

**ANALISIS TREND MINAT MASYARAKAT INDONESIA TERHADAP  
BITCOIN DALAM MENGHADAPI BITCOIN *HALVING* 2024**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Mohammad Nasta'in**

**2020502022**

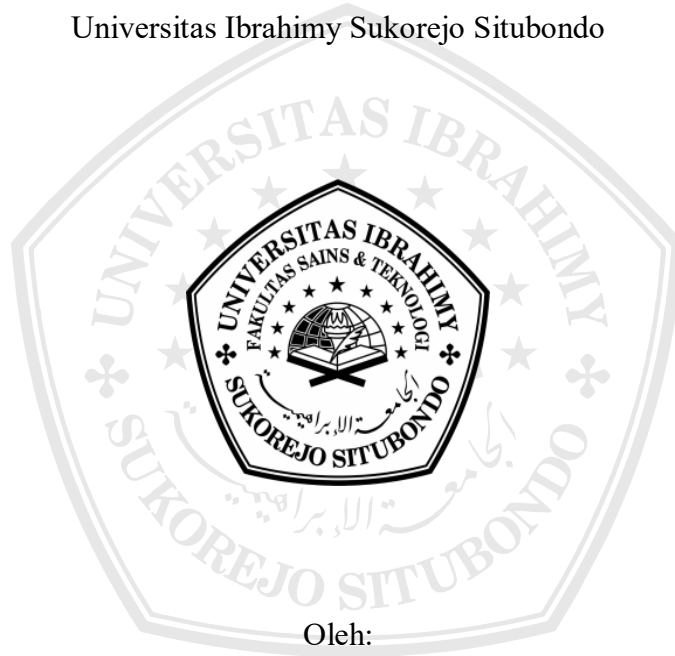
**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMI  
SITUBONDO**

**2024**

**ANALISIS TREND MINAT MASYARAKAT INDONESIA TERHADAP  
BITCOIN DALAM MENGHADAPI BITCOIN *HALVING* 2024**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada  
Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Ibrahimi Sukorejo Situbondo



Oleh:

**Mohammad Nasta'in**

**2020.502.002**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMI  
SITUBONDO**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:


Nama : Mohammad Nasta'in

NPM : 2020502002

Prodi : Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa tugas akhir/skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sebagai sumber referensi dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir/skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Situbondo, 21 Agustus 2024



Mohammad Nasta'in

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini ditulis oleh:

Nama : MOHAMMAD NASTA'IN

NPM : 2020502002

Judul : ANALISIS TREND MINAT MASYARAKAT INDONESIA  
TERHADAP BITCOIN DALAM MENGHADAPI BITCOIN *HALVING* 2024


Telah ditelaah dan disetujui oleh

Pembimbing I,



Akhlis Munazilin S.Kom., M.T.  
NIDN:0712098601

Pembimbing II,



Adi Susanto, M.Kom.  
NIDN : 0708079104

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS TREND MINAT MASYARAKAT INDONESIA TERHADAP  
BITCOIN DALAM MENGHADAPI BITCOIN HALVING 2024**

**MOHAMMAD NASTA'IN**  
2020502022

Telah dipertahankan didepan dewan penguji Sidang/Munaqosah Skripsi pada hari Kamis  
Tanggal 22 Agustus 2024 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S. Kom.).


Pada Fakultas Sains & Teknologi Uneversitas Ibrahmy

Tim Penguji,

Ketua Sidang,  
  
**Abdul Wafi, M. P.**  
NIDN: 0705049103

Sekretaris Sidang,  
  
**Abdus Samad, M. Kom.**  
NIDN: 0709099006

Penguji I,  
  
**Achmad Baijuri, M. Kom.**  
NIDN: 0715078902

Penguji II,  
  
**Lukman Fakhri L., M. Kom.**  
NIDN: 0715099001

Mengetahui Dekan,  
  
**Abd. Ghafur, M. Kom.**  
NIDN: 0711083303

## MOTTO

“FOKUS, KONSISTEN, PERSISTANCE DAN DAPATKAN HASIL YANG TAK  
TERDUGA”



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur peneliti sampaikan kepada Allah SWT, karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya, perencanaan, pelaksanaan dan penyelesaian tugasakhir/skripsidengan judul “**Analisis Trend Minat Masyarakat Indonesia Terhadap Bitcoin Dalam Menghadapi Bitcoin *Halving* 2024**” sebagai salah satu syarat penyelesaian program sarjana dapat terselesaikan dengan baik dan lancar, oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. KHR. Ahmad Azaim Ibrahimi selaku Pengasuh Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo.
2. Bapak KH. Ahmad Fadloil, S.H., M.H. selaku Rektor Universitas Ibrahimi Situbondo.
3. Bapak Abd. Ghofur, M. Kom., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimi
4. Bapak Dr. Ach. Khumaidi, M.P., selaku Wakil Dekan I Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimi.
5. Bapak Abd. Wafi, M.P., selaku Wakil Dekan II Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimi.
6. Bapak Ahmad Lutfi, M. Kom., selaku Wakil Dekan III Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimi.
7. Bapak Achmad Baijuri, M. Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
8. Bapak Akhlis Munazilin, M. T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing saya untuk penyelesaian skripsi ini.
9. Bapak Adi Susanto, M. Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing saya untuk penyelesaian skripsi ini.
10. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimi yang telah memberikan ilmu sehingga sampai pada masa praktek kerja lapangan ini.

11. Seluruh Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahmy Situbondo.

Situbondo, 21 Agustus 2024  
Peneliti

MOHAMMAD NASTA'IN



## PERSEMBAHAN

Saya persembahkan laporan ini kepada orang-orang yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir saya di kampus ini:

1. Kedua Orang tua yang telah berjuang demi masa depan saya yang lebih baik.
2. Sahabat-sahabat saya yang telah memberikan dukungan dalam suka maupun duka.
3. Semua orang yang tidak bisa saya sebut satu persatu yang telah mendukung saya sepenuhnya sehingga bisa menyelesaikan laporan ini dengan baik.



**DAFTAR ISI**

COVER .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Metode Penelitian.....	5
1.7.1 Jenis Penelitian .....	5
1.7.2 Teknik Pengumpulan Data.....	6
1.7.3 Metode Pengembangan Sistem.....	7
1.8 Sistematisasi Penulisan .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Penelitian Terdahulu .....	10
2.2 Landasan Teori .....	14
2.3 Perangkat Lunak yang Digunakan.....	22
BAB III ANALISIS PERANCANGAN .....	28
3.1 Analisis Sistem .....	28
3.1.1 Analisis Masalah .....	28
3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	29
3.1.3 Analisis Data.....	30
3.2 Pengolahan Data Mining.....	31

3.3	Perancangan Sistem .....	33
3.3.1	Tampilan Antarmuka .....	33
3.3.2	Implementasi Streamlit.....	34
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN .....		36
4.1	Deskripsi Data .....	36
4.2	Preprocessing.....	43
4.3	<i>Forecasting Double exponential</i> .....	47
4.3.1	Pemodelan.....	47
4.3.2	<i>Forecasting Double Exponential Smothing</i> .....	54
4.3.3	Evaluasi Model .....	56
4.4	Implementasi Streamlit .....	58
4.5	Prediksi Trend Minat Masyarakat .....	60
BAB V PENUTUP .....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		65
Lampiran A.....		I
Lampiran B.....		III
Lampiran C.....		IV

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. 1 Alur Knowledge Discovery in Database .....	9
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Google Trends .....	36
Gambar 4. 2 Tampilan Awal Google Trends .....	36
Gambar 4. 3 Tampilan Penjelajahan Google Trends .....	37
Gambar 4. 4 Tampilan Grafik Data Google Trends .....	37
Gambar 4. 5 Tampilan Penjelajahan Google Trends .....	38
Gambar 4. 6 Tampilan Data Minat Bitcoin pada Excel .....	39
Gambar 4. 7 Grafik Bitcoin Indonesia .....	40
Gambar 4. 8 Tampilan Cursor Code Editor.....	41
Gambar 4. 9 Informasi Data .....	42
Gambar 4. 10 Library yang digunakan .....	42
Gambar 4. 11 Deskripsi Data .....	42
Gambar 4. 12 Kode Min-Max Data .....	45
Gambar 4. 13 Informasi Timestamp Data .....	45
Gambar 4. 14 Kode Program Datetime.....	46
Gambar 4. 15 Kode Konversi Bulan.....	47
Gambar 4. 16 Kode Index Bulan .....	47
Gambar 4. 17 Loc Training & Testing .....	48
Gambar 4. 18 Kode Seasonal Decompose .....	49
Gambar 4. 19 Tampilan Grafik Seasonal Decompose .....	50
Gambar 4. 20 Kode Program ADF Test .....	52
Gambar 4. 21 Kode Program Differencing Data .....	52

Gambar 4. 22 Tampilan Grafik Stasioner .....	53
Gambar 4. 23 Hasil Testing Dickey Fuller .....	54
Gambar 4. 24 Kode Proqram Model Prediksi yang telah Dibuat .....	55
Gambar 4. 25 Grafik Hasil Prediksi Data .....	56
Gambar 4. 26 Nilai Hasil MAPE & RMSE .....	57
Gambar 4. 27 Kode Program Import Pickle .....	58
Gambar 4. 28 Tampilan Streamlit Prediksi Minat Bitcoin .....	59
Gambar 4. 29 Hasil Prediksi Minat Masyarakat .....	60
Gambar 4. 30 Grafik Prediksi Bitcoin Indonesia .....	61



## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Head Data Bitcoin Indonesia.....	44
---	----



## ABSTRAK

Mohammad Nasta'in, 2024. **Analisis Trend Minat Masyarakat Indonesia Terhadap Bitcoin dalam Menghadapi Bitcoin *Halving* 2024**, Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Sains & Teknologi Universitas Ibrahimi, Pembimbing:(1. Akhlis Munazilin, M. T.) (2. Adi Susanto, M. Kom.)

Krisis ekonomi 2008 memicu pencarian alternatif sistem keuangan, menghasilkan munculnya Bitcoin sebagai mata uang digital pertama. Bitcoin, dengan mekanisme halving dan jumlah terbatas, menawarkan solusi terhadap inflasi dan telah mencapai kapitalisasi pasar signifikan. Namun, di Indonesia, rendahnya literasi keuangan dan kurangnya edukasi tentang cryptocurrency menimbulkan skeptisisme dan hambatan dalam adopsi Bitcoin sebagai alternatif investasi. Penelitian ini mengkaji potensi dan tantangan Bitcoin di tengah rendahnya pemahaman masyarakat Indonesia tentang aset digital ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin dalam menghadapi Bitcoin *Halving* 2024. Dengan menggunakan data dari *Google Trends* periode 2014-2024, penelitian ini menerapkan metode *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dan algoritma *forecasting double exponential* untuk mengolah dan memprediksi data. Total 121 record data bulanan dianalisis menggunakan bahasa pemrograman Python di Jupyter Notebook. Hasil penelitian menunjukkan akurasi model yang cukup baik, dengan nilai RMSE test dan train sebesar 14,907 dan 7,184, serta nilai MAPE train dan test sebesar 0,313 dan 0,861. Implementasi model menggunakan framework Streamlit memungkinkan prediksi berbasis web yang interaktif. Hasil prediksi menunjukkan peningkatan minat masyarakat terhadap Bitcoin, dengan titik puncak diproyeksikan pada September 2024 dengan nilai 48,5, dan titik terendah pada Agustus 2025 dengan nilai 17,9. Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi pemangku kepentingan dalam mengantisipasi dan merespon tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin, khususnya menjelang Bitcoin *Halving* 2024. Temuan ini dapat membantu dalam pengembangan strategi adopsi aset kripto, edukasi masyarakat, dan perumusan kebijakan terkait *cryptocurrency* di Indonesia.

**Kata Kunci:** *Bitcoin Halving*, *Trend Minat*, *Forecasting Double exponential* dan *Google Trends*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi diharapkan memberikan kemudahan dan efisiensi dalam kehidupan manusia. Seiring perkembangan zaman, muncul permasalahan baru yang menuntut manusia untuk terus beradaptasi dan berinovasi [1]. Salah satu peristiwa penting yang mempengaruhi sistem keuangan global adalah krisis ekonomi 2008 yang dipicu oleh *subprime mortgage* di Amerika Serikat, yang melibatkan Bear Stearns dan Lehman Brothers. Krisis ini menyebabkan hilangnya kepercayaan masyarakat terhadap bank dan instansi keuangan lainnya seperti *JP Morgan, Bank of America, dan AIG*[2].

Akibat dari krisis ini, masyarakat mulai meragukan sistem keuangan yang dikendalikan oleh negara dan mencari alternatif yang lebih aman, seperti mata uang digital [3]. Pada tahun 2009, Bitcoin, mata uang digital pertama, diciptakan oleh Satoshi Nakamoto sebagai respons terhadap keresahan ini [4]. Bitcoin dirancang untuk menyaingi mata uang fiat dengan jumlah maksimal yang terbatas, yaitu 21 juta koin, yang diharapkan dapat mencegah inflasi [5]. Berbeda dengan mata uang tradisional yang dapat dicetak tanpa batas, Bitcoin memiliki karakteristik unik yang membuatnya menarik sebagai alternatif investasi dan alat tukar [6].

Bitcoin memiliki mekanisme yang disebut "*halving*," yaitu pengurangan imbalan bagi penambang Bitcoin sebesar 50%. *Halving* ini terjadi setiap 210.000 blok atau sekitar empat tahun sekali untuk mengontrol pasokan dan mencegah inflasi. Pada April 2024, Bitcoin diperkirakan akan mengalami *halving*. Pada *cycle*

2021, Bitcoin mencapai nilai tertinggi (ATH) sebesar 50.000 USD per koin, dan sebelum *halving* berikutnya, ATH Bitcoin mencapai 70.000 USD per koin. Menurut [pintu.co.id](http://pintu.co.id), kapitalisasi pasar Bitcoin pada 2024 mencapai 135 triliun USD, menjadikannya aset ketujuh terbesar di dunia. Hal ini menunjukkan potensi besar Bitcoin dalam pasar global [7].

Di Indonesia, literasi finansial masih sangat rendah, terbukti dari nilai literasi keuangan nasional pada 2019 yang hanya 38%, jauh di bawah Swedia yang mencapai 71% [8]. Masyarakat Indonesia masih belum memahami dengan baik produk dan layanan jasa keuangan, termasuk *cryptocurrency* yang dianggap sebagai aset investasi baru. Rendahnya literasi ini menyebabkan banyak orang yang skeptis terhadap Bitcoin dan *cryptocurrency* lainnya, menganggapnya sebagai aset yang spekulatif dan berisiko tinggi [9]. Selain itu, pemerintah Indonesia juga belum memberikan edukasi yang memadai tentang *cryptocurrency*, khususnya Bitcoin, sehingga banyak masyarakat yang tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk berinvestasi dengan bijak [10].

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi pola minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin menggunakan data dari *Google trends*. *Google trends* adalah platform yang menyediakan wawasan signifikan tentang pola minat dan pencarian pengguna internet pada topik tertentu [11]. *Google trends* bersifat *open source* atau terbuka yang dapat diakses melalui link <https://trends.google.co.id> riwayat pencarian pengguna Google dikumpulkan dalam jangka waktu 10 tahun dari 2014-2024 untuk wilayah Indonesia. Data ini

sangat berguna untuk memahami bagaimana tren minat terhadap Bitcoin berkembang seiring waktu dan apa saja faktor yang mempengaruhinya.

Dalam menghadapi *cycle* Bitcoin 2024, penting bagi para pihak terkait untuk dapat memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Data dari *Google trends* dapat dianalisis menggunakan algoritma *forecasting*. *Forecasting* adalah proses memperkirakan keadaan masa depan berdasarkan data masa lalu untuk menemukan pola yang akan terjadi. Dengan memahami perubahan minat dan preferensi masyarakat, peneliti dan pemangku kepentingan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam strategi pemasaran, edukasi, dan regulasi.

