pasar Uang Syariah
	N	TD	N			N	TN	
	TD	TN	TD			N	TN	
	TN	ND	TN			ND	TN	
	N	N	N			N	N	
	TN	TN	TN			TN	TN	
	N	ND	N			N	N	
	N	ND	N			N	TN	
	N	TN	N			N	N	
	N	N	ND			TN	N	
	TN	N	TN			N	TN	
	N	N	N				N	
	TN	TN	TN				TN	
	N	N	N				N	

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
04/01/2010	-
01/02/2010	Turun
01/03/2010	Naik
01/04/2010	Turun
03/05/2010	Naik
01/06/2010	Naik
01/07/2010	Naik
02/08/2010	Turun
01/09/2010	Naik
01/10/2010	Naik
01/11/2010	Naik
08/12/2010	Naik
03/01/2011	Naik
01/02/2011	Turun
01/03/2011	Naik
01/04/2011	Naik
02/05/2011	Naik
01/06/2011	Turun
01/07/2011	Turun
01/08/2011	Naik
05/09/2011	Naik
03/10/2011	Turun
01/11/2011	Turun
01/12/2011	Naik
02/01/2012	Turun
01/02/2012	Naik
01/03/2012	Naik
02/04/2012	Naik
01/05/2012	Turun
01/06/2012	Turun
02/07/2012	Naik
01/08/2012	Tetap
03/09/2012	Naik
01/10/2012	Naik
01/11/2012	Turun
03/12/2012	Naik
02/01/2013	Turun
01/02/2013	Tetap

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
01/03/2013	Turun
01/04/2013	Turun
01/05/2013	Turun
03/06/2013	Turun
01/07/2013	Turun
01/08/2013	Naik
02/09/2013	Naik
01/10/2013	Turun
01/11/2013	Turun
02/12/2013	Naik
02/01/2014	Turun
03/02/2014	Naik
03/03/2014	Naik
01/04/2014	Turun
02/05/2014	Turun
02/06/2014	Turun
01/07/2014	Naik
04/08/2014	Turun
01/09/2014	Turun
01/10/2014	Turun
03/11/2014	Turun
01/12/2014	Turun
02/01/2015	Naik
02/02/2015	Naik
02/03/2015	Turun
01/04/2015	Turun
04/05/2015	Tetap
01/06/2015	Naik
01/07/2015	Turun
03/08/2015	Turun
01/09/2015	Naik
01/10/2015	Naik
02/11/2015	Turun
01/12/2015	Turun
04/01/2016	Turun
01/02/2016	Naik
01/03/2016	Naik
01/04/2016	Turun

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
02/05/2016	Naik
01/06/2016	Turun
01/07/2016	Naik
01/08/2016	Naik
01/09/2016	Turun
03/10/2016	Turun
01/11/2016	Naik
01/12/2016	Turun
03/01/2017	Turun
01/02/2017	Naik
01/03/2017	Naik
03/04/2017	Turun
02/05/2017	Turun
02/06/2017	Naik
03/07/2017	Turun
01/08/2017	Naik
04/09/2017	Naik
02/10/2017	Turun
01/11/2017	Naik
04/12/2017	Turun
02/01/2018	Naik
01/02/2018	Naik
01/03/2018	Naik
02/04/2018	Naik
02/05/2018	Naik
04/06/2018	Turun
02/07/2018	Naik
01/08/2018	Turun
03/09/2018	Turun
01/10/2018	Naik
01/11/2018	Naik
03/12/2018	Naik
02/01/2019	Naik
01/02/2019	Naik
01/03/2019	Turun
01/04/2019	Turun
02/05/2019	Naik
10/06/2019	Naik

Instrumen Emas	
Tanggal	Harga
01/07/2019	Naik
01/08/2019	Naik
02/09/2019	Naik
01/10/2019	Turun
01/11/2019	Naik
02/12/2019	Turun
02/01/2020	Naik
01/02/2020	Naik
02/03/2020	Naik
01/04/2020	Naik
02/05/2020	Naik
02/06/2020	Naik
01/07/2020	Turun
01/08/2020	Naik
01/09/2020	Turun
01/10/2020	Turun
01/11/2020	Turun
01/12/2020	Turun
02/01/2021	Naik
01/02/2021	Turun
01/03/2021	Turun
01/04/2021	Turun
01/05/2021	Naik
02/06/2021	Naik
01/07/2021	Turun
02/08/2021	Naik
01/09/2021	Turun
01/10/2021	Turun
01/11/2021	Naik
01/12/2021	Naik
03/01/2022	Naik
01/02/2022	Turun
01/03/2022	Naik

