

**PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN KOTA BATAM  
MENGUNAKAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL  
SMOOTHING* TIPE BROWN**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**WAHYU MEIDI CENDRA  
NIM. 21030112**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2025**

**PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN KOTA BATAM  
MENGUNAKAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL  
SMOOTHING* TIPE BROWN**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar*

*Sarjana Sains*



**Oleh:**

**WAHYU MEIDI CENDRA  
NIM. 21030112**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2025**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN KOTA BATAM  
MENGUNAKAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING* TIPE  
BROWN**

Nama : Wahyu Meidi Cendra  
NIM : 21030112  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 12 Agustus 2025

Disetujui oleh,

Pembimbing



Dr. Devni Prima Sari, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19841220202010122006

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Wahyu Mcidi Cendra  
NIM : 21030112  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN KOTA BATAM MENGUNAKAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING* TIPE BROWN

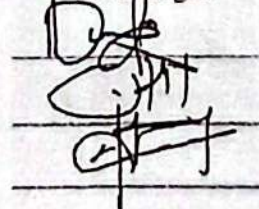
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 12 Agustus 2025

Tim Penguji

|         | Nama                                 |
|---------|--------------------------------------|
| Ketua   | : Dr. Devni Prima Sari, S.Si., M.Sc. |
| Anggota | : Dra. Helma, M.Si.                  |
| Anggota | : Dra. Dewi Murni, M.Si.             |

Tanda Tangan



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Meidi Cendra  
NIM : 21030112  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Peramalan Jumlah Penduduk Miskin Kota Batam Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing Tipe Brown*”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 12 Agustus 2025

Diketahui oleh,  
Kepala Departemen Matematika,



Dr. Suherman, S.Pd, M.Si.  
NIP. 196808301999031002

Saya yang menyatakan,



Wahyu Meidi Cendra  
NIM. 21030112

# PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN KOTA BATAM MENGUNAKAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING* TIPE BROWN

Wahyu Meidi Cendra

## ABSTRAK

Kemiskinan adalah kondisi ketika individu atau kelompok tidak mampu memenuhi kebutuhan ekonomi sesuai standar hidup rata-rata. Di Kota Batam, yang merupakan pusat pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk miskin menunjukkan fluktuasi namun cenderung meningkat dalam lima periode terakhir. Penelitian ini bertujuan meramalkan jumlah penduduk miskin tahun 2025–2029 di Kota Batam menggunakan metode *triple exponential smoothing* tipe Brown yang dipilih sesuai karakteristik data, guna membantu pemerintah mengantisipasi peningkatan kemiskinan di masa depan.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan data sekunder berupa data historis jumlah penduduk miskin Kota Batam tahun 2010 hingga 2024. Sumber data diperoleh dari website resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batam. Berdasarkan pengolahan data dengan metode Triple Exponential Smoothing tipe Brown, diperoleh nilai parameter pemulusan optimal ( $\alpha$ ) sebesar 0,3 dengan nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil yaitu 20.968.197.

Berdasarkan model peramalan tersebut, diperoleh hasil jumlah penduduk miskin Kota Batam tahun 2025 hingga tahun 2029 berturut-turut adalah 89.752 jiwa, 93.898 jiwa, 98.081 jiwa, 102.302 jiwa, dan 106.559 jiwa.

**Kata kunci:** Kemiskinan, Peramalan, Deret Waktu, *Triple Exponential Smoothing*, Kota Batam

# FORECASTING POVERTY LEVELS IN BATAM CITY USING THE BROWN'S TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD

**Wahyu Meidi Cendra**

## ABSTRACT

*Poverty is a condition in which individuals or groups are unable to meet their economic needs according to the average standard of living. In Batam City, which serves as an economic growth center, the number of poor people has shown fluctuations but has tended to increase over the last five periods. This study aims to forecast the number of poor people in Batam City for the period 2025–2029 using the Brown's Triple Exponential Smoothing method, selected to match the data characteristics, in order to assist the government in anticipating future increases in poverty.*

