

**PERBANDINGAN METODE *AUTOREGRESSIVE
INTEGRATED MOVING AVERAGE* DAN *DOUBLE
EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN* DALAM
PERAMALAN GARIS KEMISKINAN DI KOTA
DENPASAR**

SKRIPSI



JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2025

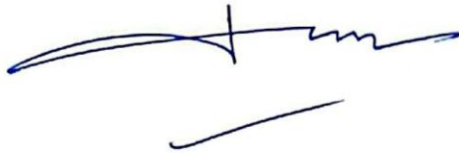
SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI
GELAR SARJANA SAINS**

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. I Made Sugiarta, M.Si.
NIP. 196710201993031001



Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.
NIP. 196901161994031001

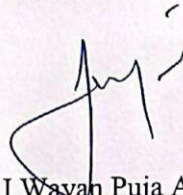
Skripsi oleh Ni Putu Leni Aprita Swari
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal: 18 Juni 2025

Dewan Penguji,



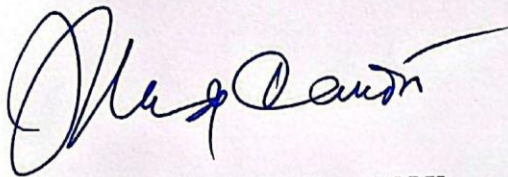
Dr. I Made Sugiarta, M.Si.
NIP. 196710201993031001

(Ketua)



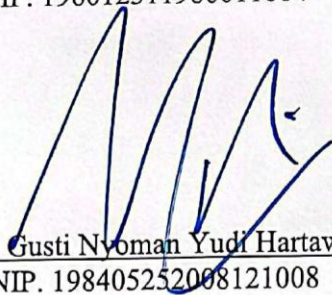
Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.
NIP. 196901161994031001

(Anggota)



Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom.
NIP. 196012311986011004

(Anggota)



I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc.
NIP. 198405252008121008

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sajana Sains

Pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 18 Juni 2025

Megetahui,

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,



Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.
NIP. 196901161994031001



I Nyoman Budayana, S.Pd., M.Sc.
NIP. 199010242020121005

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 196710131994031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing Brown* dalam Peramalan Garis Kemiskinan di Kota Denpasar” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 18 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Ni Putu Leni Aprita Swari

NIM 2113101027

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing Brown* dalam Peramalan Garis Kemiskinan di Kota Denpasar”** dengan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Dalam kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terkhusus kepada:

1. Bapak Dr. I Made Sugiarta, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan saran dan arahan selama penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan saran dan arahan selama penulisan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom., selaku dosen penguji I atas saran-saran dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini.
4. Bapak I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc., selaku dosen penguji II atas saran-saran dan masukan kepada penulis sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen di Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali yang telah memberikan data untuk kelengkapan yang diperlukan dalam penelitian ini.
7. Bapak saya I Nyoman Winarta, Ibu saya Ni Nyoman Swadiani, dan kedua adik saya Kadek Dinar Pradnya Swari, I Komang Abra Jayantaka Swanta yang selalu memberikan motivasi, kasih sayang serta dukungan dan semangat kepada penulis.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, dan semangat, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan pada proposal penelitian ini. Dengan demikian, besar harapan penulis bagi para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Singaraja, 12 Juni 2025

Penulis



DAFTAR ISI

	HALAMAN
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH.....	6
1.3 PEMBATASAN MASALAH.....	6
1.4 RUMUSAN MASALAH.....	7
1.5 TUJUAN PENELITIAN.....	7
1.6 MANFAAT HASIL PENELITIAN.....	7
1.6.1 Manfaat Teoretis	7
1.6.2 Manfaat Praktis	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 9
2.1 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	9
2.2 Analisis Deret Waktu	10
2.3 Garis Kemiskinan	13
2.4 Stasioneritas Data	14
2.5 Model Box-Jenkins.....	17