Penelitian ini memilih algoritma *forecasting double exponential smoothing* karena kelebihanannya dalam menangkap tren dan pola musiman dalam data time series. Algoritma ini lebih mudah dipahami dan di implementasikan dibandingkan metode ARIMA yang lebih kompleks. *Double exponential smoothing* juga lebih efektif dalam menangkap tren yang berubah-ubah dalam data. Penggunaan algoritma ini diharapkan dapat memberikan hasil yang akurat dan relevan untuk memprediksi minat masyarakat terhadap Bitcoin di masa mendatang [12].

Penelitian sebelumnya oleh Susanti dan Adji (2020) menggunakan metode ARIMA untuk meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Meskipun ARIMA populer, *double exponential smoothing* lebih cocok untuk data dengan tren dan pola musiman. Dalam konteks penelitian ini, algoritma *double exponential smoothing* mampu menyesuaikan diri dengan perubahan tren dan level yang terjadi dalam data pencarian *Google trends*, sehingga dapat memberikan prediksi yang lebih akurat [13].

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka ditemukan beberapa masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Ekonomi masyarakat Indonesia yang kecil dikarenakan literasi finansial yang rendah.
2. *Cryptocurrency* Bitcoin merupakan asset yang masih baru di era ini, sehingga masyarakat masih awam dan *skeptis* terhadap asset ini.
3. Regulasi dan edukasi pemerintah yang masih kurang dan belum terlengkapi secara sempurna tentang krypto bitcoin.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana menganalisis dan memprediksi trend minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin dalam menghadapi Bitcoin *Halving* 2024 menggunakan data *Google trends* dan algoritma peramalan *double exponential*?”

## 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan diatas maka Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data pencarian dengan kata kunci "bitcoin" di *Google trends* untuk wilayah Indonesia selama periode 2014-2024.
2. Algoritma *forecasting* yang digunakan adalah *double exponential smoothing*.
3. Variable data yang digunakan terdiri dari dua macam yaitu: nilai trend dari 0-100 dan *timeseries* berdasarkan bulan.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pola minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin menggunakan data *Google trends*.
2. Memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin dalam menghadapi Bitcoin *Halving* 2024 dengan menggunakan algoritma peramalan *double exponential*.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan beberapa paparan penjelasan diatas, manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Membantu pengembang Algoritma *Forecasting* dalam memprediksi trend minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin.
2. Mengedukasi masyarakat tentang pentingnya Bitcoin sebagai aset investasi masa depan.
3. Mendorong pemerintah untuk memainkan peran dalam memfasilitasi adopsi kripto di Indonesia dengan regulasi dan kebijakan yang mendukung.
4. Memberikan wawasan bagi peneliti dan praktisi di bidang *cryptocurrency* untuk mengambil keputusan yang tepat.

## 1.7 Metode Penelitian

### 1.7.1 Jenis Penelitian

Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menekankan pada pengumpulan dan analisis data numerik dengan menggunakan metode statistik dan

matematis untuk menguji hipotesis, membangun fakta, mengidentifikasi pola, dan menggambarkan hubungan antar variabel. Penelitian ini bersifat terstruktur, objektif, dan menggunakan sampel yang representatif dari populasi yang diteliti. Hasilnya dapat digeneralisasikan kepada populasi yang lebih besar dan bertujuan untuk menyediakan penjelasan kuantitatif, prediksi, dan pengendalian atas suatu fenomena. Data dikumpulkan melalui instrumen baku dan dianalisis dengan teknik statistik seperti regresi, uji hipotesis, atau permodelan untuk menarik kesimpulan yang valid dan dapat direplikasi.[14]

### 1.7.2 Teknik Pengumpulan Data

Tahapan pada pengumpulan data pada penelitian yang akan dibuat ini sebagai berikut:

#### a. Pengumpulan Data

Tahapan utama pengumpulan data adalah dengan mengambil data dari sumber eksternal, yaitu *Google trends*. Peneliti mengumpulkan data tren pencarian kata kunci "bitcoin" di wilayah Indonesia selama periode 2014-2024, yang terdiri dari 121 catatan data bulanan.

"Data yang diperoleh dan dikumpulkan untuk penelitian ini merupakan data *opensource* yang dapat di ambil dari link [trends.google.co.id](https://trends.google.co.id). Data diambil selama 10 tahun pada periode 2014-2024, didapatkan 121 record data berupa data bulanan dari kunci "bitcoin" untuk wilayah Indonesia".

#### b. Studi Pustaka

Pada bagian pendahuluan, peneliti mengutip beberapa referensi terkait krisis ekonomi 2008, munculnya Bitcoin, konsep Bitcoin *Halving*, dan

kapitalisasi pasar Bitcoin. Ini menunjukkan bahwa peneliti melakukan studi pustaka atau tinjauan literatur untuk membangun landasan teori dan konteks penelitian.

### 1.7.3 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *Knowledge Discovery in Database* atau yang dikenal dengan (KDD). Pendekatan sistematis dalam mengambil informasi penting, tersirat dan tidak diketahui dari beberapa data. KDD merupakan proses untuk menemukan pola atau informasi yang berguna dari sekumpulan data yang besar. Proses KDD melibatkan beberapa tahapan yang dijelaskan dalam dokumen sebagai berikut:[15]

#### 1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari platform *Google trends* dengan kata kunci "bitcoin" untuk wilayah Indonesia pada periode 2014-2024, menghasilkan 121 catatan data bulanan.

#### 2. *Preprocessing*

Tahap ini dilakukan untuk mempersiapkan data agar dapat dianalisis dengan baik.

#### 3. Pemodelan/Implementasi Algoritma

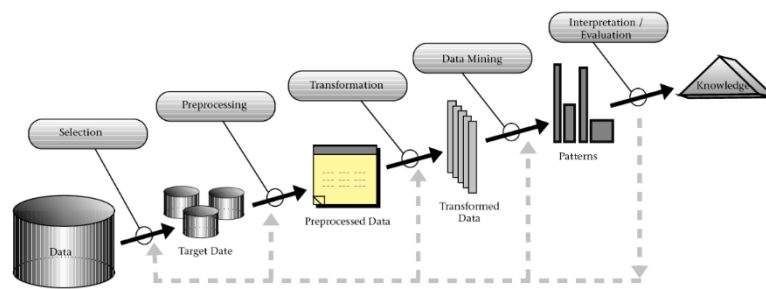
Setelah data *diPreprocessing*, peneliti menerapkan algoritma *forecasting double exponential* untuk melakukan peramalan tren minat masyarakat terhadap Bitcoin.

#### 4. Evaluasi

Kinerja model dievaluasi dengan menghitung nilai *RMSE* (*Root Mean Squared Error*) dan *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) pada data *training* dan *testing*.

#### 5. Penyajian Pengetahuan

Hasil peramalan tren minat masyarakat kemudian disajikan dalam bentuk grafik dan aplikasi web sederhana menggunakan Streamlit untuk memudahkan interpretasi dan visualisasi bagi pengguna.



Gambar 1. Alur *Knowledge Discovery in Database*

### 1.8 Sistematika Penulisan

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan terkait latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika pembahasan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penggambaran secara singkat dari maksud penelitian yang berisi: penelitian terdahulu, landasan teori, pemodelan dan perangkat lunak yang digunakan

### **BAB III ANALISIS DAM PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang analisa sistem, gambaran umum sistem, rancangan *input output*, dan rancangan proses.

### **BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang kontruksi sistem meliputi kebutuhan sistem, instalasi sistem dan segmen program, skenario pengujian dan *maintenance*.

### **BAB V PENUTUP**

Dalam bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari laporan yang telah di dikerjakan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

##### “Analisis Peramalan IHSG dengan *Time series Modelling* ARIMA”[13]

Penelitian ini berfokus pada peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di Bursa Efek Indonesia dengan menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Tujuannya adalah membuktikan bahwa metode ARIMA dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan harian IHSG secara akurat. Dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, peneliti melakukan pengamatan terhadap data historis IHSG selama periode 2 Januari 2017 hingga 3 Januari 2018. Serangkaian uji statistik dilakukan, meliputi uji stasioneritas data, differencing untuk membuat data stasioner, penentuan ordo ARIMA yang sesuai, estimasi parameter model, peramalan menggunakan model terpilih, serta pengukuran kesalahan peramalan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA (7,3,1) merupakan model terbaik dengan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Schwarz Criterion* (SC) terkecil. Model ini memiliki tingkat akurasi peramalan yang cukup baik, dengan *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 30,33293, *Mean Absolute Error* (MAE) 22,99950, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 0,396709. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode ARIMA terbukti dapat digunakan untuk meramalkan pergerakan IHSG dengan baik, dengan model terbaik yaitu ARIMA (7,3,1) yang menghasilkan peramalan tidak jauh berbeda dari nilai aktual IHSG, mendukung temuan

penelitian sebelumnya yang juga membuktikan bahwa model ARIMA dapat diaplikasikan untuk peramalan di bursa saham, baik untuk prediksi harga saham satu emiten maupun IHSG.

**“Analisis Tren Minat Masyarakat Indonesia terhadap *Artificial Intelligence* dalam Menyongsong *Society 5.0*: Studi Menggunakan *Google Trends*”**[16]

Penelitian ini menganalisis tren minat masyarakat Indonesia terhadap Artificial Intelligence (AI) dalam menyongsong *Society 5.0* menggunakan data dari *Google Trends*. Metode yang digunakan adalah *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa minat masyarakat Indonesia terhadap AI sudah muncul sebelum istilah *Society 5.0* diperkenalkan, meskipun minatnya lebih rendah dibandingkan masyarakat dunia. Namun, tren minat masyarakat Indonesia terhadap AI terus meningkat, dengan kata pencarian "AI" lebih populer daripada "*Artificial Intelligence*". Kata kunci populer terkait AI didominasi oleh pencarian definisi, jenis, dan contoh AI. Daerah dengan minat tertinggi terhadap AI di Indonesia adalah Daerah Istimewa Yogyakarta. Analisis ini memberikan wawasan berharga bagi pengambil keputusan, peneliti, dan praktisi dalam mempersiapkan Indonesia menyongsong *Society 5.0* dengan memanfaatkan AI.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren minat masyarakat Indonesia terhadap *Artificial Intelligence* (AI) sebagai faktor utama dalam menyongsong konsep *Society 5.0* menggunakan data dari *Google Trends*. Metode yang digunakan adalah *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang meliputi

pengumpulan data, pemilihan kata kunci, pencarian data di *Google Trends*, analisis data, serta interpretasi dan temuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minat masyarakat Indonesia terhadap AI sebenarnya sudah muncul sebelum istilah *Society 5.0* diperkenalkan oleh Pemerintah Jepang pada tahun 2019, meskipun minatnya lebih rendah dibandingkan minat masyarakat dunia. Namun, tren minat masyarakat Indonesia terhadap AI terus meningkat, dengan kata pencarian "AI" menjadi lebih populer dan mencapai puncaknya pada tahun 2023 dibandingkan dengan kata "*Artificial Intelligence*".

Analisis juga dilakukan terhadap minat masyarakat pada aktivitas terkait AI seperti *Big Data*, *Machine Learning*, *Deep Learning*, dan *ChatGPT*. Tren minat terhadap *Big Data* dan *Machine Learning* mengalami puncaknya pada 2004, sedangkan *Deep Learning* pada 2005, namun kemudian cenderung menurun hingga akhir-akhir ini kembali menanjak. Minat terhadap *ChatGPT* juga meningkat pesat sejak 2022. Kata kunci populer terkait pencarian AI didominasi oleh pencarian definisi, jenis, dan contoh AI seperti "*artificial intelligence* adalah", "*contoh artificial intelligence*", dll. Secara geografis, daerah dengan minat tertinggi terhadap AI di Indonesia adalah Daerah Istimewa Yogyakarta. Analisis mendalam terhadap tren minat masyarakat Indonesia pada AI ini memberikan wawasan berharga bagi pengambil keputusan, peneliti, dan praktisi di berbagai bidang dalam mempersiapkan serta membuat keputusan untuk meningkatkan pemahaman dan kesiapan masyarakat Indonesia dalam menyongsong konsep *Society 5.0* dengan memanfaatkan potensi AI

**“Penerapan Metode *Forecasting Linear Trend Line Model* Untuk Mengetahui *Demand Real Market* pada Perusahaan Tas Ransel NC Backpack”[17]**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan memberikan informasi yang komprehensif mengenai potensi pasar riil yang dapat dieksplorasi oleh perusahaan manufaktur tas ransel UKM NC Backpack yang beroperasi di Kota Sidoarjo. Fokus utama penelitian ini adalah membantu NC Backpack dalam memahami permintaan pelanggan agar dapat memasuki pasar riil dengan tepat, sehingga dapat mempertahankan eksistensinya dan mengoptimalkan investasi modal. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif terapan (*applied research*) yang melibatkan pengumpulan data jumlah penduduk usia 20-34 tahun di Kota Sidoarjo selama 8 tahun terakhir dari Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai dasar untuk memproyeksikan permintaan (*demand*), serta data penjualan historis tas ransel dari perusahaan lokal sebagai referensi penawaran (*supply*).

Proses selanjutnya adalah melakukan peramalan (*forecasting*) menggunakan metode linear trend line model dengan bantuan software POM-QM untuk meningkatkan efisiensi waktu pengambilan keputusan. Peramalan dilakukan untuk memproyeksikan jumlah permintaan dan penawaran tas ransel selama 10 tahun ke depan. Hasil peramalan tersebut kemudian digunakan untuk menghitung potential market, market share, dan real market yang dapat dipenuhi oleh NC Backpack di Kota Sidoarjo. Perhitungan dilakukan dengan

mempertimbangkan selisih antara demand dan supply, serta proporsi market share yang dimiliki NC Backpack.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren permintaan tas ransel di Kota Sidoarjo terus mengalami peningkatan selama 10 tahun periode perencanaan, dengan rata-rata permintaan pasar riil sebesar 59.333 unit per tahun. Temuan ini memberikan pedoman bagi NC Backpack dalam menentukan jumlah produksi tas ransel yang optimal untuk memenuhi permintaan pasar riil di Kota Sidoarjo, sehingga dapat menghindari kerugian finansial akibat ketidaksesuaian antara penawaran dengan permintaan. Selain itu, hasil penelitian ini juga membantu NC Backpack dalam mengoptimalkan investasi modal pada proses produksi dengan lebih tepat sasaran berdasarkan potensi pasar yang sebenarnya. Meskipun demikian, perusahaan tetap disarankan untuk terus melakukan estimasi ulang tahunan agar pengambilan keputusan produksi dan investasi dapat dilakukan dengan lebih akurat.

## 2.2 Landasan Teori

### a. *Forecasting*

*Forecasting* atau peramalan merupakan proses sistematis untuk memprediksi kejadian di masa depan berdasarkan data historis dan pengetahuan saat ini. Dalam konteks teknologi informasi dan analisis data, *forecasting* menjadi komponen kritis dalam pengambilan keputusan strategis, perencanaan sumber daya, dan optimalisasi proses bisnis. *Forecasting* melibatkan penggunaan model matematika dan statistik untuk menganalisis pola dalam data historis dan memproyeksikan tren ke masa depan. Teknik

*forecasting* telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, didorong oleh kemajuan dalam komputasi, ketersediaan big data, dan perkembangan algoritma pembelajaran mesin [1].

*Forecasting* dapat dibagi menjadi dua jenis utama: kuantitatif dan kualitatif. *Forecasting* kuantitatif menggunakan data numerik dan model statistik, termasuk *time series forecasting* yang menganalisis data berurutan waktu, dan *causal forecasting* yang mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara variabel. Di sisi lain, *forecasting* kualitatif bergantung pada penilaian ahli dan metode subjektif, seperti metode Delphi dan analisis skenario. Dalam konteks penelitian tentang prediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin, pendekatan kuantitatif dengan analisis *time series* menjadi sangat relevan, mengingat data *Google Trends* yang digunakan bersifat berurutan waktu [2].