*This is an applied research that uses secondary data in the form of historical data on the number of poor people in Batam City from 2010 to 2024. The data were obtained from the official website of the Batam City Statistics Agency (BPS). Based on data processing using the Brown's Triple Exponential Smoothing method, the optimal smoothing parameter ( $\alpha$ ) was found to be 0.3, with the smallest Mean Square Error (MSE) value of 20,968,197.*

*Based on the forecasting model, the projected number of poor residents in Batam City from 2025 to 2029 is 89,752 people, 93,898 people, 98,081 people, 102,302 people, and 106,559 people, respectively.*

**Keywords:** *Poverty, Forecasting, Time Series, Triple Exponential Smoothing, Batam City*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'aalamiin segala puji penulis ucapkan kepada Allah SWT atas limpahan karunia dan rahmat, serta kesempatan dan kemudahan sehingga penulis bisa menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **"Peramalan Jumlah Penduduk Miskin Kota Batam Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing Tipe Brown*"**. Shalawat beriringan salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai salah satu suri teladan bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan serta dukungan berupa dorongan semangat, bimbingan, nasihat, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan segenap ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Devni Prima Sri, S.Si, M.Sc, dosen pembimbing sekaligus Penasihat Akademik yang senantiasa memberikan arahan dari bimbingan pelaksanaan maupun dalam penulisan skripsi.
2. Ibu Dra. Helma, M.Si. dan ibu Dra. Dewi Murni, M.Si, dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk membahas serta memberikan arahan dalam penulisan pada skripsi ini.
3. Ibu Dr. Riri Sriningsih, S, Si, M. Sc, Koordinator Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Suherman, S. Pd, M. Si, Kepala Departemen Matematika.

5. Seluruh Dosen dan Staf Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
6. Semua pihak yang turut membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Semoga semua bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah yang diterima Allah SWT. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan, namun penulis telah berusaha dengan sungguh-sungguh dalam menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penulis di masa datang. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, Aamiin, Aamiin ya rabbal 'alamin

Padang, 12 Agustus 2025

**Wahyu Meidi Cendra**  
NIM. 21030112

## DAFTAR ISI

|                                                | Halaman |
|------------------------------------------------|---------|
| ABSTRAK .....                                  | i       |
| ABSTRACT .....                                 | ii      |
| KATA PENGANTAR .....                           | iii     |
| DAFTAR ISI .....                               | v       |
| DAFTAR GAMBAR .....                            | vii     |
| DAFTAR TABEL .....                             | viii    |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                          | ix      |
| BAB I PENDAHULUAN .....                        | 1       |
| A. Latar Belakang Masalah .....                | 1       |
| B. Batasan Masalah .....                       | 7       |
| C. Rumusan Masalah .....                       | 8       |
| D. Pertanyaan Penelitian .....                 | 8       |
| E. Tujuan Penelitian .....                     | 8       |
| F. Manfaat Penelitian .....                    | 9       |
| BAB II KAJIAN TEORI .....                      | 10      |
| A. Kemiskinan .....                            | 10      |
| B. Peramalan .....                             | 11      |
| C. Deret Waktu ( <i>Time Series</i> ) .....    | 12      |
| D. Metode Pemulusan ( <i>Smoothing</i> ) ..... | 14      |
| E. Ukuran Ketepatan Peramalan .....            | 23      |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....            | 26      |
| A. Jenis Penelitian .....                      | 26      |
| B. Jenis dan Sumber Data .....                 | 26      |
| C. Teknik Analisis Data .....                  | 26      |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....              | 29      |
| A. Deskripsi Data .....                        | 29      |
| B. Analisa Data .....                          | 30      |
| C. Pembahasan .....                            | 47      |
| BAB V PENUTUP .....                            | 49      |

