



# PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK KOTA BEKASI

by Nabilla Inka Safitri



Mulai

[HTTPS://WWW.LINKEDIN.COM/IN/NABILLA-INKA-SAFITRI](https://www.linkedin.com/in/nabilla-inka-safitri)





# LATAR BELAKANG

**Jumlah penduduk** Kota Bekasi **terus meningkat** setiap tahun. Pada tahun 2022, jumlah penduduk mencapai 2.590.257 jiwa, naik 25.316 jiwa dari tahun sebelumnya. Dengan luas wilayah 210,5 km<sup>2</sup> dan 12 kecamatan, pertumbuhan ini **berdampak** pada **kepadatan penduduk** serta **kebutuhan fasilitas umum**.

Peramalan jumlah penduduk **diperlukan** agar pemerintah dapat **merencanakan kebijakan yang tepat, mengantisipasi masalah** seperti kepadatan, infrastruktur, dan pelayanan publik, serta **memanfaatkan peluang pembangunan** di masa depan.







# TUJUAN PENELITIAN

- Mengetahui tren perubahan jumlah penduduk Kota Bekasi dari tahun 2008–2023.
- Meramalkan jumlah penduduk untuk tahun-tahun berikutnya menggunakan metode DES.
- Menganalisis akurasi peramalan menggunakan MAPE.

# RUMUSAN PENELITIAN

- Bagaimana tren jumlah penduduk Kota Bekasi dari tahun 2008–2023?
- Bagaimana hasil peramalan penduduk untuk tahun 2024–2026 menggunakan metode Brown?
- Seberapa akurat hasil peramalan tersebut?







# BATASAN MASALAH

- Data yang digunakan hanya berasal dari BPS Kota Bekasi dalam publikasi “**Kota Bekasi dalam Angka**”.
- Periode data yang digunakan adalah **tahun 2008–2023**.
- **Variabel** yang dianalisis hanya **jumlah penduduk**, tidak mencakup faktor sosial-ekonomi seperti migrasi, angka kelahiran, kematian, pendidikan, atau infrastruktur.
- **Metode peramalan** yang digunakan adalah **Double Exponential Smoothing Brown**, tanpa **membandingkan** dengan **metode lain** seperti ARIMA, Moving Average, atau Trend Linier.
- Pengolahan data dan perhitungan dilakukan menggunakan **software Microsoft Excel**.





# METODE PERAMALAN

Metode Double Exponential Smoothing Brown dipilih karena **cocok** digunakan **untuk data** dengan **pola trend meningkat** dari waktu ke waktu, seperti pertumbuhan penduduk.

Metode ini **menggunakan dua tahap smoothing (pemulusan)** yaitu:

- Smoothing pertama untuk menghitung nilai pemulusan dasar.
- Smoothing kedua untuk mendeteksi dan memproyeksikan tren ke masa depan.