D-Perhitungan Mean First Passage Time

MFPT	0,19512	0,41463	0,34146	0,04878							
	0,16854	0,44944	0,30337	0,07865							
	0,20968	0,43548	0,19355	0,16129							
	0,2	0,2	0,36	0,24							
	2	3	4		I-N			Inv(I-N)			Mu
j=1	0,44944	0,30337	0,07865		0,55056	-0,30337	-0,07865	3,25869	1,52044	0,65991	5,43903
	0,43548	0,19355	0,16129		-0,43548	0,80645	-0,16129	2,1333	2,36512	0,72271	5,22113
	0,2	0,36	0,24		-0,2	-0,36	0,76	1,86806	1,52044	1,83179	5,22028
	1	3	4								
j=2	0,19512	0,34146	0,04878		0,80488	-0,34146	-0,04878	1,50119	0,74966	0,25545	2,5063
	0,20968	0,19355	0,16129		-0,20968	0,80645	-0,16129	0,51843	1,62866	0,37892	2,52601
	0,2	0,36	0,24		-0,2	-0,36	0,76	0,64063	0,96875	1,5625	3,17188
	1	2	4								
j=3	0,19512	0,41463	0,04878		0,80488	-0,41463	-0,04878	1,65693	1,65059	0,27717	3,58468
	0,16854	0,44944	0,07865		-0,16854	0,55056	-0,07865	0,67031	2,80555	0,33337	3,80923
	0,2	0,2	0,24		-0,2	-0,8	0,76	1,14162	3,38757	1,73964	6,26884
	1	2	3								
j=4	0,19512	0,41463	0,34146		0,80488	-0,41463	-0,34146	3,00413	4,6531	3,02239	10,6796
	0,16854	0,44944	0,30337		-0,16854	0,55056	-0,30337	1,92188	5,5625	2,90625	10,3906
	0,20968	0,43548	0,19355		-0,20968	-0,43548	0,80645	1,81889	4,21356	3,5952	9,62764

D-Perhitungan Mean First Passage Time RDN Pendapatan Tetap

MFPT	0,35	0,4	0,233333	0,016667							
	0,171717	0,555556	0,20202	0,070707							
	0,4	0,325	0,1	0,175							
	0,333333	0,388889	0,111111	0,166667							
					I-N			Inv(I-N)			Mu
j=1	0,555556	0,20202	0,070707		0,444444	-0,20202	-0,07071	3,1912	0,769702	0,432406	4,393308
	0,325	0,1	0,175		-0,325	0,9	-0,175	1,480328	1,497733	0,440127	3,418189
	0,388889	0,111111	0,166667		-0,38889	-0,11111	0,833333	1,686604	0,558892	1,460473	3,705969
j=2	0,35	0,233333	0,016667		0,65	-0,23333	-0,01667	1,934061	0,519672	0,147812	2,601544
	0,4	0,1	0,175		-0,4	0,9	-0,175	1,036892	1,419292	0,318789	2,774972
	0,333333	0,111111	0,166667		-0,33333	-0,11111	0,833333	0,911876	0,397107	1,30163	2,610614
j=3	0,35	0,4	0,016667		0,65	-0,4	-0,01667	2,307692	2,423077	0,251748	4,982517
	0,171717	0,555556	0,070707		-0,17172	0,444444	-0,07071	1,175617	3,781567	0,344373	5,301557
	0,333333	0,388889	0,166667		-0,33333	-0,61111	0,833333	1,785196	3,74238	1,553239	7,080815
j=4	0,35	0,4	0,233333		0,65	-0,4	-0,23333	4,868244	6,345998	2,686604	13,90085
	0,171717	0,555556	0,20202		-0,17172	0,444444	-0,20202	3,426891	7,158966	2,495404	13,08126
	0,4	0,325	0,1		-0,4	-0,325	0,9	3,401152	5,405626	3,206275	12,01305

D-Perhitungan Mean First Passage Time RDN Campuran

MEPT	0,17073	0,41463	0,36585	0,04878							
	0,18947	0,47368	0,26316	0,07368							
	0,19298	0,49123	0,15789	0,15789							
	0,20833	0,20833	0,33333	0,25							
					I-N			Inv(I-N)			Mu
j=1	0,47368	0,26316	0,07368		0,52632	-0,26316	-0,07368	3,32523	1,27467	0,59504	5,19494
	0,49123	0,15789	0,15789		-0,49123	0,84211	-0,15789	2,30499	2,17903	0,6852	5,16922
	0,20833	0,33333	0,25		-0,20833	-0,33333	0,75	1,94812	1,32254	1,80316	5,07381
j=2	0,17073	0,36585	0,04878		0,82927	-0,36585	-0,04878	1,4351	0,72047	0,24502	2,40058
	0,19298	0,15789	0,15789		-0,19298	0,84211	-0,15789	0,44031	1,51651	0,3479	2,30472
	0,20833	0,33333	0,25		-0,20833	-0,33333	0,75	0,59433	0,87413	1,55602	3,02448
j=3	0,17073	0,41463	0,04878		0,82927	-0,41463	-0,04878	1,67351	1,73913	0,27971	3,69235
	0,18947	0,47368	0,07368		-0,18947	0,52632	-0,07368	0,7833	3,04348	0,34995	4,17673
	0,20833	0,20833	0,25		-0,20833	-0,79167	0,75	1,29168	3,69565	1,78043	6,76776
j=4	0,17073	0,41463	0,36585		0,82927	-0,41463	-0,36585	3,08039	5,18938	2,95996	11,2297
	0,18947	0,47368	0,26316		-0,18947	0,52632	-0,26316	2,06386	6,15923	2,82141	11,0445
	0,19298	0,49123	0,15789		-0,19298	-0,49123	0,84211	1,90984	4,78212	3,51165	10,2036