Beberapa algoritma *forecasting* populer yang sering digunakan dalam analisis *time series* termasuk ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*), *Exponential Smoothing*, Prophet, LSTM (*Long Short-Term Memory*) Networks, dan XGBoost. Masing-masing algoritma memiliki kelebihan dan karakteristik unik yang cocok untuk jenis data dan pola tertentu. Misalnya, ARIMA efektif untuk data yang menunjukkan tren dan musiman, sementara LSTM mampu menangkap dependensi jangka panjang dalam data. Dalam praktiknya, pemilihan algoritma yang tepat tergantung pada karakteristik data, kompleksitas pola, dan tujuan spesifik dari *forecasting*. Evaluasi model *forecasting* umumnya dilakukan menggunakan metrik seperti *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute*

*Percentage Error* (MAPE). Tren terbaru dalam *forecasting* meliputi pengembangan model hybrid yang menggabungkan kekuatan berbagai algoritma, *probabilistic forecasting* yang memprediksi distribusi probabilitas hasil, dan penerapan *explainable AI* untuk meningkatkan interpretabilitas model. Dalam konteks prediksi tren minat terhadap Bitcoin di Indonesia, penerapan teknik *forecasting* yang tepat pada data *Google Trends* dapat mengungkap pola-pola tersembunyi, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi minat, dan membuat prediksi yang akurat tentang tren di masa depan, memberikan wawasan berharga bagi berbagai pemangku kepentingan dalam industri *cryptocurrency* [3].

b. Metode *Double exponential*

Algoritma peramalan *double Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan data yang memiliki pola trend dan musiman. Algoritma ini menggunakan dua konstanta pemulusan (alpha dan beta) untuk mencari nilai peramalan dengan mempertimbangkan unsur trend dan musiman[18]. Adapun perhitungan *forecasting* ini sebagai berikut:

1) Level Smoothing:

$$l_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(l_{t-1} + b_{t-1})$$

2) Trend Smoothing:

$$b_t = \beta (l_t - l_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1}$$

3) *Forecasting*:

$$\hat{y}_{t+h} = l_t + h b_t$$

Keterangan:

- $y_t$  adalah nilai data aktual pada waktu  $t$ .
- $l_t$  adalah nilai level yang dihaluskan pada waktu  $t$ .
- $b_t$  adalah nilai tren yang dihaluskan pada waktu  $t$ .
- $\alpha$  adalah faktor smoothing untuk level ( $0 < \alpha < 1$ ).
- $\beta$  adalah faktor smoothing untuk tren ( $0 < \beta < 1$ ).
- $\hat{y}_{\{t+h\}}$  adalah nilai prediksi untuk periode ke- $h$  di masa depan.

c. Trend Minat

Tren minat masyarakat Indonesia dalam konteks penelitian ini mengacu pada pola pencarian kata kunci "bitcoin" di *Google Trends* untuk wilayah Indonesia. Data ini digunakan sebagai indikator untuk menganalisis minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. [19]

d. Masyarakat Indonesia

Masyarakat Indonesia merupakan populasi yang sangat beragam dan dinamis, terdiri dari lebih dari 270 juta penduduk yang tersebar di lebih dari 17.000 pulau. Keberagaman ini tercermin dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam adopsi teknologi dan tren digital. Dalam konteks penelitian ini, pemahaman tentang karakteristik masyarakat Indonesia sangat penting untuk menganalisis dan memprediksi tren minat terhadap Bitcoin. Menurut data terbaru dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, Indonesia memiliki struktur demografi yang unik dengan dominasi populasi usia produktif. Sekitar 68% penduduk Indonesia berada dalam kelompok usia 15-64 tahun, yang sering disebut sebagai "bonus

demografi". Kelompok usia ini cenderung lebih adaptif terhadap teknologi baru dan inovasi finansial seperti *cryptocurrency* [1].

Penetrasi internet di Indonesia telah mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Menurut laporan Digital 2023 dari We Are Social dan Hootsuite, jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 204,7 juta pada awal tahun 2023, meningkat 3,8% dari tahun sebelumnya. Ini berarti penetrasi internet di Indonesia telah mencapai 73,7% dari total populasi [2]. Tingginya angka penetrasi internet ini membuka peluang besar bagi adopsi teknologi finansial, termasuk Bitcoin. Namun, meskipun penetrasi internet tinggi, literasi digital dan finansial di Indonesia masih menjadi tantangan. Otoritas Jasa Keuangan (OJK) melaporkan bahwa indeks literasi keuangan nasional pada tahun 2022 baru mencapai 49,68%, meningkat dari 38,03% pada tahun 2019 [3]. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada kesenjangan pengetahuan yang signifikan dalam pemahaman masyarakat Indonesia terhadap produk dan layanan keuangan, termasuk aset digital seperti Bitcoin. Dalam konteks adopsi teknologi finansial, masyarakat Indonesia menunjukkan minat yang tinggi. Laporan Fintech Indonesia Report 2023 menunjukkan bahwa penggunaan layanan fintech di Indonesia tumbuh pesat, dengan 77% populasi dewasa menggunakan setidaknya satu layanan fintech [4]. Ini menunjukkan bahwa ada potensi besar untuk adopsi Bitcoin dan *cryptocurrency* lainnya di masa depan.

Faktor sosial-budaya juga memainkan peran penting dalam membentuk sikap masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Penelitian oleh

Rahadi dan Leon (2023) menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti persepsi kegunaan, kemudahan penggunaan, dan norma sosial memiliki pengaruh signifikan terhadap niat masyarakat Indonesia untuk mengadopsi *cryptocurrency* [5]. Hal ini mengindikasikan bahwa selain faktor teknologi dan ekonomi, aspek sosial dan budaya juga perlu dipertimbangkan dalam memprediksi tren minat terhadap Bitcoin. Regulasi pemerintah juga mempengaruhi sikap masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (Bappebti) telah menetapkan aturan untuk perdagangan aset kripto di Indonesia, yang memberikan legitimasi dan kerangka hukum bagi transaksi Bitcoin [6]. Namun, sikap pemerintah yang masih hati-hati terhadap *cryptocurrency* sebagai alat pembayaran dapat mempengaruhi persepsi dan minat masyarakat.

e. *Google Trends*

*Google Trends* adalah platform analisis yang disediakan oleh Google, menawarkan wawasan berharga tentang popularitas dan tren pencarian berbagai topik di seluruh dunia. Platform ini memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi volume pencarian relatif untuk kata kunci tertentu dalam berbagai periode waktu, wilayah geografis, dan kategori. Dalam konteks penelitian akademik dan analisis pasar, *Google Trends* telah menjadi sumber data yang semakin penting untuk memahami minat publik dan perilaku pencarian online. *Google Trends* menggunakan indeks relatif untuk menggambarkan intensitas pencarian, dengan nilai berkisar dari 0 hingga 100. Nilai 100 menunjukkan puncak popularitas untuk istilah

pencarian dalam periode dan wilayah yang ditentukan, sementara 0 menunjukkan volume pencarian yang sangat rendah. Pendekatan ini memungkinkan perbandingan yang lebih bermakna antar periode dan wilayah, terlepas dari perbedaan absolut dalam volume pencarian [20].

Salah satu keunggulan utama *Google Trends* adalah kemampuannya untuk menyediakan data real-time dan historis. Pengguna dapat menganalisis tren jangka pendek hingga data yang mencakup beberapa tahun ke belakang. Fitur ini sangat berharga untuk mengidentifikasi pola musiman, tren jangka panjang, dan perubahan mendadak dalam minat publik. Dalam konteks penelitian tentang minat terhadap Bitcoin di Indonesia, data historis ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana peristiwa ekonomi, regulasi, atau perkembangan teknologi telah mempengaruhi minat publik terhadap *cryptocurrency* dari waktu ke waktu. *Google Trends* juga menawarkan kemampuan untuk membandingkan beberapa istilah pencarian sekaligus. Hal ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis bagaimana minat terhadap Bitcoin berkorelasi dengan konsep terkait lainnya, seperti "*cryptocurrency*", "*blockchain*", atau bahkan indikator ekonomi tradisional. Fitur perbandingan ini dapat mengungkapkan hubungan yang menarik dan berpotensi menghasilkan hipotesis baru untuk penelitian lebih lanjut [21].

f. Bitcoin

Pada tahun 2009, seorang individu atau kelompok yang dikenal dengan pseudonim Satoshi Nakamoto memperkenalkan Bitcoin, yang merupakan *cryptocurrency* pertama (Nakamoto, 2008). Bitcoin adalah mata uang digital yang beroperasi secara desentralisasi dan tidak diatur oleh pemerintah pusat atau lembaga keuangan perantara. Blockchain, atau buku besar terdistribusi, yang mencatat semua transaksi secara jelas dan tidak dapat diubah, adalah teknologi yang mendasari Bitcoin. Sifat desentralisasi Bitcoin adalah fitur utamanya. Jaringan Bitcoin tidak diawasi atau dikelola oleh satu organisasi pun. Sebaliknya, jaringan Bitcoin dioperasikan oleh jaringan *peer-to-peer* yang terdiri dari node-node yang terhubung satu sama lain. Setiap node memiliki salinan lengkap dari blockchain dan berpartisipasi dalam validasi dan penyebaran transaksi.

Menurut Antonopoulos (2014), kriptografi kunci publik digunakan untuk melakukan transaksi Bitcoin. Setiap pengguna memiliki dua kunci: kunci privat dan kunci publik. Kunci privat digunakan untuk menandatangani dan mengizinkan transaksi, sementara kunci publik berfungsi sebagai alamat Bitcoin yang dapat dibagikan kepada orang lain untuk menerima pembayaran. "Mining" adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan proses yang digunakan untuk menghasilkan Bitcoin baru. Penambang (miner) menggunakan kecerdasan buatan untuk memecahkan teka-teki kriptografi yang rumit. Ketika teka-teki tersebut dapat diselesaikan, blok baru ditambahkan ke blockchain, dan penambang

yang berhasil akan mendapatkan sejumlah Bitcoin sebagai imbalan. Selain itu, proses ini digunakan untuk menjaga keamanan jaringan Bitcoin dan memvalidasi transaksi.

Nakamoto (2008) menyatakan bahwa setiap Bitcoin yang akan pernah ada hanya akan terdiri dari 21 juta koin. Hal ini menciptakan kelangkaan digital dan mengontrol inflasi sistem Bitcoin. Imbalan penambangan Bitcoin secara bertahap berkurang seiring waktu melalui proses yang disebut "*halving*", yang terjadi setiap 210.000 blok. Sejak kemunculannya, Bitcoin telah meningkat pesat dalam popularitasnya dan telah menjadi subjek perdebatan hangat di kalangan praktisi industri, regulator, dan akademisi. Meskipun Bitcoin menghadapi masalah seperti volatilitas harga, masalah hukum, dan kekhawatiran tentang penggunaan untuk aktivitas ilegal, basis teknologinya telah memungkinkan pengembangan berbagai aplikasi dan inovasi baru dalam bidang keuangan dan teknologi [22].

### 2.3 Perangkat Lunak yang Digunakan

#### a. Python

Python telah menjadi salah satu bahasa pemrograman paling populer di seluruh dunia, terutama di bidang ilmu data dan pengajaran mesin. Python memiliki banyak library dan framework yang kuat untuk pemrosesan data, analisis statistik, dan pengembangan model pengajaran mesin. Ketersediaan library komprehensif seperti NumPy, Pandas, dan Matplotlib adalah salah satu alasan utama popularitas Python dalam bidang ilmu data. NumPy

digunakan untuk komputasi numerik dan manipulasi array multidimensi yang efektif.

Dalam hal machine learning, Python memiliki ekosistem yang kaya dengan library-library populer seperti SciKit-learn, TensorFlow, dan PyTorch. SciKit-learn adalah library yang memungkinkan penggunaan berbagai algoritma machine learning, seperti klasifikasi, regresi, clustering, dan reduksi dimensi. Python juga dapat bekerja dengan baik dengan Fortran, C++, dan lainnya. Hal ini memungkinkan pengembang untuk menggunakan bahasa yang lebih efisien secara komputasi untuk mengoptimalkan komponen penting dari kode mereka sambil tetap memanfaatkan kemudahan penggunaan Python.

Python telah menjadi pilihan utama bagi para ilmuwan data dan praktisi machine learning berkat dukungan komunitas yang luas, dokumentasi yang lengkap, dan berbagai tools dan library yang tersedia. Bahasa pemrograman ini terus berkembang dan menerima fitur baru. Ini membuatnya semakin kuat dan fleksibel untuk mengatasi masalah di bidang ilmu data dan pembelajaran mesin [23]

b. Jupyter Notebook

Aplikasi web sumber terbuka bernama Jupyter Notebook memungkinkan visualisasi, teks naratif, kode, dan pembuatan dokumen yang lebih mudah. Jupyter Notebook adalah alat yang berdiri sendiri yang mendukung berbagai bahasa pemrograman, meskipun awalnya dibuat sebagai bagian dari proyek IPython. Kemampuan Jupyter Notebook untuk

menggabungkan visualisasi, kode, dan instruksi ke dalam dokumen yang interaktif merupakan keunggulan besarnya. Setiap langkah didokumentasikan dengan penjelasan dan komentar yang jelas, yang memungkinkan pengguna melakukan analisis data, eksperimen, dan eksplorasi secara iteratif. Reprodusibilitas dan transparansi sangat penting dalam penelitian ilmiah, jadi metode ini sangat bermanfaat [24].

Sebuah unit dasar yang digunakan dalam Jupyter Notebook untuk mengelompokkan teks, kode, atau output adalah "sel". Setiap sel dapat dijalankan secara mandiri, yang memungkinkan pengguna untuk menguji dan mengeksekusi bagian-bagian tertentu dari kode tanpa menjalankan dokumen secara keseluruhan. Jupyter Notebook sangat cocok dengan ekosistem ilmiah Python dan mendukung banyak bahasa pemrograman. Pengguna dapat menggunakan library populer seperti NumPy, Pandas, Matplotlib, dan Scikit-learn langsung dalam notebook mereka. Dengan integrasi ini, analisis data, visualisasi, dan pembuatan model pembelajaran mesin menjadi lebih mudah bagi pengguna.

Selain itu, Jupyter Notebook memiliki fitur yang memungkinkan orang untuk bekerja sama pada notebook yang sama secara real-time. Dalam pembelajaran kelompok atau penelitian kolaboratif, di mana anggota tim dapat saling berkontribusi dan berbagi informasi, fitur ini sangat bermanfaat. Jupyter Notebook telah menjadi alat yang populer di kalangan ilmuwan data, peneliti, dan pendidik karena mudah digunakan, interaktif, dan cocok untuk kolaborasi. Buku harian meningkatkan transparansi dan

keterbukaan dalam proses analisis data dan penelitian ilmiah karena mudah dibagikan, direplikasi, dan dipublikasikan.

c. Cursor

Cursor Code Editor adalah sebuah perangkat lunak penyuntingan kode (code editor) yang dirancang untuk memudahkan penulisan, pengeditan, dan pengembangan kode pemrograman. Code editor ini menyediakan fitur-fitur yang membantu pengembang dalam menulis kode dengan lebih efisien, mengelola proyek, dan meningkatkan produktivitas. Salah satu fitur utama dari Cursor Code Editor adalah penyorotan sintaksis (syntax highlighting). Fitur ini membantu pengembang dalam membedakan elemen-elemen kode, seperti kata kunci, variabel, fungsi, dan komentar, dengan memberikan warna yang berbeda pada setiap elemen. Penyorotan sintaksis memudahkan pengembang dalam membaca dan memahami struktur kode, serta mengurangi kemungkinan kesalahan penulisan [25].