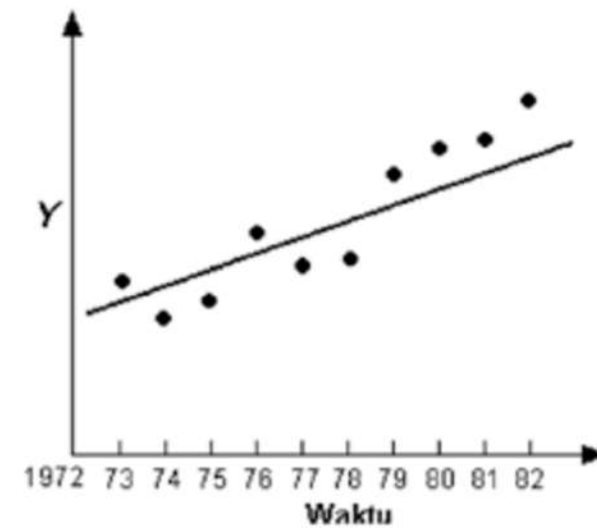


# TINJAUAN TEORITIS

## POLA DATA

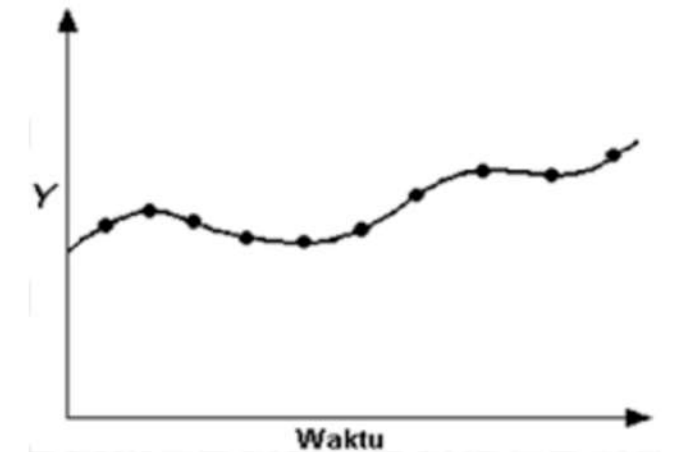
- **Trend (T)**

Apabila ada kenaikan atau penurunan dari data secara gradual



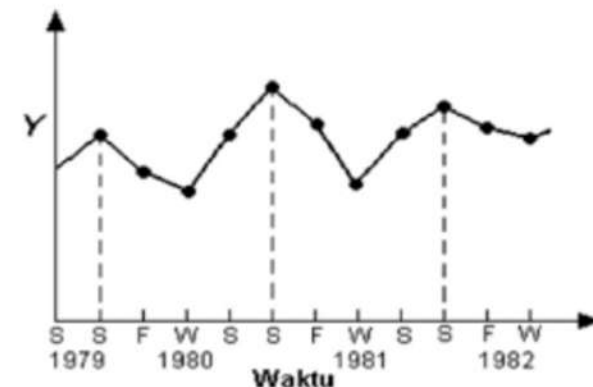
- **Cycles (C)**

Pola data yang terjadinya setiap beberapa tahun



- **Seasonality (S)**

Pola datanya berulang sesudah suatu periode tertentu



- **Horizontal (H)**

Nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, stabil



# TINJAUAN TEORITIS DES BROWN

Tahapan metode *Double Exponential Smoothing Brown* sebagai berikut. (Muchayan, 2019)

- ❖ Menentukan nilai *Single Exponential Smoothing*

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

- ❖ Menentukan nilai *Double Exponential Smoothing*

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

- ❖ Menentukan nilai konstanta

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

- ❖ Menentukan besar *slope*

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

- ❖ Menentukan nilai peramalan atau forecast

$$f_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

# TINJAUAN TEORITIS

## UJI KESALAHAN

- $$MAD = \frac{\sum |Aktual - Peramalan|}{n}$$

Aktual = Data actual (sebenarnya)

Peramalan = Hasil dari peramalan

n = Jumlah peramalan

- $$MAPE = \sum \left( \frac{|Aktual - forecast|}{Aktual} \right) \left( \frac{100}{n} \right)$$

Aktual = Data actual (sebenarnya)

Peramalan = Hasil dari peramalan

n = Jumlah peramalan

Nilai MAPE	Kriteria
< 10 %	Sangat Baik
10 % - 20 %	Baik
20 % - 50 %	Cukup Baik
> 50 %	Buruk



# STUDI KASUS

Berdasarkan kondisi riil, penelitian ini menggunakan **data sekunder** yang diperoleh dari **publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS)** Kota Bekasi yang berjudul “Kota Bekasi dalam Angka”. **Fokus** studi kasus ini adalah **melakukan peramalan jumlah penduduk Kota Bekasi** untuk beberapa tahun mendatang.