D-Perhitungan Mean First Passage Time RDN Pasar Uang

MEPT	0,55263	0,42105	0	0,02632								
	0,26563	0,71875	0,01563	0								
	0	0,16667	0,83333	0								
	0	1	0	0								
					I-N				Inv(I-N)			Mu
j=1	0,71875	0,01563	0	0,28125	-0,0156	0	3,76471	0,35294	0			4,11765
	0,16667	0,83333	0	-0,1667	0,16667	0	3,76471	6,35294	0			10,1176
	1	0	0	-1	0	1	3,76471	0,35294	1			5,11765
j=2	0,55263	0	0,02632	0,44737	0	-0,0263	2,23529	0	0,05882			2,29412
	0	0,83333	0	0	0,16667	0	0	6	0			6
	0	0	0	0	0	1	0	0	1			1
j=3	0,55263	0,42105	0,02632	0,44737	-0,4211	-0,0263	20,1176	30,1176	0,52941			50,7647
	0,26563	0,71875	0	-0,2656	0,28125	0	19	32	0,5			51,5
	0	1	0	0	0	1	0	0	1			1
j=4	0,55263	0,42105	0	0,44737	-0,4211	0	38	60,2353	5,64706			103,882
	0,26563	0,71875	0,01563	-0,2656	0,28125	-0,0156	38	64	6			108
	0	0,16667	0,83333	0	-0,1667	0,16667	38	64	12			114

D-Perhitungan Mean First Passage Time RDN Saham Syariah

MFPT	0,171429	0,485714	0,285714	0,057143								
	0,222222	0,285714	0,396825	0,095238								
	0,2	0,383333	0,266667	0,15								
	0,130435	0,26087	0,347826	0,26087								
					I-N				Inv(I-N)			Mu
i=1	0,285714	0,396825	0,095238	0,714286	-0,39683	-0,09524	2,564461	1,708918	0,677245			4,950623
	0,383333	0,266667	0,15	-0,38333	0,733333	-0,15	1,688144	2,633829	0,752032			5,074005
	0,26087	0,347826	0,26087	-0,26087	-0,34783	0,73913	1,699524	1,842596	1,945866			5,487987
i=2	0,171429	0,285714	0,057143	0,828571	-0,28571	-0,05714	1,405155	0,662787	0,243141			2,311082
	0,2	0,266667	0,15	-0,2	0,733333	-0,15	0,480164	1,73536	0,389298			2,604822
	0,130435	0,347826	0,26087	-0,13043	-0,34783	0,73913	0,473928	0,933603	1,579047			2,986578
i=3	0,171429	0,485714	0,057143	0,828571	-0,48571	-0,05714	1,560455	1,159746	0,270075			2,990276
	0,222222	0,285714	0,095238	-0,22222	0,714286	-0,09524	0,547979	1,876399	0,284142			2,708519
	0,130435	0,26087	0,26087	-0,13043	-0,26087	0,73913	0,468779	0,866919	1,500887			2,836585
i=4	0,171429	0,485714	0,285714	0,828571	-0,48571	-0,28571	2,970761	3,722226	3,171631			9,864617
	0,222222	0,285714	0,396825	-0,22222	0,714286	-0,39683	1,936809	4,399686	3,135383			9,471878
	0,2	0,383333	0,266667	-0,2	-0,38333	0,733333	1,82263	3,314988	3,867577			9,005195

D-Perhitungan Mean First Passage Time RDN Pendapatan Tetap Syariah

MEPT	0,35185	0,44444	0,18519	0,01852								
	0,18333	0,69167	0,11667	0,00833								
	0,31579	0,31579	0,36842	0								
	0,5	0,5	0	0								
					I-N				Inv(I-N)			Mu
j=1	0,69167	0,11667	0,00833	0,30833	-0,11667	-0,00833	4,0678	0,75141	0,0339			4,85311
	0,31579	0,36842	0	-0,31579	0,63158	0	2,0339	1,95904	0,01695			4,00989
	0,5	0	0	-0,5	0	1	2,0339	0,37571	1,01695			3,42655
j=2	0,35185	0,18519	0,01852	0,64815	-0,18519	-0,01852	1,83051	0,53672	0,0339			2,40113
	0,31579	0,36842	0	-0,31579	0,63158	0	0,91525	1,85169	0,01695			2,7839
	0,5	0	0	-0,5	0	1	0,91525	0,26836	1,01695			2,20056
j=3	0,35185	0,44444	0,01852	0,64815	-0,44444	-0,01852	2,7839	4,15254	0,08616			7,0226
	0,18333	0,69167	0,00833	-0,18333	0,30833	-0,00833	1,7161	5,84746	0,08051			7,64407
	0,5	0,5	0	-0,5	-0,5	1	2,25	5	1,08333			8,33333
j=4	0,35185	0,44444	0,18519	0,64815	-0,44444	-0,18519	27,4576	58,9831	18,9463			105,387
	0,18333	0,69167	0,11667	-0,18333	0,30833	-0,11667	26,5424	61,0169	19,0537			106,613
	0,31579	0,31579	0,36842	-0,31579	-0,31579	0,63158	27	60	20,5833			107,583