Selain itu, Cursor Code Editor juga dilengkapi dengan fitur pelengkapan kode otomatis (code completion) yang cerdas. Fitur ini memberikan saran dan prediksi yang relevan saat pengembang mengetik kode, berdasarkan konteks dan pola yang sering digunakan. Pelengkapan kode otomatis dapat mempercepat penulisan kode dan mengurangi kesalahan ketik, sehingga meningkatkan efisiensi pengembang dalam menulis kode. Cursor Code Editor juga mendukung berbagai bahasa pemrograman populer, seperti Python, JavaScript, HTML, CSS, dan banyak

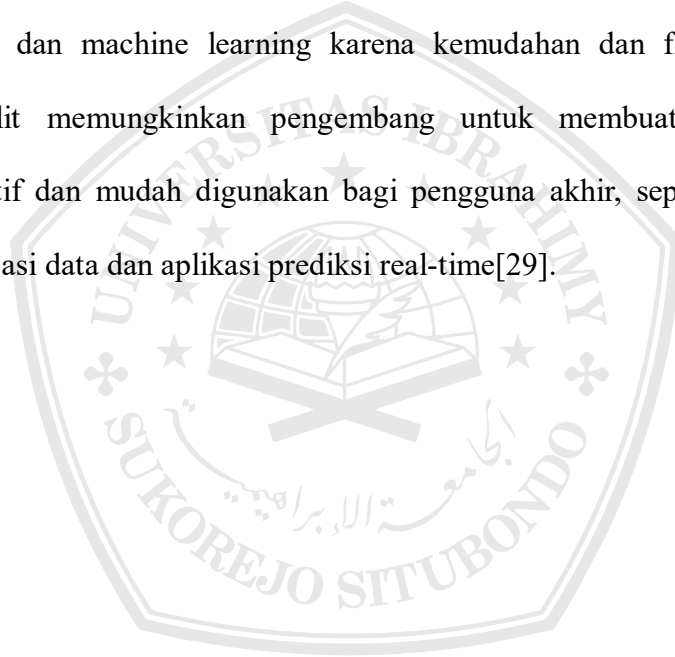
lagi. Code editor ini menyediakan pengaturan dan konfigurasi khusus untuk setiap bahasa pemrograman, sehingga pengembang dapat menyesuaikan lingkungan kerja mereka sesuai dengan kebutuhan proyek yang sedang dikerjakan [26].

d. Streamlit

Streamlit adalah sebuah framework open-source yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python. Dimaksudkan untuk membuat aplikasi data science dan machine learning dengan antarmuka pengguna yang interaktif. Dengan Streamlit, pengembang dapat membuat aplikasi web dengan cepat dan mudah tanpa harus mengikuti pola pengembangan web tradisional, yang seringkali memakan waktu dan memerlukan keahlian khusus. Dengan menyediakan berbagai komponen siap pakai seperti slider, drop-down, dan widget lainnya, Streamlit menawarkan kemampuan untuk menyederhanakan proses pembuatan antarmuka pengguna. Komponen ini dapat digunakan untuk berinteraksi dengan data dan model. Hal ini memungkinkan pengembang untuk berkonsentrasi pada logika aplikasi dan analisis data tanpa khawatir tentang elemen teknis dalam pembuatan antarmuka pengguna[27].

Streamlit memiliki fitur yang membuat pengembangan aplikasi lebih mudah. Pembaruan langsung, atau pembaruan hidup, didukung oleh framework ini, sehingga setiap perubahan kode akan secara otomatis tercermin pada aplikasi web yang sedang berjalan. Fitur ini sangat membantu dalam proses pengembangan iteratif karena memungkinkan

pengembang untuk melihat hasil perubahan secara real-time. Streamlit sangat disukai dalam bidang ilmu data dan pengajaran mesin karena kemudahan integrasinya dengan berbagai framework dan library yang populer, seperti NumPy, Pandas, Matplotlib, dan Scikit-learn [28]. Pengembang dapat dengan mudah menggunakan library-library ini untuk melakukan analisis data, visualisasi, dan membangun model pengajaran mesin. Streamlit telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi data science dan machine learning karena kemudahan dan fleksibilitasnya. Streamlit memungkinkan pengembang untuk membuat solusi yang interaktif dan mudah digunakan bagi pengguna akhir, seperti dashboard visualisasi data dan aplikasi prediksi real-time[29].



## BAB III

### ANALISIS PERANCANGAN

#### 3.1 Analisis Sistem

##### 3.1.1 Analisis Masalah

Fokus analisis masalah penelitian ini adalah untuk memahami dan memprediksi kecenderungan masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Sangat penting untuk menganalisis dan meramalkan minat masyarakat terhadap cryptocurrency, khususnya Bitcoin, karena popularitasnya semakin meningkat di Indonesia. Ketidakhadiran alat prediksi yang tepat dan mudah digunakan untuk memahami tren minat masyarakat terhadap Bitcoin di Indonesia adalah masalah utama. Salah satu masalah utama dalam menganalisis tren minat terhadap Bitcoin adalah volatilitas dan dinamika pasar cryptocurrency yang cepat berubah. Karena hal ini, sulit untuk menggunakan metode konvensional untuk memprediksi tren minat masyarakat. Selain itu, tidak ada data historis yang komprehensif dan terstruktur tentang minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin juga menjadi hambatan untuk melakukan analisis yang akurat.

Selain itu, ada perbedaan antara kemampuan untuk menginterpretasikan dan memanfaatkan data tren pencarian dari platform seperti Google Trends dan ketersediaannya. Meskipun data tren pencarian tersedia, metode analisis yang tepat diperlukan untuk mendapatkan informasi penting dan menggunakannya untuk membuat prediksi yang akurat.

Ketidakhadiran visualisasi yang interaktif dan mudah dipahami untuk menunjukkan hasil analisis dan prediksi tren minat masyarakat terhadap Bitcoin

adalah masalah tambahan yang diidentifikasi. Ini penting mengingat bahwa pemahaman visual tentang tren dapat sangat membantu dalam pengambilan keputusan bagi berbagai pemangku kepentingan, termasuk investor, pembuat kebijakan, dan pelaku industri yang terkait dengan Bitcoin di Indonesia. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menyelesaikan masalah-masalah tersebut dengan membuat model prediksi yang akurat dengan menggunakan metode double exponential smoothing. Selanjutnya, model tersebut akan diterapkan dalam aplikasi web interaktif yang menggunakan framework Streamlit. Oleh karena itu, diharapkan dapat menyediakan solusi yang komprehensif untuk menganalisis dan memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin, dan membuatnya mudah diakses dan dipahami oleh berbagai pihak yang berkepentingan.

### 3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek penting yang diperlukan untuk mengembangkan model forecasting tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin dan mengimplementasikannya dalam aplikasi web interaktif. Kebutuhan sistem ini meliputi komponen perangkat keras, perangkat lunak, dan fungsionalitas yang diperlukan untuk memproses data, membangun model, dan menyajikan hasil prediksi. Dari segi perangkat keras, sistem membutuhkan komputer dengan spesifikasi yang cukup untuk menjalankan proses analisis data dan pemodelan. Ini mencakup prosesor yang mampu menangani komputasi intensif, RAM yang memadai untuk memproses dataset besar, dan penyimpanan yang cukup untuk menyimpan data historis serta hasil analisis.

Pada aspek perangkat lunak, sistem memerlukan beberapa komponen utama. Pertama, Python sebagai bahasa pemrograman utama untuk pengembangan model dan aplikasi. Kedua, library statsmodels untuk implementasi metode double exponential smoothing. Ketiga, Pandas dan NumPy untuk manipulasi dan analisis data. Keempat, Matplotlib atau Seaborn untuk visualisasi data. Terakhir, framework Streamlit untuk pengembangan aplikasi web interaktif.

### 3.1.3 Analisis Data

Analisis data merupakan tahap krusial dalam penelitian ini, dimana data tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin diolah dan dianalisis untuk memperoleh wawasan yang bermakna. Proses analisis data dimulai dengan pengumpulan data dari platform Google Trends, yang menyediakan informasi tentang frekuensi pencarian kata kunci "Bitcoin" di Indonesia selama periode 2014 hingga 2024. Data ini merepresentasikan minat relatif masyarakat terhadap Bitcoin dalam skala 0-100.

Setelah data terkumpul, tahap preprocessing dilakukan untuk memastikan kualitas dan konsistensi data. Ini meliputi pengecekan dan penanganan missing values, meskipun dalam kasus ini tidak ditemukan missing values dalam dataset. Normalisasi data tidak diperlukan karena nilai tren minat sudah berada dalam skala 0-100 yang konsisten. Namun, transformasi data dilakukan dengan mengubah format timestamp menjadi objek datetime yang sesuai, serta mengatur frekuensi data menjadi bulanan.

### 3.2 Pengolahan Data Mining

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang sistematis dan terstruktur seperti berikut:

1. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari platform *Google trends* dengan menggunakan kata kunci "bitcoin" untuk wilayah Indonesia selama periode 2014-2024. Data yang dikumpulkan berupa 121 catatan data bulanan yang terdiri dari nilai tren minat dengan skala 0-100 dan timestamp dalam format bulan.

2. *Preprocessing* Data

Tahapan ini meliputi pembersihan data, integrasi data, transformasi data, dan reduksi data. *Preprocessing* data dilakukan untuk memastikan kualitas data yang akan digunakan dalam analisis. Adapun Langkah-langkah yaitu: pengecekan dan penanganan *missing value*, normalisasi data untuk menyeragamkan skala nilai, pengubahan format data sesuai kebutuhan analisis.

3. Transformasi Data

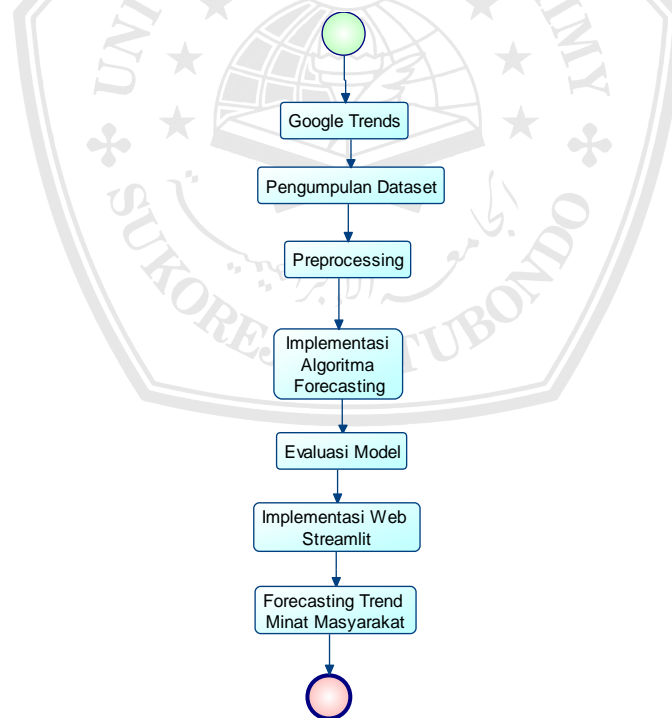
Data yang telah melalui tahap *Preprocessing* kemudian ditransformasikan ke dalam format yang sesuai untuk pemodelan. Dalam penelitian ini, data time series diubah menjadi format yang kompatibel dengan algoritma *forecasting double exponential smoothing*.

4. Pemodelan

Tahapan ini melibatkan penerapan algoritma *forecasting double exponential* pada data yang telah ditransformasikan. Model dilatih menggunakan data historis untuk mempelajari pola dan tren dalam data. Parameter model, seperti *konstanta smoothing level* ( $\alpha$ ) dan *smoothing trend* ( $\beta$ ).

## 5. Evaluasi Model

Kinerja model *forecasting* dievaluasi menggunakan metrik evaluasi seperti *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE). Metrik ini dihitung dengan membandingkan nilai prediksi model dengan nilai aktual pada data pengujian. [31].



Gambar 3. 1 Proses Data Mining

### 3.3 Perancangan Sistem

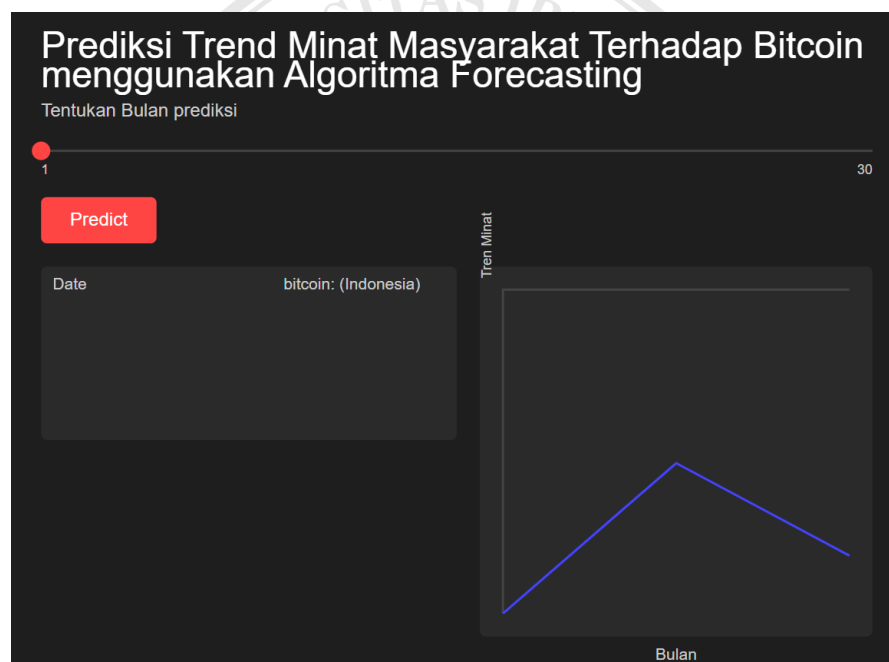
#### 3.3.1 Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka aplikasi forecasting tren minat Bitcoin di Indonesia dirancang dengan pendekatan yang minimalis dan intuitif. Antarmuka utama terdiri dari beberapa elemen kunci yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan model prediksi dan melihat hasilnya secara visual. Pada bagian atas halaman, terdapat judul "Prediksi Trend Minat Masyarakat Terhadap Bitcoin menggunakan Algoritma Forecasting" yang jelas menunjukkan tujuan utama aplikasi. Di bawahnya, pengguna dapat menemukan slider interaktif dengan label "Tentukan Bulan prediksi" yang memungkinkan mereka untuk memilih rentang waktu prediksi dari 1 hingga 30 bulan ke depan.



Gambar 3. 2 Desain Tampilan Prediksi

Setelah menentukan rentang waktu, pengguna dapat menekan tombol "Predict" yang akan memicu proses forecasting. Hasil prediksi ditampilkan dalam dua format: tabel dan grafik. Tabel menampilkan prediksi nilai tren minat Bitcoin untuk setiap bulan dalam rentang waktu yang dipilih, dengan kolom tanggal dan nilai prediksi yang jelas. Di samping tabel, terdapat grafik garis yang memvisualisasikan tren historis (ditunjukkan dengan garis putus-putus abu-abu) dan prediksi masa depan (ditunjukkan dengan garis biru solid). Grafik ini membantu pengguna untuk dengan cepat memahami pola dan tren dalam data.



Gambar 3. 3 Desain Tampilan Hasil Prediksi

### 3.3.2 Implementasi Streamlit

Dalam penelitian ini, framework Streamlit memegang peranan penting dalam membangun aplikasi web interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi dan memahami hasil analisis serta peramalan tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Pemilihan Streamlit sebagai framework

didasarkan pada beberapa faktor kunci, seperti kemudahan penggunaan, fleksibilitas, dan kemampuannya dalam mengintegrasikan komponen pemrograman Python dengan antarmuka web yang intuitif. Streamlit menyediakan seperangkat alat yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi web interaktif dengan cepat dan efisien, tanpa perlu memiliki pengetahuan mendalam tentang pengembangan web tradisional.