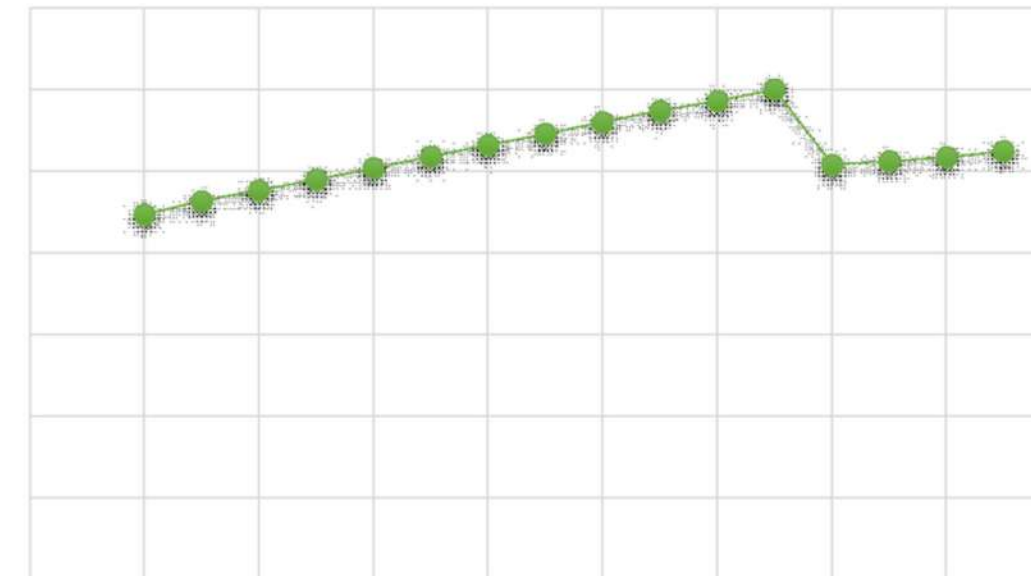
Data jumlah penduduk yang digunakan merupakan data tahunan dari **tahun 2008 hingga 2023**, sehingga bersifat time series (deret waktu). Data tersebut dipilih karena bersifat lengkap, konsisten, dan diterbitkan oleh lembaga resmi pemerintah sehingga memiliki tingkat validitas yang tinggi.





Tahun	Jumlah Penduduk
2008	2.238.717
2009	2.319.518
2010	2.384.032
2011	2.453.328
2012	2.523.032
2013	2.592.819
2014	2.663.011
2015	2.733.240
2016	2.803.283
2017	2.873.484
2018	2.931.897
2019	3.003.923
2020	2.543.676
2021	2.564.941
2022	2.590.257
2023	2.627.210

# IDENTIFIKASI POLA DATA



Data jumlah penduduk Kota Bekasi dari tahun 2008 hingga 2023 menunjukkan tren kenaikan yang konsisten. Karena memiliki pola data berbentuk tren naik, penelitian ini menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES) Brown untuk meramalkan jumlah penduduk pada tahun berikutnya.



Dalam peramalan ini digunakan nilai  $\alpha$  yang sesuai untuk mendapatkan hasil MAD dan MAPE pada peramalan yang lebih optimal. Dalam peramalan ini, digunakan nilai parameter pemulusan pada rentang  $0 < \alpha < 1$  yaitu  $\alpha = 0,1; \alpha = 0,2; \alpha = 0,3; \alpha = 0,4; \alpha = 0,5; \alpha = 0,6; \alpha = 0,7; \alpha = 0,8$ ; dan  $\alpha = 0,9$ .

Tabel disamping adalah hasil perhitungan secara lengkap dari nilai MAD, dan MAPE dengan bantuan software *microsoft excel* dari parameter  $\alpha = 0,1$  sampai dengan parameter  $\alpha = 0,9$

alpha	MAD	MAPE
0,10	206.428,49	7,71
0,20	149.039,95	5,71
0,30	98.756,20	3,84
0,40	74.735,25	2,93
0,50	66.058,35	2,59
0,60	64.530,14	2,53
0,70	67.693,22	2,64
0,80	69.383,84	2,71
0,90	69.981,33	2,73

Parameter  $\alpha$  terbaik untuk melakukan peramalan jumlah penduduk Kota Bekasi dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2023 adalah  $\alpha = 0,6$  dengan nilai nilai  $MAD = 64.530,14$  dan  $MAPE = 2,53\%$  dengan bantuan software *microsoft excel*.



# DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN

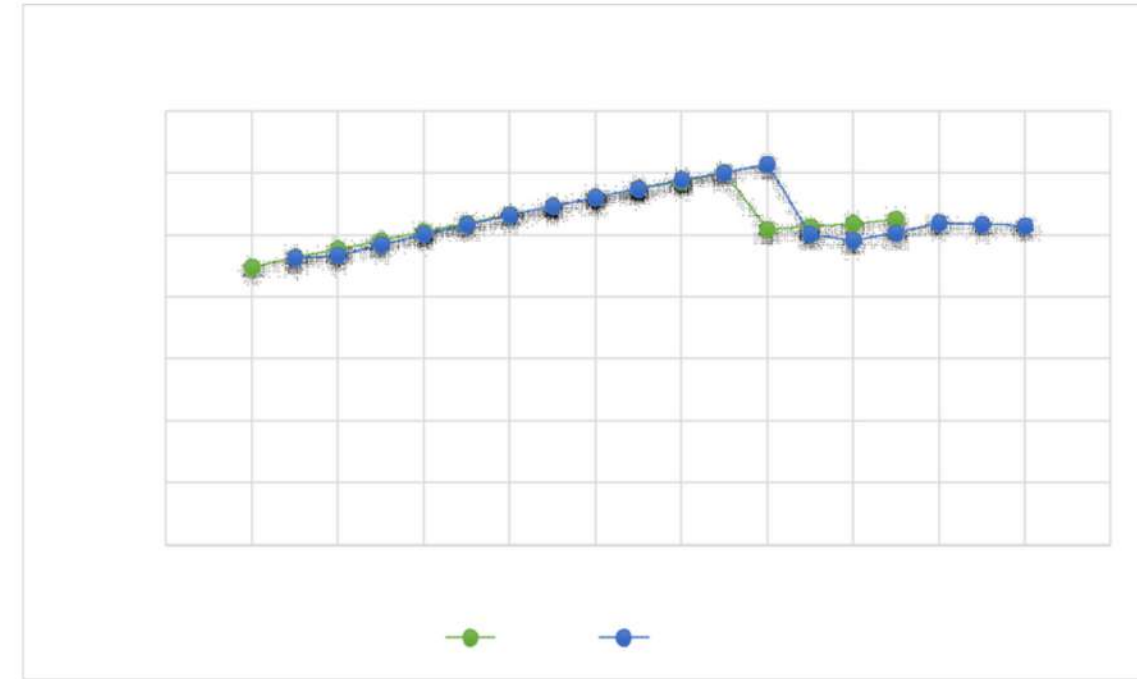
## ALPHA 0,6

alpha	0,60								
Tahun	Jumlah Penduduk	$S^{'}_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	Forecast	Error	Error	%Error
2008	2.238.717	2.238.717,00	2.238.717,00	2.238.717,00	75.048,50				
2009	2.319.518	2.287.197,60	2.267.805,36	2.306.589,84	29.088,36	2.313.765,50	5.752,50	5.752,50	0,25
2010	2.384.032	2.345.298,24	2.314.301,09	2.376.295,39	46.495,73	2.335.678,20	48.353,80	48.353,80	2,03
2011	2.453.328	2.410.116,10	2.371.790,09	2.448.442,10	57.489,00	2.422.791,12	30.536,88	30.536,88	1,24
2012	2.523.032	2.477.865,64	2.435.435,42	2.520.295,86	63.645,33	2.505.931,10	17.100,90	17.100,90	0,68
2013	2.592.819	2.546.837,66	2.502.276,76	2.591.398,55	66.841,34	2.583.941,18	8.877,82	8.877,82	0,34
2014	2.663.011	2.616.541,66	2.570.835,70	2.662.247,62	68.558,94	2.658.239,89	4.771,11	4.771,11	0,18
2015	2.733.240	2.686.560,66	2.640.270,68	2.732.850,65	69.434,98	2.730.806,56	2.433,44	2.433,44	0,09
2016	2.803.283	2.756.594,07	2.710.064,71	2.803.123,42	69.794,03	2.802.285,63	997,37	997,37	0,04
2017	2.873.484	2.826.728,03	2.780.062,70	2.873.393,35	69.997,99	2.872.917,45	566,55	566,55	0,02
2018	2.931.897	2.889.829,41	2.845.922,73	2.933.736,09	65.860,03	2.943.391,34	-11.494,34	11.494,34	0,39
2019	3.003.923	2.958.285,56	2.913.340,43	3.003.230,70	67.417,70	2.999.596,12	4.326,88	4.326,88	0,14