D-Perhitungan Mean First Passage Time RDN Campuran Syariah

MEPT	0,195122	0,439024	0,292683	0,073171							
	0,173913	0,445652	0,315217	0,065217							
	0,233333	0,433333	0,183333	0,15							
	0,125	0,333333	0,291667	0,25							
					I-N		Inv(I-N)			Mu	
j=1	0,445652	0,315217	0,065217		0,554348	-0,31522	-0,06522	3,324421	1,493051	0,58769	5,405162
	0,433333	0,183333	0,15		-0,43333	0,816667	-0,15	2,191926	2,303111	0,651224	5,146261
	0,333333	0,291667	0,25		-0,33333	-0,29167	0,75	2,329936	1,559232	1,847783	5,736951
j=2	0,195122	0,292683	0,073171		0,804878	-0,29268	-0,07317	1,46352	0,61977	0,266736	2,350026
	0,233333	0,183333	0,15		-0,23333	0,816667	-0,15	0,498562	1,529812	0,354603	2,382976
	0,125	0,291667	0,25		-0,125	-0,29167	0,75	0,437805	0,698222	1,51569	2,651717
j=3	0,195122	0,439024	0,073171		0,804878	-0,43902	-0,07317	1,652788	1,678388	0,307194	3,63837
	0,173913	0,445652	0,065217		-0,17391	0,554348	-0,06522	0,615271	2,6394	0,28954	3,544211
	0,125	0,333333	0,25		-0,125	-0,66667	0,75	0,822373	2,625864	1,641901	5,090138
j=4	0,195122	0,439024	0,292683		0,804878	-0,43902	-0,29268	3,165008	4,859456	3,009954	11,03442
	0,173913	0,445652	0,315217		-0,17391	0,554348	-0,31522	2,158372	5,897279	3,049768	11,10542
	0,233333	0,433333	0,183333		-0,23333	-0,43333	0,816667	2,049547	4,517585	3,702721	10,26985

D-Perhitungan Mean First Passage Time RDN Pasar Uang Syariah

MEPT	0,59375	0,34375	0,03125	0,03125							
	0,206349	0,761905	0,031746	0							
	0	1	0	0							
	0	0	1	0							
					I-N		Inv(I-N)			Mu	
j=1	0,761905	0,031746	0		0,238095	-0,03175	0	4,846154	0,153846	0	5
	1	0	0		-1	1	0	4,846154	1,153846	0	6
	0	1	0		0	-1	1	4,846154	1,153846	1	7
j=2	0,59375	0,03125	0,03125		0,40625	-0,03125	-0,03125	2,461538	0,153846	0,076923	2,692308
	0	0	0		0	1	0	0	1	0	1
	0	1	0		0	-1	1	0	1	1	2
j=3	0,59375	0,03125	0,03125		0,40625	-0,03125	-0,03125	2,502564	0,080769	0,078205	2,661538
	0,206349	0,031746	0		-0,20635	0,968254	0	0,533333	1,05	0,016667	1,6
	0	1	0		0	0	1	0	0	1	1
j=4	0,59375	0,34375	0,03125		0,40625	-0,34375	-0,03125	32	58,15385	2,846154	93
	0,206349	0,761905	0,031746		-0,20635	0,238095	-0,03175	32	63	3	98
	0	1	0		0	-1	1	32	63	4	99

D-Perhitungan Mean First Passage Time Instrumen Emas

MEPT	0,52632	0,01316	0,46053								
	0,66667	0	0,33333								
	0,5303	0,0303	0,43939								
					I-N		Inv(I-N)			Mu	
j=1	0	0,33333			1	-0,33333		1,01835	0,6055		1,62385
	0,0303	0,43939			-0,0303	0,56061		0,05505	1,81651		1,87156
j=2	0,52632	0,46053			0,47368	-0,46053		26,2804	21,5888		47,8692
	0,5303	0,43939			-0,5303	0,56061		24,8598	22,2056		47,0654
j=3	0,52632	0,01316			0,47368	-0,01316		2,15094	0,0283		2,17925
	0,66667	0			-0,66667	1		1,43396	1,01887		2,45283

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Transportation*

	State Akhir	
State Awal	Naik	Turun
Naik	0,91667	0,08333
Turun	1	0
	0,92361	0,07639
	0,91667	0,08333
	0,92303	0,07697
	0,92361	0,07639
	0,92308	0,07692
	0,92303	0,07697
	0,92308	0,07692
	0,92308	0,07692
	0,92308	0,07692
	0,92308	0,07692
	0,92308	0,07692

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Technology*

	State Akhir			
State Awal	Naik	Turun		
Naik	0,57143	0,42857	0,43752	0,56248
Turun	0,33333	0,66667	0,43748	0,56252
	0,46939	0,53061	0,43751	0,56249
	0,4127	0,5873	0,4375	0,5625
	0,44509	0,55491	0,4375	0,5625
	0,43159	0,56841	0,4375	0,5625
	0,43931	0,56069	0,4375	0,5625
	0,43609	0,56391	0,4375	0,5625
	0,43793	0,56207		
	0,43717	0,56283		
	0,4376	0,5624		
	0,43742	0,56258		