Proses implementasi Streamlit dalam penelitian ini dimulai dengan instalasi *library* Streamlit menggunakan pip pada lingkungan Python yang digunakan. Setelah instalasi berhasil, langkah selanjutnya adalah pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Python. Kode aplikasi ditulis dalam file Python dengan ekstensi `.py`, yang berisi logika pemrosesan data, analisis, dan visualisasi. Struktur aplikasi Streamlit terdiri dari beberapa bagian utama, termasuk impor *library* yang diperlukan, konfigurasi tampilan aplikasi, fungsi-fungsi untuk memuat dan memproses data, serta komponen interaktif untuk memungkinkan eksplorasi data secara dinamis [27].

Salah satu aspek penting dalam implementasi Streamlit adalah perancangan tampilan aplikasi yang intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna. Streamlit menyediakan berbagai elemen tampilan yang dapat digunakan untuk menyajikan informasi secara efektif, seperti judul, deskripsi, visualisasi data, tabel, dan komponen interaktif. Visualisasi data dapat dibuat menggunakan *library* populer seperti Matplotlib atau Plotly, yang terintegrasi dengan baik dengan Streamlit.



Gambar 3. 4 Tampilan Streamlit

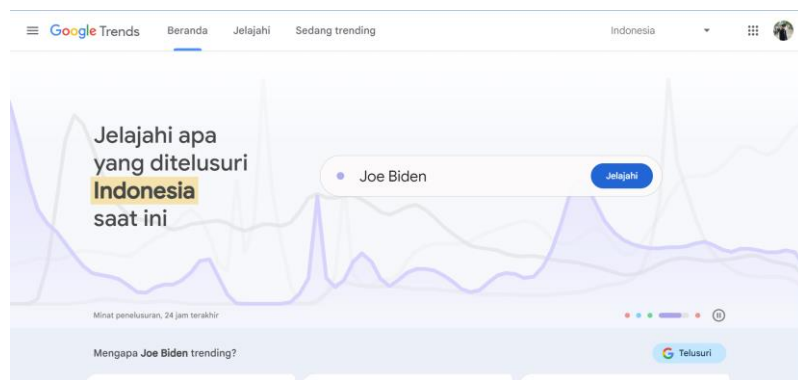


## BAB IV

### HASIL & PEMBAHASAN

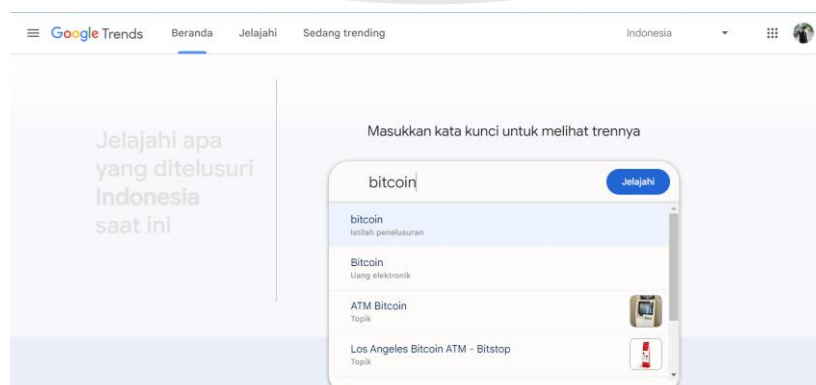
#### 4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan data yang dikumpulkan dari platform *Google Trends*. Untuk mengambil data tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin dari *Google Trends*, langkah pertama adalah mengunjungi situs web *Google Trends* di <https://trends.google.com/>.



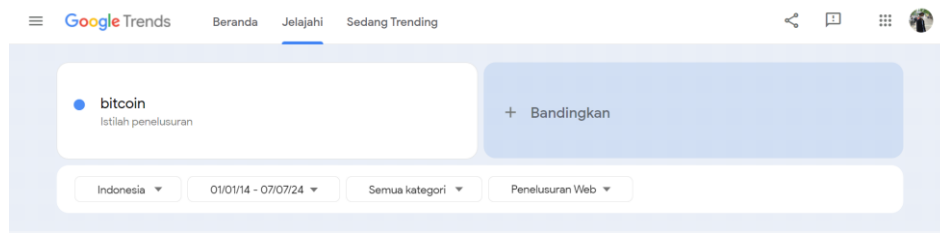
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Google Trends

Pada kotak pencarian di bagian atas halaman, ketikkan kata kunci "bitcoin" yang menjadi fokus penelitian ini, lalu tekan tombol "Enter" atau klik ikon pencarian untuk melanjutkan.



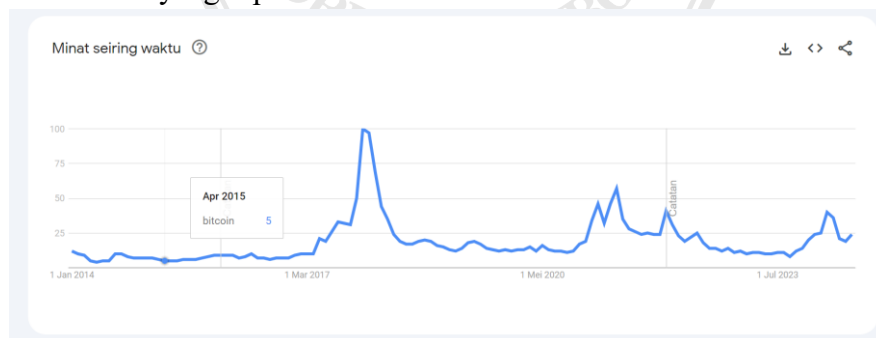
Gambar 4. 2 Tampilan Awal Google Trends

Selanjutnya, sesuaikan wilayah pencarian menjadi "Indonesia" dan tentukan periode waktu yang sesuai dengan kurun waktu yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Dalam konteks skripsi ini, periode waktu yang digunakan adalah dari tahun 2014 hingga 2024.



Gambar 4. 3 Tampilan Penjelajahan Google Trends

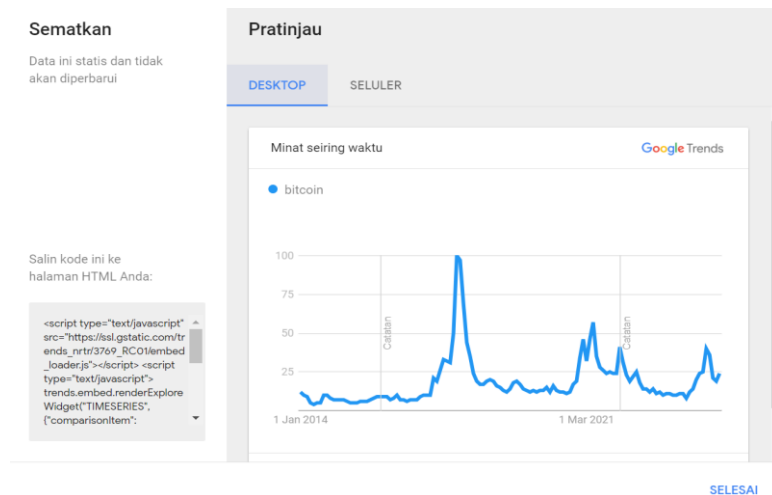
Setelah menyesuaikan wilayah dan periode waktu, *Google Trends* akan menampilkan grafik yang menunjukkan tren pencarian untuk kata kunci "bitcoin" di Indonesia selama kurun waktu yang dipilih. Grafik tersebut menampilkan nilai tren pencarian relatif dalam skala 0-100, di mana 100 mewakili popularitas pencarian tertinggi untuk kata kunci tersebut dalam periode waktu yang dipilih.



Gambar 4. 4 Tampilan Grafik Data Google Trends

Untuk mengunduh data tren pencarian, klik pada ikon "Unduh" di bagian kanan atas grafik dan pilih format file yang diinginkan, seperti CSV (Comma-

Separated Values) atau CSV untuk Excel, kemudian klik "Unduh" untuk memulai proses pengunduhan.



Gambar 4. 5 Tampilan Penjelajahan Google Trends

Setelah file data berhasil diunduh, buka file tersebut menggunakan aplikasi spreadsheet seperti Microsoft Excel atau Google Sheets. Periksa kelengkapan dan konsistensi data yang telah diunduh. Jika diperlukan, lakukan pembersihan data, seperti menghapus baris atau kolom yang tidak relevan, menangani nilai yang hilang, atau menyesuaikan format data. Setelah data dibersihkan dan dipersiapkan, simpan data tersebut dalam format yang sesuai untuk analisis lebih lanjut, seperti format CSV atau file teks terstruktur lainnya.

Data tren pencarian dari *Google Trends* untuk kata kunci "bitcoin" selama kurun waktu yang ditentukan di wilayah Indonesia kini siap untuk digunakan dalam analisis dan pemodelan tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Data tersebut dapat digunakan untuk melakukan visualisasi tren, pemodelan statistik, atau diintegrasikan dengan sumber data lainnya sesuai dengan tujuan penelitian dalam skripsi ini. Dengan mengikuti langkah-langkah

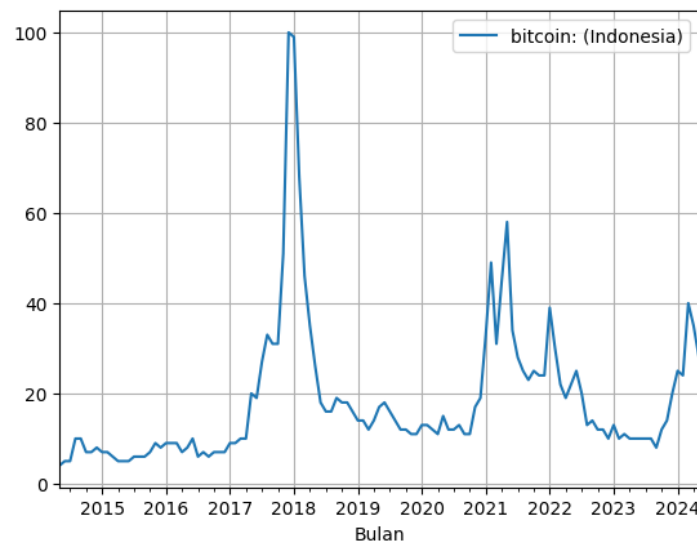
pengambilan data dari *Google Trends* ini, penelitian ini dapat memperoleh data yang relevan dan akurat untuk menganalisis tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin dari tahun 2014 hingga 2024.

	A	B	C	D	E	F
1	Kategori: Semua kategori					
2						
3	Bulan,bitcoin: (Indonesia)					
4	2014-01,12					
5	2014-02,10					
6	2014-03,9					
7	2014-04,5					
8	2014-05,4					
9	2014-06,5					
10	2014-07,5					
11	2014-08,10					
12	2014-09,10					
13	2014-10,8					
14	2014-11,7					
15	2014-12,7					
16	2015-01,7					
17	2015-02,7					
18	2015-03,6					

Gambar 4. 6 Tampilan Data Minat Bitcoin pada Excel

Nilai ini dinyatakan dalam skala relatif dari 0 hingga 100, di mana 100 menunjukkan minat tertinggi dan 0 menunjukkan minat terendah dalam periode waktu tertentu. Nilai tren minat diambil secara bulanan, sehingga setiap bulan memiliki satu nilai yang merepresentasikan rata-rata minat pada bulan tersebut. Variabel timestamp merupakan penanda waktu yang menunjukkan bulan dan tahun dari setiap observasi. Format timestamp yang digunakan adalah "YYYY-MM", di mana "YYYY" mewakili tahun dan "MM" mewakili bulan. Timestamp digunakan untuk mengidentifikasi urutan kronologis dari observasi dan memungkinkan analisis deret waktu (*time series*) pada data. Berikut adalah gambaran statistik deskriptif dari dataset:

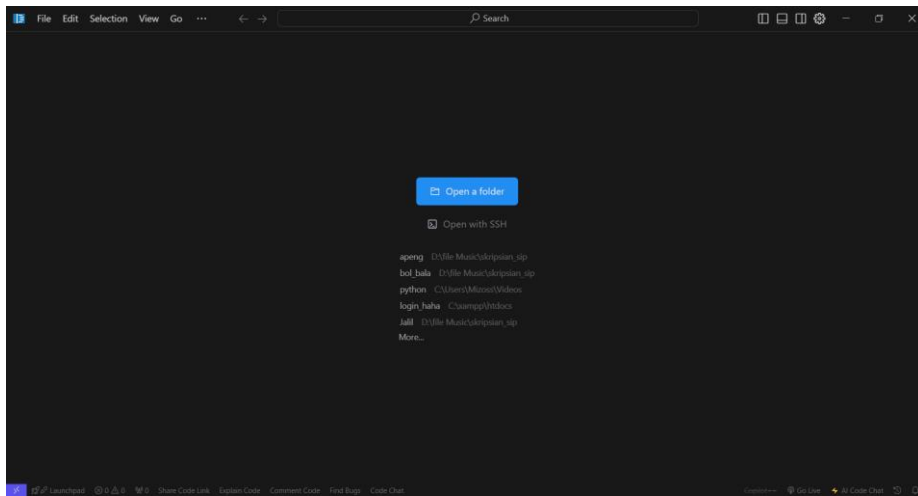
1. Jumlah observasi: 121
2. Rentang waktu: Januari 2014 - Desember 2024
3. Nilai tren minat minimum: 4
4. Nilai tren minat maksimum: 100
5. Rata-rata nilai tren minat: 45.6



Gambar 4. 7 Grafik Bitcoin Indonesia

Distribusi nilai tren minat menunjukkan variasi yang signifikan sepanjang periode pengamatan. Terdapat beberapa lonjakan minat yang menonjol, terutama pada periode sekitar bull run Bitcoin di tahun 2017 dan 2021. Namun, minat cenderung menurun setelah puncak-puncak tersebut. Meskipun demikian, tren keseluruhan menunjukkan peningkatan bertahap dalam minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin dari tahun ke tahun.

Setelah data tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin berhasil diunduh dari *Google Trends*, langkah selanjutnya adalah memproses data tersebut menggunakan Jupyter Notebook. Jupyter notebook dapat digunakan pada Visual Studio Code atau *cursor editor* dengan menginstall *library* yang sudah tersedia.



Gambar 4. 8 Tampilan Cursor Code Editor

Langkah pertama dalam memproses data menggunakan Jupyter Notebook adalah membuka aplikasi Jupyter Notebook dan membuat notebook baru. Dalam notebook baru tersebut, impor library-library Python yang diperlukan untuk analisis data, seperti Pandas untuk manipulasi data dan Matplotlib atau Seaborn untuk visualisasi data. Setelah library diimpor, baca file data yang telah diunduh dari *Google Trends* menggunakan beberapa fungsi yang digunakan, dengan menentukan path file dan pengaturan lainnya seperti separator dan encoding jika diperlukan.