|                      |    |
|----------------------|----|
| A. Kesimpulan.....   | 49 |
| B. Saran .....       | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 51 |
| LAMPIRAN.....        | 53 |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                                     | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Plot Data Jumlah Penduduk Miskin Kota Batam Tahun 2010 – 2024.....                                      | 4       |
| 2. Hasil Analisis Trend .....                                                                              | 6       |
| 3. Pola Data Horizontal.....                                                                               | 13      |
| 4. Pola Data Musiman.....                                                                                  | 13      |
| 5. Pola Data Trend .....                                                                                   | 14      |
| 6. Pola Data Siklis.....                                                                                   | 14      |
| 7. Plot Data Jumlah Penduduk Miskin Kota Batam (jiwa) .....                                                | 30      |
| 8. Perbandingan Nilai Aktual dan Nilai Pemulusan Pertama .....                                             | 33      |
| 9. Perbandingan Nilai Pemulusan Pertama dan Nilai Pemulusan Kedua .....                                    | 35      |
| 10. Perbandingan Nilai Pemulusan Kedua dan Nilai Pemulusan Ketiga.....                                     | 37      |
| 11. Perbandingan Data Aktual Dan Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Miskin Kota<br>Batam Tahun 2010–2029..... | 46      |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                            | Halaman |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Jumlah Penduduk Miskin dan Garis Kemiskinan Kota Batam .....  | 2       |
| 2. Hasil Analisa Trend .....                                     | 7       |
| 3. Nilai Range MAPE .....                                        | 25      |
| 4. Jumlah Penduduk Miskin Kota Batam Tahun 2010 – 2024 .....     | 29      |
| 5. Nilai MSE Parameter $\alpha$ 0,1 Sampai 0,9.....              | 31      |
| 6. Nilai Pemulusan Pertama ( $St'$ ).....                        | 33      |
| 7. Nilai Pemulusan Kedua ( $St''$ ) .....                        | 35      |
| 8. Nilai Pemulusan Ketiga ( $St'''$ ).....                       | 37      |
| 9. Nilai Rata-Rata Periode ( $at$ ).....                         | 38      |
| 10. Nilai Trend Linear $bt$ .....                                | 40      |
| 11. Nilai Trend Parabolik $ct$ .....                             | 41      |
| 12. Nilai Peramalan ( $Ft$ ).....                                | 42      |
| 13. Nilai SE.....                                                | 43      |
| 14. Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Miskin Tahun 2025-2029 ..... | 45      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                    | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,1$ ..... | 53      |
| 2. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,2$ ..... | 53      |
| 3. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,3$ ..... | 53      |
| 4. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,4$ ..... | 54      |
| 5. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,5$ ..... | 54      |
| 6. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,6$ ..... | 54      |
| 7. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,7$ ..... | 54      |
| 8. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,8$ ..... | 55      |
| 9. Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing Brown $\alpha = 0,9$ ..... | 55      |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Masalah kemiskinan masih menjadi persoalan utama yang dihadapi oleh banyak negara berkembang, termasuk Indonesia. Kemiskinan adalah kondisi saat seseorang atau sekelompok orang kesulitan mencukupi kebutuhan dasarnya, sehingga tidak dapat hidup dengan layak dan terhormat (BPS, 2011). Pemerintah telah melaksanakan berbagai program untuk mengurangi jumlah penduduk miskin, namun kenyataannya angka kemiskinan masih mengalami fluktuasi dan bahkan mengalami peningkatan di beberapa daerah. Hal ini menjadi perhatian khusus bagi pemerintah karena kondisi kemiskinan yang berfluktuasi menjadi tantangan bagi pemerintah dalam melaksanakan pemerataan pembangunan dan memajukan ekonomi di setiap daerah.

Fenomena fluktuasi dan peningkatan angka kemiskinan tersebut tidak hanya terjadi pada daerah dengan tingkat perekonomian yang cenderung rendah. Ironisnya, tantangan serupa juga ditemukan di beberapa wilayah yang merupakan pusat pertumbuhan ekonomi dan industri. Hal ini menunjukkan bahwa pesatnya pembangunan infrastruktur dan peningkatan investasi belum tentu diikuti oleh peningkatan kesejahteraan yang merata bagi seluruh masyarakat. Salah satu daerah yang merepresentasikan kompleksitas permasalahan ini adalah Kota Batam.

Kota Batam dikenal sebagai kota industri dan perdagangan yang berkembang pesat di Indonesia. Namun, di balik pertumbuhan ekonomi tersebut, Kota Batam masih menghadapi permasalahan kemiskinan yang cukup kompleks. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk miskin di Kota Batam terus

menunjukkan *trend* peningkatan dari tahun ke tahun, khususnya dalam rentang waktu lima tahun terakhir.