E-Perhitungan N-Langkah indeks Saham Sektor *Property*

State Akhir				
State Awal Naik	Turun			
Naik	0,4	0,6	0,29412	0,70588
Turun	0,25	0,75	0,29412	0,70588
	0,31	0,69	0,29412	0,70588
	0,2875	0,7125	0,29412	0,70588
	0,2965	0,7035		
	0,29313	0,70688		
	0,29448	0,70553		
	0,29397	0,70603		
	0,29417	0,70583		
	0,2941	0,7059		
	0,29413	0,70587		
	0,29411	0,70589		

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Consumer NonCyc*

State Akhir			
State Awal Naik	Turun		
Naik	0,25	0,75	
Turun	0,22222	0,77778	
	0,22917	0,77083	
	0,2284	0,7716	
	0,22859	0,77141	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Infrastructure*

State Akhir			
State Awal Naik	Turun		
Naik	0,25	0,75	
Turun	0,22222	0,77778	
	0,22917	0,77083	
	0,2284	0,7716	
	0,22859	0,77141	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	
	0,22857	0,77143	

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Industrials*

		State Akhir								
State Awal	Naik	Turun								
Naik	0,285714	0,714286	0,531645	0,468355	0,538278	0,461722	0,538457	0,461543		
Turun	0,833333	0,166667	0,546414	0,453586	0,538676	0,461324	0,538467	0,461533		
	0,676871	0,323129	0,542194	0,457806	0,538562	0,461438	0,538464	0,461536		
	0,376984	0,623016	0,534107	0,465893	0,538344	0,461656	0,538458	0,461542		
	0,462666	0,537334	0,536417	0,463583	0,538406	0,461594	0,53846	0,46154		
	0,62689	0,37311	0,540846	0,459154	0,538526	0,461474	0,538463	0,461537		
	0,579969	0,420031	0,539581	0,460419	0,538492	0,461508				
	0,490037	0,509963	0,537156	0,462844	0,538426	0,461574				
	0,515731	0,484269	0,537849	0,462151	0,538445	0,461555				
	0,56498	0,43502	0,539177	0,460823	0,538481	0,461519				
	0,550909	0,449091	0,538797	0,461203	0,538471	0,461529				
	0,52394	0,47606	0,53807	0,46193	0,538451	0,461549				

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Health*

		State Akhir						
State Awal	Naik	Turun						
Naik	0,333333	0,666667	0,46152	0,53848				
Turun	0,57143	0,42857	0,46156	0,53844				
	0,49206	0,50794	0,46154	0,53846				
	0,43537	0,56463	0,46153	0,53847				
	0,45427	0,54573	0,46154	0,53846				
	0,46777	0,53223	0,46154	0,53846				
	0,46327	0,53673	0,46154	0,53846				
	0,46006	0,53994	0,46154	0,53846				
	0,46113	0,53887						
	0,46189	0,53811						
	0,46164	0,53836						
	0,46145	0,53855						

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Finance*

		State Akhir						
State Awal	Naik	Turun						
Naik	0,625	0,375	0,68085	0,31915				
Turun	0,8	0,2	0,68085	0,31915				
	0,69063	0,30938	0,68085	0,31915				
	0,66	0,34	0,68085	0,31915				
	0,67914	0,32086						
	0,6845	0,3155						
	0,68115	0,31885						
	0,68021	0,31979						
	0,6808	0,3192						
	0,68096	0,31904						
	0,68086	0,31914						
	0,68083	0,31917						

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Energy*

		State Akhir			
State Awal	Naik	Turun			
Naik	0,7	0,3	0,76918	0,23082	
Turun	1	0	0,7694	0,2306	
	0,79	0,21	0,76925	0,23075	
	0,7	0,3	0,76918	0,23082	
	0,763	0,237	0,76923	0,23077	
	0,79	0,21	0,76925	0,23075	
	0,7711	0,2289	0,76923	0,23077	
	0,763	0,237	0,76923	0,23077	
	0,76867	0,23133	0,76923	0,23077	
	0,7711	0,2289	0,76923	0,23077	
	0,7694	0,2306			
	0,76867	0,23133			

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Consumer Cyclical*

		State Akhir			
State Awal	Naik	Turun			
Naik	0,8	0,2	0,83333	0,16667	
Turun	1	0	0,83334	0,16666	
	0,84	0,16	0,83333	0,16667	
	0,8	0,2	0,83333	0,16667	
	0,8336	0,1664			
	0,832	0,168			
	0,83328	0,16672			
	0,8336	0,1664			
	0,83334	0,16666			
	0,83328	0,16672			

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Saham Sektor *Basic*

State Akhir		
State Awal	Naik	Turun
Naik	0,4	0,6
Turun	0,375	0,625
	0,385	0,615
	0,38438	0,61563
	0,38463	0,61538
	0,38461	0,61539
	0,38462	0,61538
	0,38462	0,61538
	0,38462	0,61538
	0,38462	0,61538
	0,38462	0,61538