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from statsmodels.tsa.seasonal import seasonal_decompose
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
from statsmodels.graphics.tsaplots import plot_acf, plot_pacf
from statsmodels.tsa.holtwinters import SimpleExpSmoothing, ExponentialSmoothing
from sklearn.metrics import mean_squared_error, mean_absolute_percentage_error
```

Gambar 4. 10 Library yang digunakan

Data berhasil dibaca, lakukan eksplorasi awal pada data dengan menggunakan fungsi-fungsi dari Pandas, untuk mengetahui informasi data dapat menggunakan fungsi 'info()' untuk memeriksa tipe data dan jumlah nilai non-null pada setiap kolom.

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 121 entries, 0 to 120
Data columns (total 2 columns):
#   Column                Non-Null Count  Dtype
---  ---                -
0   Bulan                 121 non-null   object
1   bitcoin: (Indonesia) 121 non-null   int64
dtypes: int64(1), object(1)
memory usage: 2.0+ KB
```

Gambar 4. 9 Informasi Data

Untuk mengetahui deskripsi dari data, dapat menggunakan fungsi describe() untuk mendapatkan statistik deskriptif dari data numerik. Eksplorasi awal ini membantu memahami struktur dan karakteristik data.

bitcoin: (Indonesia)	
count	121.000000
mean	18.355372
std	15.850794
min	4.000000
25%	9.000000
50%	13.000000
75%	23.000000
max	100.000000

Gambar 4. 11 Deskripsi Data

## 4.2 Preprocessing

Preprocessing data merupakan tahapan penting dalam proses data mining yang melibatkan pembersihan, transformasi, dan persiapan data sebelum digunakan dalam pemodelan dan analisis. Dalam penelitian ini, preprocessing data dilakukan untuk memastikan kualitas dan konsistensi data serta menyesuaikannya dengan format yang diperlukan oleh algoritma *forecasting double Exponential Smoothing*. Berikut adalah langkah-langkah preprocessing yang diterapkan pada dataset tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin:

### 4.2.1 Pengecekan dan Penanganan *Missing value*

*Missing value* atau nilai yang hilang merupakan masalah umum dalam dataset yang perlu ditangani sebelum melakukan analisis lebih lanjut. Langkah pertama adalah melakukan pengecekan apakah terdapat *missing value* dalam dataset. Dalam penelitian ini, pengecekan *missing value* dilakukan dengan menggunakan fungsi `isnull()` dari library `pandas`. Setelah pengecekan, ditemukan bahwa tidak terdapat *missing value* dalam dataset tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Hal ini menunjukkan bahwa data dari *Google Trends* sudah lengkap untuk setiap bulan selama periode 2014-2024. Meskipun tidak ditemukan *missing value* dalam dataset ini, penting untuk mengetahui beberapa teknik umum untuk menangani *missing value*.

Normalisasi data merupakan teknik untuk menyeragamkan skala nilai dari fitur-fitur dalam dataset. Tujuannya adalah untuk menghindari dominasi fitur dengan skala nilai yang lebih besar terhadap fitur dengan skala nilai yang lebih kecil

dalam proses pemodelan. Dalam dataset tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin, nilai tren minat sudah berada dalam skala 0-100. Skala ini merupakan hasil normalisasi yang dilakukan oleh *Google Trends*, di mana nilai 100 menunjukkan minat tertinggi dan 0 menunjukkan minat terendah dalam periode waktu tertentu. Karena nilai tren minat sudah ternormalisasi dalam skala 0-100, tidak diperlukan normalisasi lebih lanjut dalam tahap preprocessing ini.

Tabel 4. 1 Head Data Bitcoin Indonesia

Bulan	bitcoin: (Indonesia)
01/05/2014	4
01/06/2014	5
01/07/2014	5
01/08/2014	10
01/09/2014	10

#### 4.2.2 Normalisasi Data

Normalisasi data merupakan teknik preprocessing yang penting dalam machine learning untuk menghindari dominasi fitur dengan skala nilai yang lebih besar terhadap fitur dengan skala nilai yang lebih kecil dalam proses pemodelan. Tujuan utama dari normalisasi data adalah untuk menyeragamkan skala nilai dari setiap fitur agar berada dalam rentang yang sama, sehingga setiap fitur memiliki kontribusi yang setara dalam model.

Dalam penelitian ini, dataset tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin memiliki fitur utama yaitu nilai tren minat yang berada dalam skala 0-100. Meskipun nilai tren minat sudah berada dalam skala yang relatif kecil, tetapi jika dibandingkan dengan fitur lain yang mungkin memiliki skala nilai yang jauh lebih kecil, seperti fitur binary atau categorical, maka fitur nilai tren minat dapat

mendominasi dalam proses pemodelan. Untuk mengatasi masalah ini, teknik normalisasi data yang dapat digunakan adalah Min-Max Normalization. Min-Max Normalization merupakan teknik yang mengubah skala nilai fitur menjadi berada dalam rentang 0 hingga 1. Berikut adalah kode program dari Min-Max Normalization pada jupyter notebook:

```
df.index.min(), df.index.max()
```

Gambar 4. 12 Kode Min-Max Data

Dari kode program ini menghasilkan sebuah output yaitu nilai *timestamp* dari dataset yang telah ada. Adapun hasil sebagai berikut:

```
(Timestamp('2014-05-01 00:00:00'), Timestamp('2024-05-01 00:00:00'))
```

Gambar 4. 13 Informasi Timestamp Data

Dengan menerapkan normalisasi data menggunakan Min-Max Normalization, kita dapat memastikan bahwa setiap fitur dalam dataset memiliki skala nilai yang sama, sehingga menghindari dominasi fitur dengan skala nilai yang lebih besar terhadap fitur dengan skala nilai yang lebih kecil dalam proses pemodelan. Hal ini dapat meningkatkan performa dan stabilitas model *machine learning* yang digunakan dalam penelitian ini untuk memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin.

#### 4.2.3 Tranformasi Data

Transformasi data merupakan tahapan penting dalam preprocessing data yang melibatkan perubahan struktur atau format data agar sesuai dengan kebutuhan analisis dan pemodelan. Dalam penelitian ini, transformasi data

dilakukan untuk mengubah data *time series* tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin menjadi format yang kompatibel dengan algoritma *forecasting double Exponential Smoothing*. Algoritma *double Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang digunakan untuk data *time series* yang memiliki tren dan musiman. Algoritma ini membutuhkan data dalam format yang sesuai agar dapat menghasilkan hasil peramalan yang akurat. Berikut adalah langkah-langkah transformasi data yang dilakukan dalam penelitian ini:

#### 1. Perubahan Format Timestamp

Langkah pertama dalam transformasi data adalah mengubah format timestamp agar sesuai dengan kebutuhan analisis time series. Dalam dataset tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin, kolom 'Bulan' mewakili timestamp dalam format 'YYYY-MM'. Untuk mengubah format timestamp menjadi objek datetime yang sesuai, digunakan fungsi `to_datetime()` dari library pandas. Setelah perubahan format, kolom 'Bulan' akan memiliki tipe data datetime yang mencakup informasi tahun, bulan, dan hari.

```
df['Bulan'] = pd.to_datetime(df['Bulan'], format='%Y-%m')
```

Gambar 4. 14 Kode Program Datetime

#### 2. Pengaturan Frekuensi Data

Setelah mengubah format timestamp, langkah selanjutnya adalah mengatur frekuensi data time series. Dalam penelitian ini, data memiliki frekuensi bulanan, sehingga perlu diatur frekuensi indeks data menjadi 'MS' (month-

start). Pengaturan frekuensi ini memastikan bahwa data memiliki timestamp di awal bulan, sesuai dengan frekuensi bulanan yang diinginkan.

```
df.index.freq = 'MS'
```

Gambar 4. 15 Kode Konversi Bulan

### 3. Pengaturan Indeks Data

Untuk memudahkan analisis time series, kolom 'Bulan' yang telah diubah formatnya menjadi datetime digunakan sebagai indeks data. Setelah pengaturan indeks, kolom 'Bulan' akan menjadi indeks untuk setiap baris data, memudahkan pengaksesan dan manipulasi data berdasarkan timestamp.

```
df.set_index(['Bulan'], inplace=True)
```

Gambar 4. 16 Kode Index Bulan

Transformasi data yang meliputi perubahan format timestamp, pengaturan frekuensi data dan pengaturan indeks data merupakan langkah-langkah penting dalam menyiapkan data *time series* agar kompatibel dengan algoritma *forecasting double Exponential Smoothing*. Dalam penelitian ini, transformasi data dilakukan pada dataset tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin untuk memastikan data siap digunakan dalam pemodelan dan peramalan.

## 4.3 Forecasting Double exponential

### 4.3.1 Pemodelan

Tahapan pemodelan merupakan inti dari proses *forecasting* dalam penelitian ini. Setelah data tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin melalui tahapan preprocessing dan transformasi, langkah selanjutnya adalah menerapkan algoritma

*forecasting double Exponential Smoothing* untuk mempelajari pola dan tren dalam data historis dan menghasilkan prediksi tren minat di masa depan. *Double Exponential Smoothing* adalah metode peramalan yang sesuai untuk data *time series* yang memiliki tren dan musiman. Metode ini menggunakan dua konstanta *smoothing* yaitu level ( $\alpha$ ) dan trend ( $\beta$ ) untuk menghasilkan peramalan yang akurat. Berikut adalah penjelasan detail tentang tahapan pemodelan menggunakan algoritma *double Exponential Smoothing*:

### 1. Train & Test Data

Setelah data tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin diambil dari *Google Trends* dan diproses menggunakan Jupyter Notebook, langkah selanjutnya adalah membagi data menjadi dua bagian: data latih (*train\_df*) dan data uji (*test\_df*). Pembagian data ini penting untuk membangun dan mengevaluasi model *forecasting* yang akan digunakan untuk memprediksi tren minat di masa depan.

```
train_df = df.loc[:'2014-04-01']
test_df = df.loc['2019-01-01':]
```

Gambar 4. 17 Loc Training & Testing

Pada kode `train_df = df.loc[:'2024-04-01']`, data latih (*train\_df*) diambil dari dataframe *df* dengan menggunakan metode `loc[]`. Metode `loc[]` digunakan untuk mengakses baris atau kolom dari dataframe berdasarkan label. Dalam kasus ini, `'2024-04-01'` digunakan sebagai label untuk memilih semua baris dari awal dataframe hingga tanggal `'2024-01-01'` (inklusif). Dengan kata lain, data latih akan terdiri dari data tren minat dari awal dataframe hingga tanggal 1 April 2024.

## 2. *Seasonal Decompose*

Dalam proyek skripsi ini, salah satu langkah penting dalam analisis data *time series* adalah melakukan dekomposisi untuk memahami komponen-komponen yang mendasari data tersebut. Dekomposisi *time series* adalah teknik yang digunakan untuk memisahkan data *time series* menjadi beberapa komponen, seperti tren, musiman, dan residual. Tujuan dekomposisi adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang pola dan karakteristik data *time series*. Pada kode yang diberikan, dekomposisi *time series* dilakukan menggunakan fungsi `seasonal_decompose()` dari library `statsmodels` di Python. Fungsi ini menggunakan model aditif untuk melakukan dekomposisi, di mana komponen-komponen (tren, musiman, dan residual) dijumlahkan untuk menghasilkan data *time series* asli.

```
decompose_add = seasonal_decompose(df['bitcoin: (Indonesia)'])
decompose_add.plot()
```

Gambar 4. 18 Kode Seasonal Decompose

Dalam kode `decompose_add=seasonal_decompose(df['bitcoin: (Indonesia)'])`, fungsi `seasonal_decompose()` dipanggil dengan argumen `df['bitcoin: (Indonesia)']`, yang merupakan kolom 'bitcoin: (Indonesia)' dari dataframe `df`. Kolom ini diasumsikan berisi data *time series* yang akan didekomposisi, yaitu data tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Hasil dekomposisi kemudian disimpan dalam variabel `decompose_add`. Objek `decompose_add` memiliki beberapa atribut yang merepresentasikan komponen-komponen hasil dekomposisi, seperti:

a. `Decompose_add.trend`

Komponen tren dari data time series, yang menggambarkan pergerakan jangka panjang atau arah keseluruhan dari data.

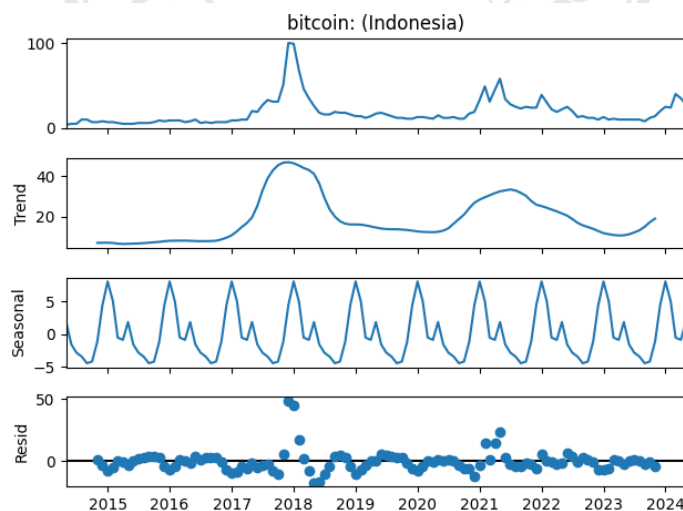
b. `Decompose_add.seasonal`

Komponen musiman dari data *time series*, yang menggambarkan pola berulang yang terjadi pada interval waktu tertentu, seperti pola tahunan atau bulanan.

c. `Decompose_add.resid`

Komponen residual atau noise dari data *time series*, yang menggambarkan variasi acak atau fluktuasi yang tidak dapat dijelaskan oleh komponen tren.

Setelah dekomposisi dilakukan, langkah selanjutnya adalah memvisualisasikan hasil dekomposisi menggunakan kode `decompose_add.plot()`. Metode `plot()` digunakan untuk membuat plot dari objek hasil dekomposisi.



Gambar 4. 19 Tampilan Grafik Seasonal Decompose

Visualisasi hasil dekomposisi sangat berguna untuk memahami karakteristik dan pola dari data tren minat masyarakat Indonesia terhadap

Bitcoin. Beberapa wawasan yang dapat diperoleh dari visualisasi hasil dekomposisi antara lain:

a. Tren jangka panjang

Plot komponen tren dapat menunjukkan apakah terdapat kecenderungan naik atau turun dalam minat masyarakat terhadap Bitcoin dari waktu ke waktu.

b. Pola musiman

Plot komponen musiman dapat mengungkapkan pola berulang, seperti peningkatan minat pada bulan-bulan tertentu atau penurunan minat pada periode tertentu setiap tahun.

c. Variasi residual

Plot komponen residual dapat menunjukkan fluktuasi acak atau noise dalam data yang tidak dapat dijelaskan oleh komponen tren dan musiman.

Dengan melakukan dekomposisi *time series* menggunakan *seasonal\_decompose()* dan memvisualisasikan hasilnya menggunakan *plot()*, proyek skripsi ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pola dan karakteristik data tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Informasi ini dapat membantu dalam pemilihan model *forecasting* yang sesuai, interpretasi hasil, dan pengambilan keputusan strategis terkait tren minat masyarakat terhadap Bitcoin di masa depan.

3. *Dickey Fuller*

Salah satu langkah penting dalam analisis data *time series* adalah menguji kestasioneran data sebelum membangun model *forecasting*. Kestasioneran adalah properti penting dalam analisis *time series* karena banyak metode

*forecasting* mengasumsikan bahwa data *time series* yang digunakan adalah stasioner. Uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) adalah salah satu uji statistik yang umum digunakan untuk menentukan apakah suatu data *time series* stasioner atau tidak.

```
def adf_test(timeseries):
    print('Hasil Testing Dickey-Fuller')
    print('-----')
    adf_test = adfuller(timeseries)
    adf_output = pd.Series(adf_test[0:4], index=['Test Statistic', 'p-value', 'Lags Used', 'Number of Observations Used'])
    for key, value in adf_test[4].items():
        adf_output['Critical Value (%)' % key] = value
    print(adf_output)

adf_test(df.values)
```

Gambar 4. 20 Kode Program ADF Test

Pada kode yang diberikan, fungsi `adf_test()` didefinisikan untuk melakukan uji ADF pada data *time series*. Fungsi ini menerima satu argumen *timeseries*, yang merupakan data *time series* yang akan diuji. Di dalam fungsi, uji ADF dilakukan menggunakan fungsi `adfuller()` dari library `statsmodels` di Python.