Salah satu faktor penyebab meningkatnya jumlah penduduk miskin Kota Batam yaitu, meningkatnya garis kemiskinan Kota Batam setiap tahunnya. Garis kemiskinan adalah batas minimum pendapatan yang diperlukan individu atau rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan hidup layak, yang mencakup pengeluaran minimum kebutuhan dasar makanan sebesar 2.100 kilokalori per orang per hari serta kebutuhan non-makanan seperti perumahan, pendidikan, kesehatan, pakaian, dan transportasi (BPS, 2025). Garis kemiskinan yang semakin tinggi menyebabkan semakin banyak masyarakat yang tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar, sehingga masuk ke dalam kategori miskin. Berikut data jumlah penduduk miskin dan garis kemiskinan Kota Batam dari tahun 2010 hingga tahun 2024.

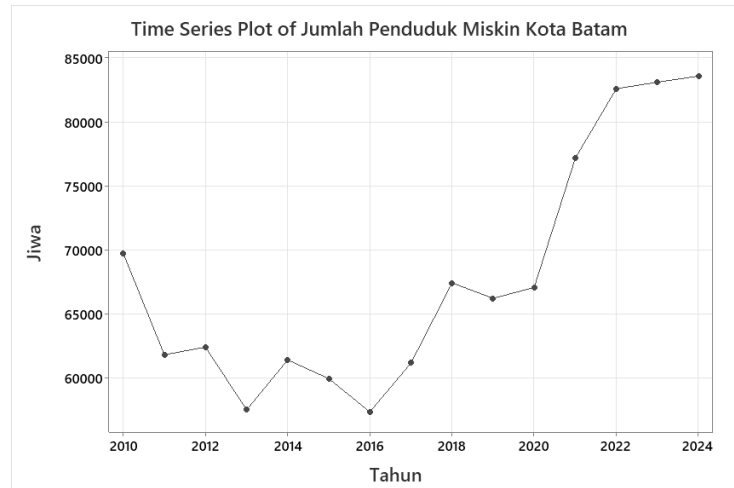
Tabel 1. Jumlah Penduduk Miskin dan Garis Kemiskinan Kota Batam Tahun 2010 – 2024

| Tahun | Jumlah Penduduk Miskin (Jiwa) | Garis Kemiskinan (Rupiah/ Kapita Perbulan) |
|-------|-------------------------------|--------------------------------------------|
| 2010  | 69.700                        | 401.849                                    |
| 2011  | 61.800                        | 443.164                                    |
| 2012  | 62.400                        | 461.850                                    |
| 2013  | 57.500                        | 482.567                                    |
| 2014  | 61.400                        | 497.415                                    |
| 2015  | 59.940                        | 525.452                                    |
| 2016  | 57.340                        | 565.380                                    |
| 2017  | 61.160                        | 591.589                                    |
| 2018  | 67.410                        | 650.406                                    |
| 2019  | 66.210                        | 686.956                                    |
| 2020  | 67.060                        | 707.856                                    |
| 2021  | 77.170                        | 740.109                                    |
| 2022  | 82.590                        | 783.730                                    |
| 2023  | 83.090                        | 854.465                                    |
| 2024  | 83.570                        | 903.960                                    |

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batam

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa jumlah penduduk miskin di Kota Batam mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Pada tahun 2010, jumlah penduduk miskin tercatat sebanyak 69.700 jiwa, kemudian mengalami penurunan dan peningkatan hingga mencapai titik terendah pada tahun 2016, yaitu sebesar 57.340 jiwa. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, jumlah penduduk miskin menunjukkan trend peningkatan yang cukup signifikan. Puncaknya terjadi pada tahun 2024, di mana jumlah penduduk miskin tercatat sebanyak 83.570 jiwa atau sekitar 0,06% dari total penduduk Kota Batam yang berjumlah 1.276.930 jiwa. Secara umum, jumlah penduduk miskin di Kota Batam dari tahun 2010 hingga 2024 cenderung mengalami peningkatan, meskipun terdapat beberapa tahun tertentu seperti 2011, 2015, 2016, 2017, dan 2019 yang menunjukkan penurunan jumlah penduduk miskin. Peningkatan jumlah penduduk miskin ini dipengaruhi oleh faktor garis kemiskinan yang terus mengalami kenaikan setiap tahunnya. Pada tahun 2010, garis kemiskinan di Kota Batam tercatat sebesar Rp401.849, dan terus meningkat hingga mencapai Rp903.960 pada tahun 2024.