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Saham

		State Akhir							
State Awal	ND	N	TN	TD					
ND	0,195122	0,414634	0,341463	0,04878	0,18894	0,410139	0,285714	0,115207	
N	0,168539	0,449438	0,303371	0,078652	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
TN	0,209677	0,435484	0,193548	0,16129	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
TD	0,2	0,2	0,36	0,24	0,18894	0,410137	0,285714	0,115208	
	0,189308	0,425715	0,276066	0,108912	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,187974	0,41972	0,280928	0,111378	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,18715	0,399208	0,299236	0,114407	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,196216	0,377589	0,285044	0,141151	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,188355	0,41183	0,286431	0,113383	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,188597	0,411194	0,285986	0,114223	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,189424	0,410212	0,284116	0,116249	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,189922	0,403423	0,287534	0,119121	0,18894	0,410138	0,285714	0,115207	
	0,188897	0,410604	0,28551	0,11499					
	0,188911	0,410392	0,285616	0,115081					
	0,18892	0,409884	0,285967	0,115229					
	0,189164	0,409103	0,285773	0,11596					
	0,188924	0,410197	0,285723	0,115157					
	0,188931	0,410172	0,285717	0,11518					
	0,188951	0,41013	0,285687	0,115232					
	0,188972	0,409942	0,285759	0,115327					
	0,188938	0,410151	0,28571	0,1152					
	0,188939	0,410145	0,285712	0,115203					
	0,18894	0,410132	0,285719	0,115209					
	0,188947	0,410107	0,285717	0,115229					
	0,18894	0,41014	0,285714	0,115206					
	0,18894	0,410139	0,285714	0,115207					
	0,18894	0,410138	0,285714	0,115208					
	0,188941	0,410132	0,285715	0,115211					

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Saham Syariah

State Awa	State Akhir							
	ND	N	TN	TD				
ND	0,171429	0,485714	0,285714	0,057143	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
N	0,222222	0,285714	0,396825	0,095238	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
TN	0,2	0,383333	0,266667	0,15	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
TD	0,130435	0,26087	0,347826	0,26087	0,193502	0,353148	0,326604	0,126746
	0,201921	0,346471	0,33779	0,113818	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193375	0,36653	0,315817	0,124278	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,192369	0,348019	0,332544	0,127067	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,183923	0,339274	0,324278	0,152525	0,193502	0,353148	0,326604	0,126745
	0,194012	0,356245	0,324846	0,124896	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193975	0,352131	0,328143	0,125751	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193398	0,353494	0,325941	0,127167	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,191674	0,350365	0,326708	0,131253	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193685	0,353125	0,326867	0,126323	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193535	0,353418	0,3264	0,126647	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193483	0,353053	0,326682	0,126783	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193179	0,352681	0,326573	0,127567	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745
	0,193526	0,353221	0,326571	0,126683				
	0,193514	0,353138	0,326632	0,126716				
	0,193498	0,353151	0,326595	0,126756				
	0,193444	0,35306	0,326604	0,126892				
	0,193507	0,353152	0,326609	0,126732				
	0,193503	0,353154	0,326601	0,126741				
	0,193501	0,353146	0,326606	0,126746				
	0,193492	0,353133	0,326604	0,126772				
	0,193503	0,35315	0,326604	0,126743				
	0,193502	0,353149	0,326605	0,126744				
	0,193502	0,353149	0,326604	0,126745				
	0,1935	0,353146	0,326604	0,12675				

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Pendapatan Tetap

State Awa	State Akhir							
	ND	N	TN	TD				
ND	0,35	0,4	0,233333	0,016667	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
N	0,171717	0,555556	0,20202	0,070707	0,276497	0,456222	0,184332	0,082949
TN	0,4	0,325	0,1	0,175	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
TD	0,333333	0,388889	0,111111	0,166667	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,290076	0,444537	0,18766	0,077727	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,259877	0,470483	0,180359	0,089282	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,294141	0,441111	0,188434	0,076313	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,283446	0,450309	0,185971	0,080275	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,278834	0,454212	0,184892	0,082062	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,273651	0,458667	0,183641	0,084041	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,279507	0,453637	0,185069	0,081787	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,277678	0,455208	0,184625	0,082488	0,276498	0,456221	0,184332	0,082949
	0,276899	0,455877	0,184428	0,082796				
	0,276009	0,456641	0,184214	0,083136				
	0,277015	0,455777	0,184456	0,082752				
	0,276701	0,456047	0,184381	0,082872				
	0,276567	0,456162	0,184348	0,082923				
	0,276414	0,456293	0,184312	0,082981				
	0,276586	0,456145	0,184353	0,082915				
	0,276533	0,456191	0,18434	0,082936				
	0,27651	0,456211	0,184335	0,082945				
	0,276483	0,456234	0,184328	0,082955				
	0,276513	0,456208	0,184335	0,082943				
	0,276504	0,456216	0,184333	0,082947				
	0,2765	0,456219	0,184332	0,082949				
	0,276495	0,456223	0,184331	0,08295				
	0,2765	0,456219	0,184332	0,082948				
	0,276499	0,45622	0,184332	0,082949				