2020	2.543.676	2.709.519,83	2.791.048,07	2.627.991,58	-122.292,36	3.070.648,40	-526.972,40	526.972,40	20,72
2021	2.564.941	2.622.772,53	2.690.082,74	2.555.462,32	-100.965,32	2.505.699,22	59.241,78	59.241,78	2,31
2022	2.590.257	2.603.263,21	2.637.991,03	2.568.535,40	-52.091,72	2.454.496,99	135.760,01	135.760,01	5,24
2023	2.627.210	2.617.631,28	2.625.775,18	2.609.487,39	-12.215,84	2.516.443,68	110.766,32	110.766,32	4,22
2024						2.597.271,54			
Total Error								MAD	MAPE
								64.530,14	2,53



Tahun	Aktual	Forecast
2008	2.238.717	
2009	2.319.518	2.313.765,50
2010	2.384.032	2.335.678,20
2011	2.453.328	2.422.791,12
2012	2.523.032	2.505.931,10
2013	2.592.819	2.583.941,18
2014	2.663.011	2.658.239,89
2015	2.733.240	2.730.806,56
2016	2.803.283	2.802.285,63
2017	2.873.484	2.872.917,45
2018	2.931.897	2.943.391,34
2019	3.003.923	2.999.596,12
2020	2.543.676	3.070.648,40
2021	2.564.941	2.505.699,22
2022	2.590.257	2.454.496,99
2023	2.627.210	2.516.443,68
2024		2.597.271,54
2025		2.585.055,70
2026		2.572.839,86

# HASIL FORECAST



Hasil peramalan jumlah penduduk Kota Bekasi dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2023 menggunakan parameter  $\alpha = 0,6$  dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* Brown menunjukan bahwa jumlah penduduk Kota Bekasi pada tahun selanjutnya yakni tahun 2024 mengalami kenaikan sebesar 2.597.272 jiwa dan pada dua tahun selanjutnya jumlah penduduk Kota Bekasi mengalami penurunan sebesar 2.585.056 jiwa dan pada tahun 2026 sebesar 2.572.840 jiwa.