Kenaikan garis kemiskinan ini mencerminkan bertambahnya kebutuhan minimum untuk hidup layak, yang dipengaruhi oleh inflasi serta kenaikan harga barang dan jasa kebutuhan pokok. Kondisi tersebut menyebabkan semakin banyak penduduk berada di bawah ambang batas kesejahteraan, sehingga dikategorikan sebagai penduduk miskin. Untuk menggambarkan perkembangan jumlah penduduk miskin di Kota Batam secara visual, berikut disajikan plot data jumlah penduduk miskin dari tahun 2010 hingga tahun 2024.



Gambar 1. Plot Data Jumlah Penduduk Miskin Kota Batam Tahun 2010 – 2024

Pada Gambar 1, pola data jumlah penduduk miskin Kota Batam menunjukkan pola *trend* kuadratik, yang ditandai dengan penurunan jumlah penduduk miskin pada awal periode 2010 hingga 2016, kemudian berbalik arah menjadi tren peningkatan tajam sejak tahun 2017 hingga 2024. Pola ini membentuk lengkungan seperti parabola, sehingga mencerminkan adanya perubahan arah tren dalam jangka waktu pengamatan. Oleh karena itu, untuk mengetahui perkembangan jumlah penduduk miskin di Kota Batam, maka diperlukan peramalan jumlah penduduk miskin di Kota Batam untuk membantu pemerintah Kota Batam dalam mengantisipasi meningkatnya jumlah penduduk miskin di masa mendatang. Peramalan adalah proses memperkirakan keadaan di masa yang akan datang dengan memanfaatkan data atau informasi dari periode sebelumnya (Israwan & Haryati, 2020).

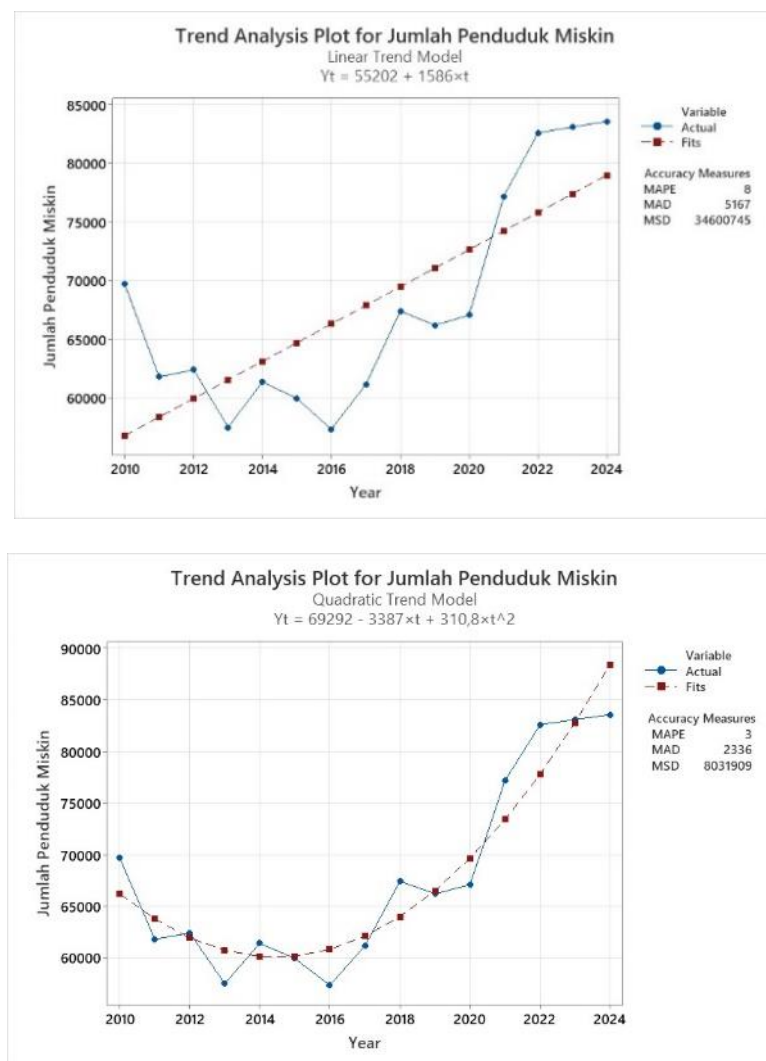
Data jumlah penduduk miskin Kota Batam termasuk dalam kategori data deret waktu, yaitu data hasil pengamatan yang dicatat secara berurutan berdasarkan waktu, dengan interval pencatatan yang tetap dan teratur (Pujiati dkk., 2016). Berdasarkan Gambar 1, pola data pada grafik tersebut adalah pola *trend*, karena menggambarkan kecenderungan umum jumlah penduduk miskin yang mengalami