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Pendapatan Tetap Syariah

State Akhir					State Awal								
State	Awal	ND	N	TN	TD	State	Awal	ND	N	TN	TD		
ND	0,351852	0,444444	0,185185	0,018519		ND	0,252347	0,560725	0,177582	0,009346			
N	0,183333	0,691667	0,116667	0,008333		N	0,252318	0,560786	0,17755	0,009346			
TN	0,315789	0,315789	0,368421	0		TN	0,252379	0,560655	0,177616	0,009346			
TD	0,5	0,5	0	0		TD	0,252325	0,560772	0,177557	0,009346			
0,27302	0,531525	0,185236	0,010219		0,25234	0,560741	0,177574	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
0,232321	0,600893	0,157628	0,009159		0,252331	0,56076	0,177564	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
0,285349	0,475115	0,231056	0,00848		0,25235	0,56072	0,177585	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
0,267593	0,568056	0,150926	0,013426		0,252333	0,560755	0,177566	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
0,257114	0,552585	0,180815	0,009485		0,252338	0,560745	0,177571	0,009346					
0,246263	0,573228	0,1712	0,00931		0,252335	0,560751	0,177568	0,009346					
0,26471	0,532648	0,193398	0,009244		0,252341	0,560739	0,177575	0,009346					
0,25267	0,566209	0,171432	0,009689		0,252335	0,56075	0,177569	0,009346					
0,253616	0,55832	0,178698	0,009366		0,252337	0,560747	0,17757	0,009346					
0,250458	0,564651	0,175554	0,009337		0,252336	0,560749	0,177569	0,009346					
0,256486	0,551759	0,182415	0,009341		0,252338	0,560745	0,177572	0,009346					
0,251688	0,562907	0,176008	0,009397		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252708	0,560004	0,177939	0,009349		0,252337	0,560747	0,17757	0,009346					
0,25175	0,561971	0,176935	0,009344		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,253676	0,557902	0,179075	0,009348		0,252337	0,560747	0,177571	0,009346					
0,252037	0,561485	0,177126	0,009352		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252449	0,560516	0,177688	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252153	0,561132	0,17737	0,009345		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252762	0,559851	0,17804	0,009347		0,252337	0,560747	0,17757	0,009346					
0,252229	0,560987	0,177437	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252371	0,560675	0,177607	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252279	0,560868	0,177507	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252471	0,560465	0,177718	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					
0,252301	0,560824	0,177529	0,009346		0,252336	0,560748	0,17757	0,009346					

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Pasar Uang

Reksa Dana	Awal	ND	N	TN	TD	Awal	ND	N	TN	TD	Awal	ND	N	TN	TD	Awal	ND	N	TN	TD	Awal	ND	N	TN	TD	Awal	ND	N	TN	TD	Awal	ND	N	TN	TD
ASIA 1	0,351852	0,444444	0,185185	0,018519		ASIA 1	0,252347	0,560725	0,177582	0,009346	ASIA 1	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 1	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 1	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 1	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 1	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
ASIA 2	0,183333	0,691667	0,116667	0,008333		ASIA 2	0,252318	0,560786	0,17755	0,009346	ASIA 2	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 2	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 2	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 2	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 2	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
ASIA 3	0,315789	0,315789	0,368421	0		ASIA 3	0,252379	0,560655	0,177616	0,009346	ASIA 3	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 3	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 3	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 3	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 3	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346
ASIA 4	0,5	0,5	0	0		ASIA 4	0,252325	0,560772	0,177557	0,009346	ASIA 4	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 4	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 4	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 4	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346	ASIA 4	0,252336	0,560748	0,17757	0,009346

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Pasar Uang Syariah

State Akhir					State Awal						
State	Awal	ND	N	TN	TD	State	Awal	ND	N	TN	TD
ND	0,59375	0,34375	0,03125	0,03125		ND	0,320101	0,629859	0,040029	0,01001	
N	0,206349	0,761905	0,031746	0		N	0,319963	0,630052	0,039989	0,009996	
TN	0	1	0	0		TN	0,319878	0,630169	0,039965	0,009988	
TD	0	0	1	0		TD	0,319605	0,630548	0,039888	0,00996	
0,423472	0,497256	0,060717	0,018555		0,320031	0,629957	0,040009	0,010003			
0,279738	0,683177	0,030636	0,006448		0,319989	0,630016	0,039997	0,009999			
0,206349	0,761905	0,031746	0		0,319963	0,630052	0,039989	0,009996			
0	1	0	0		0,319878	0,630169	0,039965	0,009988			
0,354045	0,585148	0,047574	0,013233		0,32001	0,629987	0,040003	0,010001			
0,307068	0,647312	0,036878	0,008742		0,319966	0,630005	0,039999	0,01			
0,279738	0,683177	0,030636	0,006448		0,319989	0,630016	0,039997	0,009999			
0,206349	0,761905	0,031746	0		0,319963	0,630052	0,039989	0,009996			
0	1	0	0		0,319878	0,630169	0,039965	0,009988			
0,330959	0,615104	0,042874	0,011064		0,320003	0,629996	0,040001	0,01			
0,315894	0,635623	0,038887	0,009596		0,319999	0,630002	0,04	0,01			
0,307068	0,647312	0,036878	0,008742		0,319996	0,630005	0,039999	0,01			
0,279738	0,683177	0,030636	0,006448		0,319989	0,630016	0,039997	0,009999			
0,323433	0,625291	0,040933	0,010342		0,320001	0,629999	0,04	0,01			
0,318722	0,63176	0,039646	0,009872		0,32	0,63	0,04	0,01			
0,315894	0,635623	0,038887	0,009596		0,319999	0,630002	0,04	0,01			
0,307068	0,647312	0,036878	0,008742		0,319996	0,630005	0,039999	0,01			
0,321067	0,628526	0,0403	0,010107		0,32	0,63	0,04	0,01			
0,319605	0,630548	0,039888	0,00996		0,32	0,63	0,04	0,01			
0,318722	0,63176	0,039646	0,009872		0,32	0,63	0,04	0,01			
0,315894	0,635623	0,038887	0,009596		0,319999	0,630002	0,04	0,01			
0,320329	0,629544	0,040094	0,010033		0,32	0,63	0,04	0,01			
0,319878	0,630169	0,039965	0,009988		0,32	0,63	0,04	0,01			
0,319605	0,630548	0,039888	0,00996		0,32	0,63	0,04	0,01			
0,318722	0,63176	0,039646	0,009872		0,32	0,63	0,04	0,01			