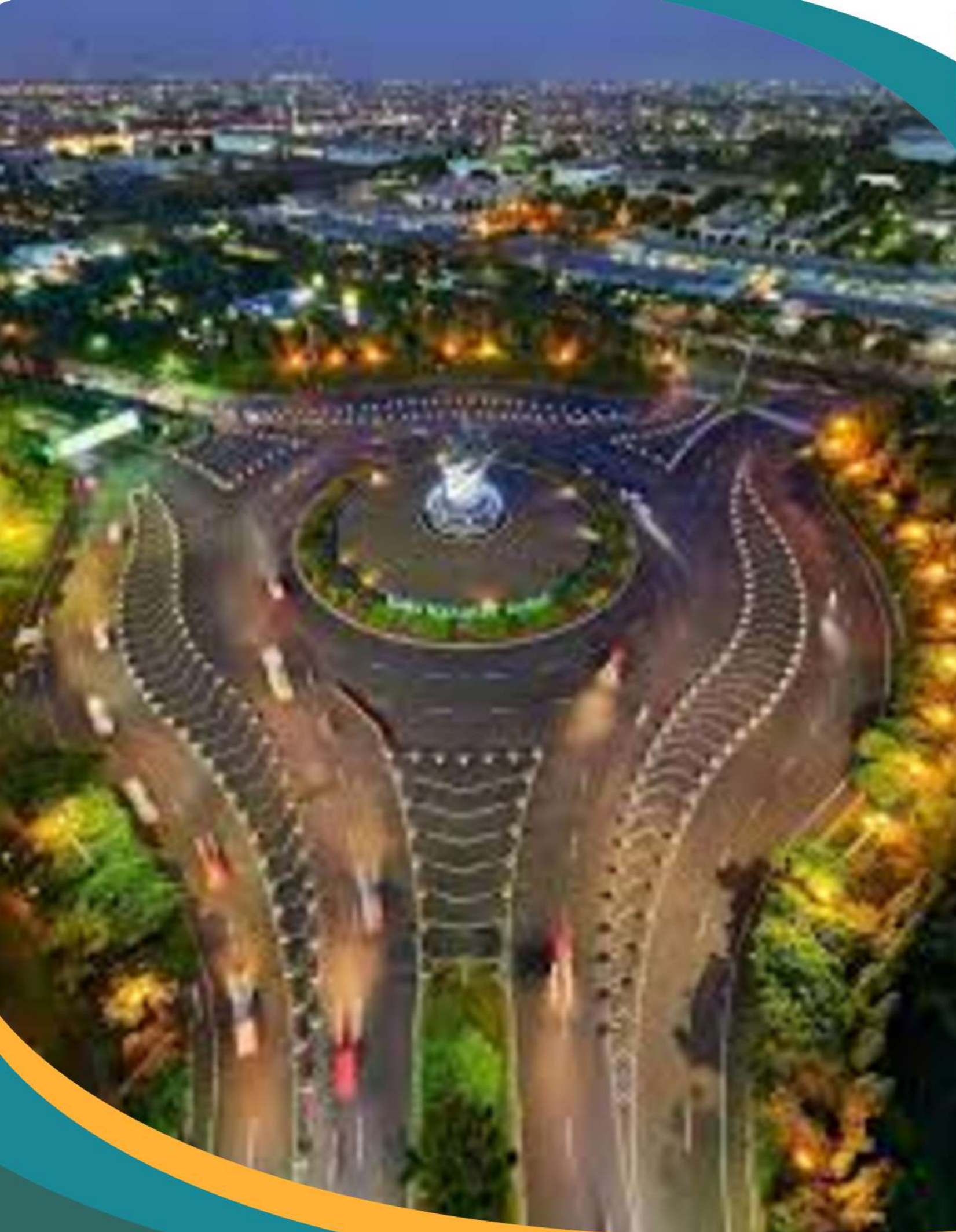




# KESIMPULAN FORECAST

Berdasarkan hasil analisis, **jumlah penduduk Kota Bekasi** terus mengalami peningkatan hingga tahun 2023 dan memiliki **pola tren naik**. Hasil peramalan dengan metode Double Exponential Smoothing (**DES**) Brown menunjukkan bahwa **pertumbuhan penduduk akan tetap meningkat, meskipun laju kenaikannya mulai melambat**. Nilai kesalahan peramalan yang diperoleh sangat kecil, dengan nilai **MAPE sebesar 2,53%**, sehingga **metode** ini dapat dianggap **akurat dan layak digunakan**.





# SARAN SETELAH FORECAST

Pemerintah Kota Bekasi disarankan untuk:

- **Menyediakan** solusi **perumahan**, terutama melalui pembangunan perumahan vertikal.
- **Meningkatkan kualitas dan kapasitas layanan transportasi serta kesehatan masyarakat.**
- **Memperbarui dan memantau data kependudukan** secara berkala untuk mendukung kebijakan yang tepat.



# TERIMA KASIH

Selesai

● [HTTPS://WWW.LINKEDIN.COM/IN/NABILLA-INKA-SAFITRI](https://www.linkedin.com/in/nabilla-inka-safitri)