peningkatan dari waktu ke waktu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pola data yang mengandung unsur *trend* yaitu metode *exponential smoothing*. Metode *exponential smoothing* merupakan suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus pada peramalan terhadap data yang terbaru. Metode *exponential smoothing* terbagi dalam tiga jenis, yaitu metode *single exponential smoothing* merupakan metode yang digunakan apabila pola data bersifat stasioner, metode *double exponential smoothing* merupakan metode yang digunakan apabila pola data bersifat *trend* linear, dan metode *triple exponential smoothing* tipe Brown merupakan metode yang digunakan apabila pola datanya bersifat *trend* kuadratik, kubik, atau orde yang lebih tinggi (Makridakis dkk., 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *triple exponential smoothing* tipe Brown yaitu Penelitian oleh Ahadan & Anugrah (2022), memanfaatkan metode *triple exponential smoothing* (Brown) untuk meramalkan penjualan liquid freebase dan salt di CV. Gressvape Balongpanggang. Metode ini dipilih karena sesuai untuk data berpola *trend* kuadratik. Hasil terbaik diperoleh pada kombinasi nilai  $\alpha = 0,2$  dan acuan 3 minggu, dengan MAD sebesar 5,069 dan MAPE 14,632%. Metode ini terbukti efektif dalam perencanaan stok penjualan.

Selain itu, Penelitian oleh Husna & Arnellis (2020), menggunakan metode *triple exponential smoothing* (Brown) untuk meramalkan kasus positif Covid-19 di Kota Padang. Data harian yang dianalisis menunjukkan pola kuadratik meningkat, sehingga metode Brown dinilai sesuai untuk digunakan. Dengan parameter  $\alpha = 0,29$ , diperoleh hasil prediksi meningkat dari 907 menjadi 1.016 kasus selama periode 15–19 Agustus 2020, serta menghasilkan nilai MSE terkecil sebesar 13.623,45.

Dalam menentukan metode peramalan yang tepat untuk penelitian ini, perlu dilakukan uji analisis *trend* terhadap data deret waktu jumlah penduduk miskin Kota Batam. Metode yang digunakan adalah metode yang memiliki ukuran kesalahan peramalan terkecil. Dalam penelitian ini, dilakukan dua jenis uji model trend, yaitu trend linear dan trend kuadratik. Berikut disajikan hasil uji analisis *trend* yang dilakukan sebagai dasar dalam pemilihan metode peramalan terbaik pada penelitian ini.