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Campuran

State Akhir				State Akhir					
State Awal	ND	N	TN	TD	State Awal	ND	N	TN	TD
ND	7	17	15	2	ND	0,170732	0,414634	0,365854	0,04878
N	18	45	25	7	N	0,189474	0,473684	0,263158	0,073684
TN	11	28	9	9	TN	0,192982	0,491228	0,157895	0,157895
TD	5	5	8	6	TD	0,208533	0,208333	0,333333	0,25

0,188478	0,457077	0,245604	0,108842	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
0,188236	0,44756	0,260086	0,104118	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
0,189389	0,423161	0,277436	0,110014	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
0,191454	0,400892	0,267009	0,140645	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599

0,188856	0,437982	0,264299	0,108863	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
0,188822	0,439504	0,262418	0,109256	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
0,188972	0,438176	0,261124	0,111728	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599
0,189475	0,429743	0,264583	0,116199	0,18894	0,437788	0,262673	0,110599

0,188915	0,438282	0,262371	0,110432	0,188916	0,438147	0,262593	0,110344
0,188955	0,437459	0,262918	0,110667	0,189042	0,456304	0,26292	0,111734

0,188936	0,437829	0,26269	0,110545	0,188935	0,437856	0,262661	0,110548
0,188942	0,437773	0,262653	0,110631	0,18896	0,437485	0,262737	0,110817

0,188939	0,437802	0,26267	0,110589	0,188941	0,437779	0,262677	0,110603
0,188944	0,43773	0,262683	0,110642	0,18894	0,43779	0,262673	0,110597
0,18894	0,437791	0,262672	0,110597	0,18894	0,437787	0,262673	0,1106
0,188941	0,437776	0,262675	0,110608				

E-Perhitungan N-Langkah Indeks Reksa Dana Jenis Campuran Syariah

State Akhir				State Akhir					
State Awal	ND	N	TN	TD	State Awal	ND	N	TN	TD
ND	8	18	12	3	ND	0,19512	0,43902	0,29268	0,07317
N	16	41	29	6	N	0,17391	0,44565	0,31522	0,06522
TN	14	26	11	9	TN	0,23333	0,43333	0,18333	0,15
TD	3	8	7	6	TD	0,125	0,33333	0,29167	0,25

0,19186	0,43253	0,2705	0,1051	0,18871	0,42867	0,27244	0,11017
0,19314	0,43329	0,26819	0,10538	0,18872	0,42867	0,27244	0,11017
0,18242	0,425	0,28225	0,11033	0,18871	0,42867	0,27244	0,11017
0,18167	0,41315	0,26805	0,13714	0,18871	0,42867	0,27244	0,11018

0,18891	0,42924	0,27274	0,1091	0,18879	0,42923	0,27201	0,10896
0,18916	0,42857	0,27128	0,11099	0,18699	0,42574	0,27254	0,11473

0,18879	0,42879	0,27242	0,11	0,18881	0,4288	0,27239	0,11
0,18862	0,42859	0,27256	0,11023	0,18846	0,42817	0,27236	0,11101

0,18872	0,42869	0,27244	0,11014	0,18872	0,42869	0,27245	0,11014
0,18872	0,42866	0,27242	0,11019	0,18866	0,42858	0,27244	0,11032

0,18872	0,42867	0,27244	0,11017	0,18872	0,42867	0,27244	0,11017
0,18871	0,42867	0,27244	0,11018	0,18871	0,42865	0,27244	0,1102

E-Perhitungan N-Langkah Instrumen Emas

State Akhir				State Akhir			
State Awal	Naik	Tetap	Turun	State Awal	Naik	Tetap	Turun
Naik	40	1	35	Naik	0,526316	0,013158	0,460526
Tetap	2	0	1	Tetap	0,666667	0	0,333333
Turun	35	2	29	Turun	0,530303	0,030303	0,439394

0,529999	0,020881	0,449121
0,527645	0,018873	0,453482
0,532321	0,020293	0,447387

0,531037	0,020583	0,448379
0,530773	0,020685	0,448543
0,530948	0,020561	0,448491

0,530992	0,020575	0,448433
0,531007	0,020576	0,448417
0,53099	0,020577	0,448433

0,530991	0,020576	0,448433
0,530992	0,020575	0,448433
0,530992	0,020576	0,448433

0,530992	0,020576	0,448433
0,530992	0,020576	0,448433
0,530992	0,020576	0,448433