Dalam proyek skripsi ini, setelah melakukan uji stasioneritas menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dan dekomposisi *time series*, langkah selanjutnya adalah melakukan differencing pada data jika data *time series* tidak stasioner. *Differencing* adalah teknik yang digunakan untuk menghilangkan tren dan membuat data *time series* menjadi lebih stasioner dengan menghitung selisih antara observasi yang berurutan.

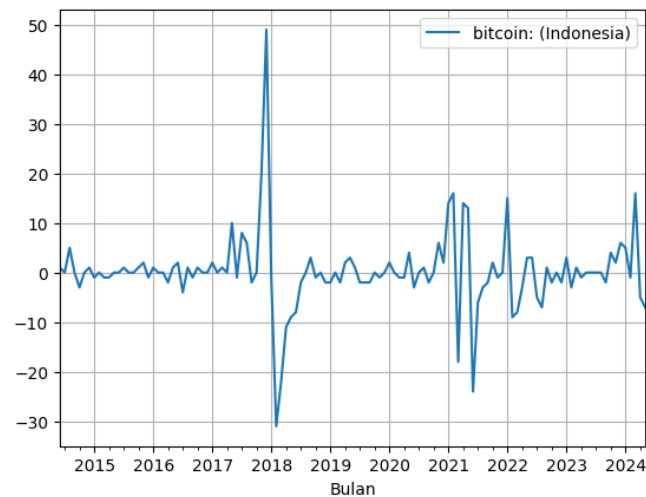
```
diff_df.dropna(inplace=True)
```

Gambar 4. 21 Kode Program Differencing Data

Pada kode yang diberikan, differencing dilakukan menggunakan metode `diff()` dari library `Pandas` di Python. Kode `diff_df = df.diff()` melakukan differencing pada dataframe `df` yang berisi data *time series*. Metode `diff()` menghitung selisih antara setiap observasi dengan observasi sebelumnya dalam

data time series. Hasil differencing disimpan dalam variabel `diff_df`. Setelah menghapus baris dengan nilai NaN, langkah selanjutnya adalah memvisualisasikan hasil differencing menggunakan kode `diff_df.plot(grid=True)`. Metode `plot()` digunakan untuk membuat plot dari dataframe `diff_df` yang telah mengalami differencing.

Visualisasi hasil *differencing* sangat berguna untuk melihat apakah data *time series* telah menjadi lebih stasioner setelah differencing. Jika plot hasil differencing menunjukkan pola yang lebih stabil dan tidak memiliki tren yang jelas, maka dapat disimpulkan bahwa differencing telah berhasil menghilangkan tren dan membuat data lebih stasioner. Namun, jika plot hasil differencing masih menunjukkan pola tren atau ketidakstasioneran, maka mungkin diperlukan differencing lebih lanjut atau transformasi data lainnya.



Gambar 4. 22 Tampilan Grafik Stasioner

Hasil dari uji ADF kemudian diekstraksi dan disimpan dalam variabel `adf_test`. Hasil ini terdiri dari beberapa komponen, seperti nilai statistik uji, p-value, jumlah lag yang digunakan, dan jumlah observasi yang digunakan dalam uji.

```

Hasil Testing Dickey-Fuller
-----
Test Statistic          -3.338765
p-value                 0.013232
Lags Used               3.000000
Number of Observations Used 117.000000
Critical Value (1%)     -3.487517
Critical Value (5%)     -2.886578
Critical Value (10%)    -2.580124
dtype: float64

```

Gambar 4. 23 Hasil Testing Dickey Fuller

#### 4.3.2 *Forecasting Double Exponential Smoothing*

Dalam proyek skripsi ini, model *forecasting* yang digunakan untuk memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin adalah *double Exponential Smoothing*. Berikut adalah langkah-langkah pembuatan model tersebut:

##### 1. Persiapan Data

Sebelum membangun model, pastikan data telah melalui tahap preprocessing yang diperlukan, seperti pembersihan data, penanganan *missing values*, dan transformasi data jika diperlukan. Adapun data yang digunakan untuk membangun model *forecasting* yang terdiri dari data latih (*train\_df*) dan data uji (*test\_df*).

##### 2. Inisialisasi Model

Langkah pertama dalam membangun model *double Exponential Smoothing* adalah menginisialisasi objek model menggunakan fungsi ``ExponentialSmoothing()`` dari library ``statsmodels``.

### 3. Pelatihan Model

Setelah inisialisasi model, langkah selanjutnya adalah melatih model menggunakan metode `fit()`. Metode ini akan melatih model *double Exponential Smoothing* pada data latih dan menyesuaikan parameter model berdasarkan pola dan tren dalam data.

### 4. Prediksi pada Data Latih

Setelah model dilatih, kita dapat menggunakan model tersebut untuk memprediksi nilai pada data latih. Prediksi pada data latih dilakukan menggunakan atribut `fittedvalues` dari objek model yang telah dilatih. Prediksi ini yang akan menilai seberapa besar hasil yang sesuai dengan perkiraan.

### 5. Penanganan *Missing values*

Setelah melakukan prediksi, langkah terakhir adalah menangani *missing values* pada data. Dalam contoh kode yang diberikan, *missing values* pada kolom "bitcoin: (Indonesia)" dihapus menggunakan metode `dropna()` dengan parameter `subset` dan `inplace=True`. Baris kode ini akan menghapus baris yang memiliki *missing values* pada kolom "bitcoin: (Indonesia)" secara langsung pada dataframe `df`. Adapun kode program peomodelan sebagai berikut

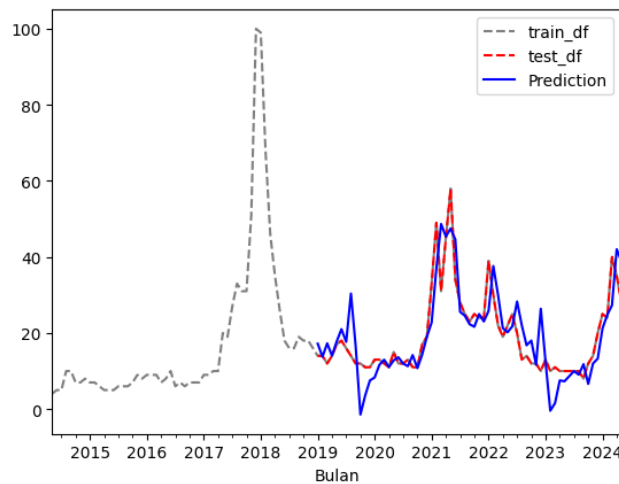
```
double_exp = ExponentialSmoothing(train_df, trend=None, initialization_method='heuristic', seasonal='add', seasonal_periods=19)
double_exp_train_pred = double_exp.fittedvalues
double_exp_test_pred = double_exp.forecast(19)
df.dropna(subset=["bitcoin: (Indonesia)"], inplace=True)
```

Gambar 4. 24 Kode Program Model Prediksi yang telah Dibuat

## 6. Prediksi pada Data Uji

Langkah selanjutnya adalah menggunakan model yang telah dilatih untuk memprediksi nilai pada data uji. Prediksi pada data uji dilakukan menggunakan metode *'forecast()'* dari objek model yang telah dilatih.

Adapun hasil data uji dari model sebagai gambar berikut.



Gambar 4. 25 Grafik Hasil Prediksi Data

Model *forecasting double Exponential Smoothing* telah berhasil dibangun dan digunakan untuk memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin.

### 4.3.3 Evaluasi Model

Evaluasi model merupakan tahapan penting dalam proses pemodelan untuk mengukur kinerja model *forecasting* yang telah dibangun. Tujuan utama dari

evaluasi model adalah untuk menilai seberapa baik model dapat memprediksi nilai aktual pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya (data pengujian).

```
Train RMSE : 7.184105255013968
Test RMSE : 15.183896471099853
Train MAPE : 0.31318801459899853
Test MAPE : 0.7905756143987749
```

Gambar 4. 26 Nilai Hasil MAPE & RMSE

Evaluasi model dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur kinerja dan akurasi dari model *forecasting double exponential* yang digunakan untuk memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Proses evaluasi ini menggunakan dua metrik utama: *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1. *Root Mean Squared Error* (RMSE):

RMSE mengukur standar deviasi dari residual (kesalahan prediksi). Ini menunjukkan seberapa terpusat data di sekitar garis regresi terbaik. Nilai RMSE yang lebih rendah menunjukkan prediksi yang lebih akurat.

Train RMSE: 7,184105255013968

Test RMSE: 14,907117292333934

Nilai RMSE untuk data training lebih rendah dibandingkan data testing, yang menunjukkan bahwa model memiliki performa yang lebih baik pada data yang digunakan untuk melatih model yang akan dibangun dibandingkan dengan data baru.

## 2. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*:

MAPE mengukur akurasi prediksi sebagai persentase, memberikan ide tentang seberapa besar kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai aktual.

Train MAPE: 0,31318801459899853

Test MAPE: 0,861708666124293

Nilai MAPE yang lebih rendah menunjukkan prediksi yang lebih akurat. Dalam kasus ini, model memiliki performa yang lebih baik pada data training dibandingkan data testing. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa model memiliki akurasi yang cukup baik dalam memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin. Meskipun terdapat perbedaan antara performa pada data training dan testing, hal ini umum terjadi dan menunjukkan bahwa model masih dapat melakukan generalisasi dengan baik pada data baru.

Dalam penelitian ini, kinerja model *forecasting double Exponential Smoothing* dievaluasi menggunakan dua metrik evaluasi yaitu Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan *Root Mean Squared Error (RMSE)*. Model yang telah dilatih dan dievaluasi kemudian diimport dengan ekstensi yang cocok dengan *streamlit* yaitu *.sav* seperti gambar dibawah ini.

```
import pickle
pickle.dump(double_exp, open('bitcoin_baru.sav', 'wb'))
```

Gambar 4. 27 Kode Program Import Pickle

## 4.4 Implementasi Streamlit

Setelah membangun model *forecasting double Exponential Smoothing* untuk memprediksi tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin, langkah

selanjutnya adalah mengimplementasikan model tersebut dalam aplikasi web interaktif menggunakan framework Streamlit. Tujuan implementasi ini adalah untuk memungkinkan pengguna mengeksplorasi hasil prediksi model dan memahami tren minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin secara visual dan interaktif. Berikut adalah langkah-langkah implementasi Streamlit dengan model yang telah dibuat:

### 1. Persiapan Model

Sebelum mengintegrasikan model ke dalam aplikasi Streamlit, pastikan model telah dilatih dan disimpan dalam format yang sesuai. Dalam penelitian ini, model *double Exponential Smoothing* dilatih menggunakan library statsmodels dan disimpan menggunakan library joblib. Dalam file aplikasi Streamlit, model yang telah disimpan dimuat menggunakan library joblib.

### 2. Tentukan Waktu

Aplikasi Streamlit dapat menyediakan input bagi pengguna untuk berinteraksi dengan model. Dalam konteks prediksi tren minat, input yang relevan dapat berupa rentang waktu prediksi dalam beberapa bulan untuk memprediksi trend minat masyarakat terhadap Bitcoin



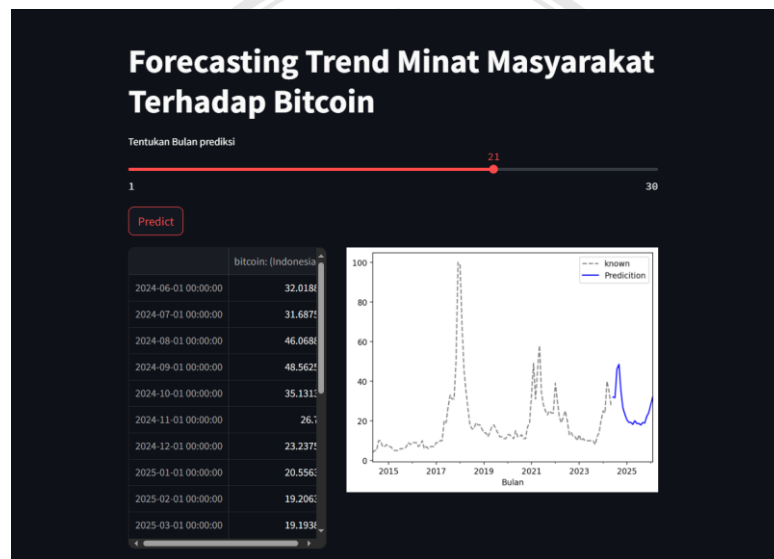
Gambar 4. 28 Tampilan Streamlit Prediksi Minat Bitcoin

### 3. Prediksi Minat Masyarakat

Setelah mendapatkan input pengguna, model digunakan untuk melakukan prediksi tren minat dalam rentang waktu yang ditentukan. Hasil prediksi kemudian disimpan dalam format yang sesuai untuk visualisasi.

### 4. Visualisasi Hasil Prediksi

Hasil prediksi model divisualisasikan menggunakan komponen Streamlit seperti grafik garis atau tabel. Visualisasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat tren prediksi secara visual dan interaktif.



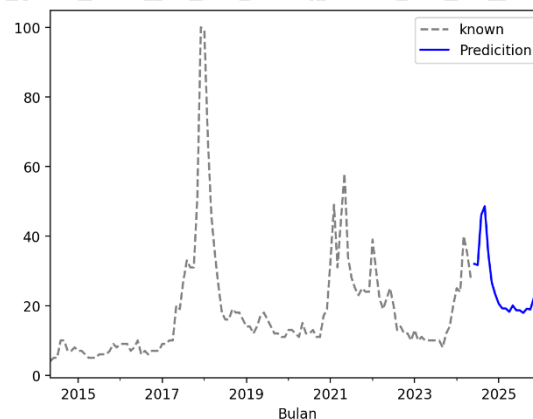
Gambar 4. 29 Hasil Prediksi Minat Masyarakat

## 4.5 Prediksi Trend Minat Masyarakat

Hasil penelitian mengenai prediksi trend minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin mengungkapkan pola yang menarik dan signifikan. Menggunakan model *forecasting double exponential*, analisis data dari *Google Trends* periode 2014-2024 menunjukkan bahwa minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin diperkirakan akan mengalami peningkatan yang substansial dalam beberapa bulan mendatang.

Prediksi ini menggambarkan dinamika yang kompleks dalam adopsi dan perhatian terhadap *cryptocurrency* di Indonesia.

Titik puncak minat masyarakat diprediksi akan terjadi pada bulan September 2024, dengan nilai prediksi mencapai 48,5. Timing ini sangat menarik mengingat peristiwa Bitcoin *Halving* yang diperkirakan akan terjadi pada April 2024. Lonjakan minat yang diprediksi ini dapat diinterpretasikan sebagai respon antisipatif dan reaktif terhadap Bitcoin *Halving*, yang secara historis telah menjadi katalis untuk pergerakan harga dan peningkatan perhatian global terhadap Bitcoin. Peningkatan minat yang signifikan ini juga dapat mencerminkan meningkatnya kesadaran dan pemahaman masyarakat Indonesia tentang potensi Bitcoin sebagai aset investasi dan teknologi keuangan yang inovatif.