Gambar 2. Hasil Analisis Trend

Pada Gambar 2, diperoleh hasil uji analisis *trend* yang dilakukan sebagai dasar dalam pemilihan metode peramalan terbaik pada penelitian ini. Ukuran kesalahan peramalan analisa trend disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Analisa *Trend*

|      | <i>Trend</i> Linear | <i>Trend</i> Kuadratik |
|------|---------------------|------------------------|
| MAPE | 8                   | 3                      |
| MAD  | 5.167               | 2.336                  |
| MSE  | 34.600.745          | 8.031.909              |

Berdasarkan Tabel 2, model *trend* kuadratik memberikan hasil peramalan yang lebih baik dibandingkan model *trend* linear. Hal ini terlihat dari nilai MAPE, MSE, dan MSD yang lebih kecil, yang berarti kesalahan peramalannya lebih rendah dibandingkan *trend* linear. Selain itu, pola plot data pada Gambar 1 membentuk *trend* kuadratik sehingga dapat disimpulkan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *triple exponential smoothing* tipe Brown.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, judul yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu **“Peramalan Jumlah Penduduk Miskin Kota Batam Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Tipe Brown”**.

## B. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, diperlukan adanya batasan masalah. Pada penelitian ini terdapat batasan-batasan masalah yaitu:

1. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk miskin di Kota Batam tahun 2010 hingga tahun 2024.

2. Pada penelitian ini akan diramalkan jumlah penduduk miskin Kota Batam dalam jangka menengah, yaitu dari tahun 2025 hingga tahun 2029.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu, bagaimana meramalkan jumlah penduduk miskin di Kota Batam untuk tahun 2025 hingga tahun 2029 menggunakan model tipe *triple exponential smoothing* tipe Brown?

### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka pertanyaan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana bentuk model *triple exponential smoothing* tipe Brown yang digunakan untuk meramalkan jumlah penduduk miskin Kota Batam tahun 2025 hingga tahun 2029?
2. Bagaimana hasil peramalan jumlah penduduk miskin Kota Batam tahun 2025 hingga tahun 2029?

### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui dan membentuk model peramalan jumlah penduduk miskin di Kota Batam tahun 2025 hingga tahun 2029 dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing* tipe Brown.
2. Memperoleh hasil peramalan jumlah penduduk miskin di Kota Batam tahun 2025 hingga tahun 2029 berdasarkan model yang telah dibentuk.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi akademisi dan peneliti lain mengenai penerapan metode *triple exponential smoothing* tipe Brown dalam peramalan jumlah penduduk miskin.
2. Hasil dari penelitian dapat memberikan gambaran prediktif tentang jumlah penduduk miskin di masa mendatang, sehingga pemerintah Kota Batam dapat merancang kebijakan yang lebih tepat sasaran dalam penanggulangan kemiskinan.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Peramalan jumlah penduduk miskin Kota Batam menggunakan model *triple exponential smoothing* tipe Brown. model tersebut dirumuskan dalam persamaan berikut.

$$F_{15+m} = 85.643,59 + 4.090,09m + 18,62m^2$$

2. Hasil peramalan jumlah penduduk miskin Kota Batam pada tahun 2025 hingga tahun 2029 menggunakan model *triple exponential smoothing* tipe Brown yaitu, pada tahun 2025 sebesar 89.752 jiwa, pada tahun 2026 sebesar 93.898 jiwa, pada tahun 2027 sebesar 98.081 jiwa, pada tahun 2028 sebesar 102.302 jiwa, dan pada tahun 2029 sebesar 106.559 jiwa.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai peramalan jumlah penduduk miskin di Kota Batam menggunakan metode Triple Exponential Smoothing tipe Brown, maka saran pada penelitian ini yaitu:

1. Hasil peramalan ini dapat dijadikan sebagai acuan awal dalam menyusun kebijakan yang lebih strategis dan tepat sasaran dalam upaya penanggulangan kemiskinan.

2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian dan perbandingan dengan metode peramalan lainnya, seperti ARIMA, Regresi Nonlinier, atau Machine Learning untuk memperoleh model peramalan yang lebih optimal sesuai karakteristik data yang berbeda-beda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahadan, M. N. K., & Anugrah, I. G. (2022). *Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing (Brown) Untuk Prediksi Penjualan Barang Liquid Freebase Dan Salt Di Cv. Gressvape Balongpanggang*. *INDEXIA: Informatic and Computational Intelligent Journal*, 4(1), 17–32.
- Bakarbessy, L., & Laamena, N. S. (2023). *Peramalan Indeks Pembangunan Manusia Menggunakan Metode Double Eksponential Smoothing*. *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, 5(1), 67–78. <https://doi.org/10.30598/VARIANCEVOL5ISS1PAGE67-78>
- BPS. (2011). *Penjelasan Data Kemiskinan*. 1–2.
- BPS. (2025). *Memahami Perbedaan Angka Kemiskinan versi Bank Dunia dan BPS - Berita dan Siaran Pers - Badan Pusat Statistik Indonesia*. <https://www.bps.go.id/id/news/2025/05/02/702/memahami-perbedaan-angka-kemiskinan-versi-bank-dunia-dan-bps.html>
- BPS Kota Batam. (2023). *Data dan Informasi Kemiskinan Kota Batam 2023*.
- Chaerunnisa, N., & Momon, A. (2021). *Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Di Pt Tunas Baru Lampung* (Vol. 6, Nomor 2).
- Farisyah, A., Ruliana, & Aidid, M. K. (2019). *Aplikasi Metode Eksponensial Ganda Brown Dalam Peramalan Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin Di Kabupaten Majene*. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 1(2), 1–13. <https://doi.org/10.35580/variansi.v1i2.9354>
- Husna, N. U., & Arnellis. (2020). *Penggunaan Metode Triple Exponential Smoothing Tipe Brown dalam Meramalkan Pergerakan Kasus Positif Covid-19 di Kota Padang*. *UNPjoMath*, 3(3), 94–99.
- Israwan, F., & Haryati. (2020). *Implementasi Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Peramalan Harga Pangan*. *Jurnal Web Informatika Teknologi*, 5(1).
- Khoiri, H. A. (2023). *Analisis Deret Waktu Univariat*. Madiun: UNIPMA Press.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (2022). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi Kedua. Jilid 1. (Penerjemah: Andriyanto, U.S., dan Basith, A.). Jakarta: Erlangga. Buku asli diterbitkan tahun 1985.
- Ngabidin, Z., Sanwidi, A., & Arini, E. R. (2023). *Implementasi Metode Double Exponential Smoothing Brown Untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Miskin*. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(2), 328–338. <https://doi.org/10.37905/euler.v11i2.23054>
- Nurwati, N. (2008). *Kemiskinan: Model Pengukuran, Permasalahan dan Alternatif Kebijakan*. *Jurnal Kependudukan Padjadjaran*, 10(1), 1. <http://jurnal.unpad.ac.id/kependudukan/article/view/doc1>

- Pakpahan, H. S., Basani, Y., & Hariani, R. R. (2020). *Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Kalimantan Timur Menggunakan Single dan Double Exponential Smoothing. Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 15(1), 47–51. <https://doi.org/10.30872/JIM.V15I1.3180>
- Pujiati, E., Yuniarti, D., & Goejantoro, R. (2016). *Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda)*. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 7(1), 33–40.
- Putri Pradani, A., & Windasari, W. (2024). *Peramalan Harga Saham dengan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown*. *Journal of Data Science Theory and Application*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.32639/H2M63V97>
- Rachman, R. (2018). *Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment*. *Jurnal Informatika*, 5(1), 211 – 2012.
- Riswanto, A. (2016). *Kemiskinan: Faktor Penyebab Dan Analisis Pemecahan Masalah*. *Jurnal Sosial Humaniora*, 7(1), 59–72.
- Rodiah, D., & Yunita. (2022). *Peramalan Produksi Pempek Dengan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing*. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*. 1(2), 131-140.
- Saragih, V., & Silitonga, P. (2019). *Penerapan Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru*. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 4(1), 31–38.
- Suara, A., Sanjaya, A., & Pamungkas, D, P. (2022). *Implementasi Metode Double Moving Average Untuk Prediksi Produksi Sabun*. (2022). *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* , 6 (2), 224-229. <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i2.2587>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif* (Sutopo, Ed.; Edisi Kedua). Penerbit: Alfabeta.
- Supranto, J. (2000). *Metode Ramalan Kuantitatif Untuk Perencanaan Ekonomi Dan Bisnis*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.
- Susilawati, D., & Khairina, E. (2023). *Strategi Pemerintah Dalam Mengatasi Kemiskinan Di Kota Batam*. *dialektika publik*, 8(2), 19–28. <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/dialektikapublik>