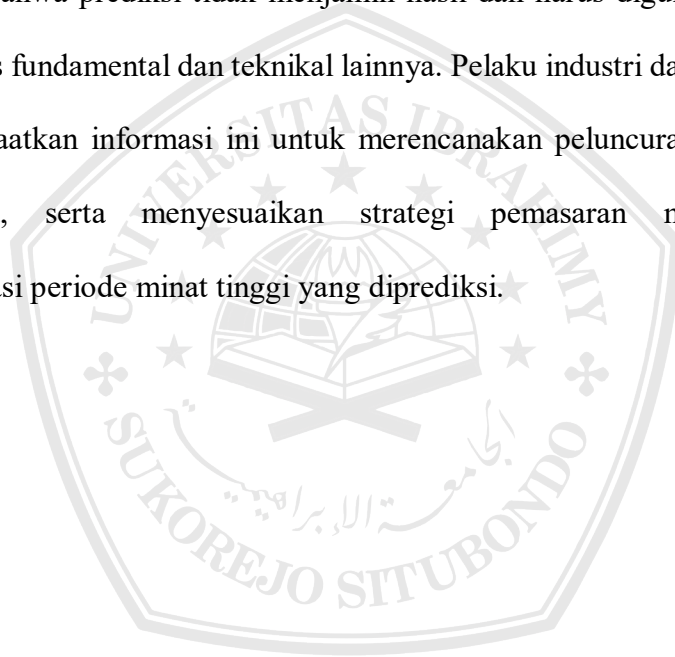


Gambar 4. 30 Grafik Prediksi Bitcoin Indonesia

Setelah mencapai puncaknya, model memprediksi penurunan bertahap dalam minat masyarakat, dengan titik terendah diproyeksikan pada Agustus 2025 dengan nilai 17,9. Pola ini konsisten dengan siklus boom-bust yang sering diamati dalam pasar *cryptocurrency*, di mana periode *euphoria* dan minat tinggi biasanya diikuti oleh fase konsolidasi atau penurunan minat. Namun, penting untuk dicatat

bahwa nilai terendah yang diprediksi masih lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa periode sebelumnya, yang dapat mengindikasikan peningkatan baseline minat terhadap Bitcoin di Indonesia.

Prediksi ini memiliki implikasi penting bagi berbagai pemangku kepentingan dalam ekosistem *cryptocurrency* di Indonesia. Bagi investor, pola ini dapat memberikan wawasan tentang timing potensial untuk strategi investasi, meskipun perlu diingat bahwa prediksi tidak menjamin hasil dan harus digunakan bersama dengan analisis fundamental dan teknikal lainnya. Pelaku industri dan pengembang dapat memanfaatkan informasi ini untuk merencanakan peluncuran produk atau layanan baru, serta menyesuaikan strategi pemasaran mereka untuk mengkapitalisasi periode minat tinggi yang diprediksi.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menganalisis trend minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin menggunakan data *Google Trends* dari periode 2014-2024, dengan total 121 record data bulanan. Metode *Knowledge Discovery in Database* (KDD) digunakan untuk mengolah data, dan algoritma *forecasting double exponential* diterapkan untuk memprediksi trend minat. Hasil analisis menunjukkan bahwa model memiliki akurasi yang cukup baik, dengan nilai RMSE test dan train sebesar 7.184 dan 14.907, serta nilai MAPE train dan test sebesar 0,313 dan 0,861. Implementasi model menggunakan framework Streamlit memungkinkan prediksi berbasis web yang interaktif. Hasil prediksi menunjukkan peningkatan minat masyarakat terhadap Bitcoin, dengan titik puncak diproyeksikan pada bulan September 2024 dengan nilai 48,5, dan titik terendah pada Agustus 2025 dengan nilai 17,9. Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi pemangku kepentingan dalam mengantisipasi dan merespon trend minat masyarakat Indonesia terhadap Bitcoin, khususnya menjelang Bitcoin *Halving* 2024.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran dapat diajukan untuk pengembangan dan pemanfaatan lebih lanjut. Penelitian mendatang disarankan untuk mengeksplorasi algoritma *forecasting* alternatif atau metode machine learning lainnya guna meningkatkan akurasi prediksi. Memperkaya dataset dengan sumber data tambahan seperti volume perdagangan Bitcoin dan sentimen media sosial juga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Analisis

mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi minat masyarakat terhadap Bitcoin, termasuk regulasi pemerintah dan kondisi ekonomi makro, perlu dilakukan. Pengembangan aplikasi Streamlit dapat ditingkatkan dengan fitur analisis sentimen real-time atau perbandingan *cryptocurrency*. Studi komparatif dengan negara-negara lain di Asia Tenggara juga dapat memberikan wawasan berharga. Dari sisi kebijakan, pemerintah diharapkan dapat meningkatkan kemudahan akses, regulasi yang jelas, dan edukasi terkait *cryptocurrency* untuk mendukung adopsi yang lebih luas dan aman. Sementara itu, masyarakat didorong untuk mempelajari fundamental *cryptocurrency*, khususnya Bitcoin, agar dapat memanfaatkannya sebagai investasi jangka panjang yang bijaksana. Terakhir, penelitian lanjutan dapat fokus pada dampak spesifik dari Bitcoin *Halving* 2024 terhadap minat dan perilaku investasi masyarakat Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Argawal, “Are There Taxes on Bitcoins?” <https://www.investopedia.com/articles/investing/040515/are-there-taxes-bitcoins.asp>
- [2] A. Z. Ausop, E. Silvia, N. Aulia, K. Keahlian, I. Kemanusiaan, and F. Seni, “Teknologi *cryptocurrency* bitcoin untuk investasi dan transaksi bisnis menurut syariat islam”.
- [3] and P. C. A. Nuraliati, Ayke, “AKUNTANSI UNTUK *CRYPTOCURRENCY*,” *I-Finance a Res. J. Islam. Financ.*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [4] J. G. Rejeb, A., Rejeb, K., & Keogh, “Cryptocurrencies in Modern Finance: a Literature Review.,” vol. 20, no. 1, pp. 93 – 118, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.15408/etk.v20i1.16911>.
- [5] E. A. No, “Kinerja saham,” vol. 15, no. 110, pp. 548–568, 2009.
- [6] S. Nakamoto, “Bitcoin : Sebuah Sistem Uang Tunai Elektronik,” pp. 1–10.
- [7] D. Zela, “Bitcoin Sentuh Rekor Baru dalam Kapitalisasi Pasar, Tembus Hingga \$1,35 Triliun!,” 2024. <https://pintu.co.id/news/74923-bitcoin-kapitalisasi-pasar-tembus-1-35-triliun>
- [8] J. K. Tuffour, A. A. Amoako, and E. O. Amartey, “Assessing the Effect of Financial Literacy Among Managers on the Performance of Small-Scale Enterprises,” 2022, doi: 10.1177/0972150919899753.
- [9] E. D. Viana, “Literasi Keuangan , Inklusi Keuangan dan Minat Investasi Generasi Z di Jabodetabek Financial Literacy , Financial Inclusion , and Investment Interest Generation Z ’ s in Jabodetabekvol. 12, no. 3, pp. 252–264, 2021.
- [10] T. Yuridis and N. Terhadap, “Jurnal Supremasi ,” vol. 11, no. April 2020,

- pp. 1–10, 2021.
- [11] T. A. Kurniawan, “Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 77, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- [12] E. S. Method, T. Fransisca, and W. Verina, “Sistem Informasi Dalam Peramalan Persediaan Bahan Material Pengerjaan Drainase Uditch Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*,” vol. 2, no. 2, pp. 720–734, 2024.
- [13] R. Susanti and A. R. Adji, “ANALISIS PERAMALAN IHSG DENGAN *TIME SERIES MODELING ARIMA* ( ANALYSIS OF INDONESIA COMPOSITE INDEX ( IHSG ) *FORECASTING WITH ARIMA TIME SERIES MODELING* ),” vol. 17, no. 01, pp. 97–106, 2020.
- [14] T. Lund, “Combining Qualitative and Quantitative Approaches : Some Arguments for Mixed Methods Research,” vol. 56, no. 2, pp. 155–165, 2012.
- [15] M. J. Zaki, “Fundamental Concepts and Algorithms”.
- [16] M. *Society* , S. Menggunakan, G. Trends, and A. Robiansyah, “G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan,” vol. 7, no. 4, pp. 1345–1354, 2023.
- [17] B. R. Pratama, E. Zsa, Z. Yusfara, A. Alifianto, E. Wahyu, and D. Sakti, “Penerapan Metode *Forecasting* Linear Trend Line Model Untuk Mengetahui Demand Real Market pada Perusahaan Tas Ransel NC Backpack,” no. Senastitan Iv, pp. 1–8, 2024.
- [18] R. J. Hyndman and G. Athanasopoulos, “*Forecasting : Principles and Practice*”.
- [19] K. Nuti, S. V., Wayda, B., Ranasinghe, I., Wang, S., Dreyer, R. P., Chen, S. I., & Murugiah, “The use of *Google Trends* in health care research: a systematic review.,” *PLoS One*, vol. 9, no. 10, 2014.

- [20] P. Limilia and B. B. Pratamawaty, “*Google Trends* and Information Seeking Trend of COVID-19 in Indonesia *Google Trends* dan Tren Pencarian Informasi COVID-19 di Indonesia,” vol. 5, no. 2, pp. 188–205, 2020.
- [21] H. K. Nafah and E. Purnaningrum, “PENGUNAAN BIG DATA MELALUI ANALISIS *GOOGLE TRENDS* UNTUK MENGETAHUI PERSPEKTIF PARIWISATA INDONESIA DI MATA DUNIA,” pp. 430–436, 2021.
- [22] S. Nakamoto, “Bitcoin : A Peer-to-Peer Electronic Cash System,” pp. 1–9.
- [23] N. Sarangpure, V. Dhamde, A. Roge, J. Doye, S. Patle, and S. Tamboli, “Automating the Machine Learning Process using PyCaret and Streamlit”.
- [24] A. Pajankar, P. Python, and D. Visualization, “Exploring Jupyter Notebook,” pp. 17–29.
- [25] P. Voinov and M. Rigger, “Forest : Structural Code Editing with Multiple Cursors,” pp. 137–152, 2022, doi: 10.1145/3563835.3567663.
- [26] E. Jiang, E. Toh, A. Donsbach, and M. Terry, “GenLine and GenForm : Two Tools for Interacting with Generative Language Models in a Code Editor,” pp. 145–147, doi: 10.1145/3474349.3480209.
- [27] G. A. Syafarina, “Implementasi Framework Streamlit Sebagai Prediksi Harga Jual Rumah Dengan Linear Regresi lain menjelaskan bahwa Pegujian akurasi dilakukan dengan mengukur *Root Mean Squared Error* ( RMSE ).” pp. 121–125, 2023, doi: 10.47002/metik.v7i2.680.
- [28] I. Amal, E. W. Pamungkas, S. Kom, M. Kom, and D. Ph, “APLIKASI PENDETEKSI BERITA PALSU BAHASA INDONESIA MENGGUNAKAN FRAMEWORK FLASK DAN STREAMLIT SERTA ALGORITMA MACHINE LEARNING ( 2019...,” pp. 1–18.
- [29] R. Hanson, “Stmol: A component for building interactive molecular visualizations within streamlit web-applications,” no. September, pp. 1–10,

2022, doi: 10.3389/fmolb.2022.990846.

- [30] “Studi Literatur: Pengertian, Ciri-Ciri, dan Teknik Pengumpulan Datanya.”
- [31] P. Monika, B. N. Ruchjana, and A. S. Abdullah, “International Journal of Data and Network Science,” vol. 6, pp. 1309–1318, 2022, doi: 10.5267/j.ijdns.2022.6.004.



**LAMPIRAN-LAMPIRAN****Lampiran A****Dataset Bitcoin Indonesia**

Bulan,bitcoin: (Indonesia)	Bulan,bitcoin: (Indonesia)	Bulan,bitcoin: (Indonesia)
2014-05,4	2016-05,8	2018-05,26
2014-06,5	2016-06,10	2018-06,18
2014-07,5	2016-07,6	2018-07,16
2014-08,10	2016-08,7	2018-08,16
2014-09,10	2016-09,6	2018-09,19
2014-10,7	2016-10,7	2018-10,18
2014-11,7	2016-11,7	2018-11,18
2014-12,8	2016-12,7	2018-12,16
2015-01,7	2017-01,9	2019-01,14
2015-02,7	2017-02,9	2019-02,14
2015-03,6	2017-03,10	2019-03,12
2015-04,5	2017-04,10	2019-04,14
2015-05,5	2017-05,20	2019-05,17
2015-06,5	2017-06,19	2019-06,18
2015-07,6	2017-07,27	2019-07,16
2015-08,6	2017-08,33	2019-08,14
2015-09,6	2017-09,31	2019-09,12
2015-10,7	2017-10,31	2019-10,12
2015-11,9	2017-11,51	2019-11,11
2015-12,8	2017-12,100	2019-12,11
2016-01,9	2018-01,99	2020-01,13
2016-02,9	2018-02,68	2020-02,13
2016-03,9	2018-03,46	2020-03,12
2016-04,7	2018-04,35	2020-04,11

## Bulan,bitcoin:

(Indonesia)

2020-05,15

2020-06,12

2020-07,12

2020-08,13

2020-09,11

2020-10,11

2020-11,17

2020-12,19

2021-01,33

2021-02,49

2021-03,31

2021-04,45

2021-05,58

2021-06,34

2021-07,28

2021-08,25

2021-09,23

2021-10,25

2021-11,24

2021-12,24

2022-01,39

2022-02,30

2022-03,22

2022-04,19

## Bulan,bitcoin:

(Indonesia)

2022-05,22

2022-06,25

2022-07,20

2022-08,13

2022-09,14

2022-10,12

2022-11,12

2022-12,10

2023-01,13

2023-02,10

2023-03,11

2023-04,10

2023-05,10

2023-06,10

2023-07,10

2023-08,10

2023-09,8

2023-10,12

2023-11,14

2023-12,20

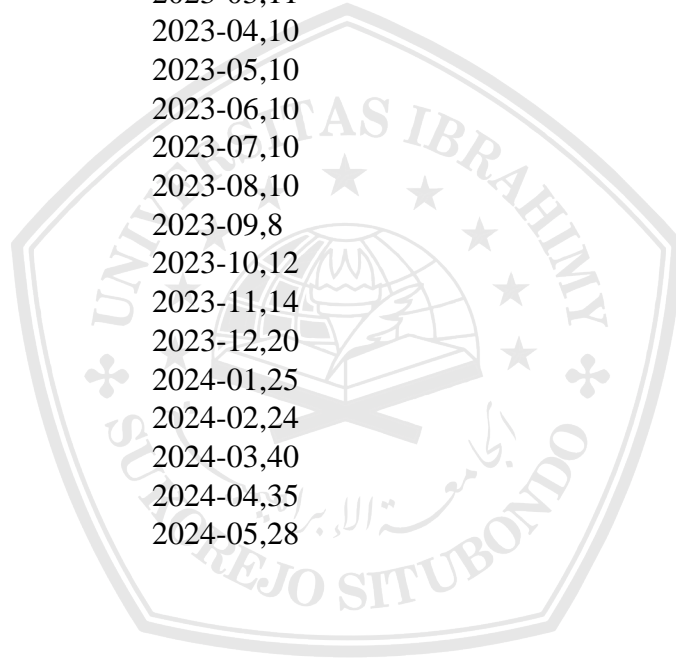
2024-01,25

2024-02,24

2024-03,40

2024-04,35

2024-05,28





## Lampiran C

### Kode Program *Streamlit*

```

import pickle
import streamlit as st
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

model = pickle.load(open("bitcoin_baru.sav", "rb"))
df = pd.read_csv("newbitcoin.csv")
# df["Bulan"] = pd.to_datetime(df["Bulan"], format="%M")
df["Bulan"] = pd.to_datetime(df["Bulan"], format="%Y-%m")
df.set_index(["Bulan"], inplace=True)
st.title("Forecasting Trend Minat Masyarakat Terhadap Bitcoin")
Bulan = st.slider("Tentukan Bulan prediksi", 1, 30, step=2)
pred = model.forecast(Bulan)
pred = pd.DataFrame(pred, columns=["bitcoin: (Indonesia)"])
if st.button("Predict"):
    col1, col2 = st.columns([2, 3])
    with col1:
        st.dataframe(pred)
    with col2:
        fig, ax = plt.subplots()
        df["bitcoin: (Indonesia)"].plot(
            style="--", color="gray", legend=True, label="known"
        )
        pred["bitcoin: (Indonesia)"].plot(color="b", legend=True, label="Prediction")
    st.pyplot(fig)

```