2.5.1	<i>Autoregressive (AR)</i>	17
2.5.2	<i>Moving Average (MA)</i>	19
2.5.3	<i>Autoregressive Moving Average (ARMA)</i>	20
2.5.4	<i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>	21
2.5.5	Penerapan Metode <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>	23
2.6	Metode Pemulusan Eksponensial (<i>Exponential Smoothing</i>).....	24
2.6.1	<i>Single Exponential Smoothing</i>	24
2.6.2	<i>Double Exponential Smoothing</i>	27
2.7	Pengujian Tingkat Akurasi	30
2.8	Kajian Penelitian yang Relevan	33
2.9	Kerangka Konsep	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Jenis Penelitian	37
3.2	Sumber dan Pengumpulan Data	37
3.4	Rancangan Penelitian	37
3.5	Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Deskripsi Data	44
4.2	Analisis Data dengan Metode <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>	46
4.2.1	Uji Stasioneritas Data	46
4.2.2	Estimasi Parameter	49
4.2.3	Estimasi Model dan Uji <i>Residual Diagnostic</i>	50
4.2.4	Pemilihan Model Terbaik antara ARIMA(1,2,0), ARIMA(0,2,1), dan ARIMA(1,2,1)	56
4.2.5	Peramalan dan Menentukan Nilai MAE, MAPE, dan RMSE	58
4.3	Analisis Data dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing Brown</i> .	60
4.3.1	Menghitung Nilai <i>Smoothing Pertama</i>	61
4.3.2	Menghitung Nilai <i>Smoothing Kedua</i>	62

4.3.3	Menentukan Nilai Konstanta	63
4.3.4	Menentukan Nilai <i>Slope</i>	64
4.3.5	Menentukan Nilai Peramalan.....	65
4.3.6	Pemilihan Parameter Terbaik.....	66
4.4	Pembahasan	73
BAB V PENUTUP.....		79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai λ dan Transformasi	16
Tabel 2. 2 Kriteria Keakuratan Nilai MAPE.....	32
Tabel 4. 1 Data Garis Kemiskinan Kota Denpasar Tahun 2003-2024.....	44
Tabel 4. 2 Pemilihan Model Terbaik.....	57
Tabel 4. 3 Hasil <i>Forecasting</i> ARIMA.....	59
Tabel 4. 4 Nilai <i>Smoothing</i> Pertama	61
Tabel 4. 5 Nilai <i>Smoothing</i> Kedua	62
Tabel 4. 6 Nilai Konstanta	63
Tabel 4. 7 Nilai <i>Slope</i>	64
Tabel 4. 8 Nilai Peramalan $F_t + m$ dengan $m = 1$	66
Tabel 4. 9 Nilai $X_t - F_t$	67
Tabel 4. 10 Nilai MAE dari Parameter $\alpha = 0,1$ sampai dengan $\alpha = 0,9$	68
Tabel 4. 11 Nilai PE_t	68
Tabel 4. 12 Nilai MAPE dari Parameter $\alpha = 0,1$ sampai dengan $\alpha = 0,9$	69
Tabel 4. 13 Nilai $(X_t - F_t)^2$	70
Tabel 4. 14 Nilai MAPE dari Parameter $\alpha = 0,1$ sampai dengan $\alpha = 0,9$	71
Tabel 4. 15 Hasil <i>Forecasting Double Exponential Smoothing Brown</i>	73
Tabel 4. 16 Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan	74
Tabel 4. 17 Perbandingan Kesalahan Peramalan ARIMA dan <i>Double Exponential Smoothing Brown</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Data <i>Trend</i>	11
Gambar 2. 2 Pola Data Siklis	11
Gambar 2. 3 Pola Data Musiman	12
Gambar 2. 4 Pola Data Horizontal	12
Gambar 4. 1 <i>Plot Time Series</i> Data Garis Kemiskinan Kota Denpasar Tahun 2003-2024.....	45
Gambar 4. 2 Uji Stasioneritas Data pada Tingkat <i>Level</i>	47
Gambar 4. 3 Uji Stasioneritas Data pada Tingkat <i>1st difference</i>	47
Gambar 4. 4 Uji Stasioneritas Data pada Tingkat <i>2nd difference</i>	47
Gambar 4. 5 <i>Differencing</i> Pertama dan Kedua	48
Gambar 4. 6 Analisis ACF dan PACF untuk Identifikasi Model ARIMA	49
Gambar 4. 7 Model ARIMA (1,2,0)	50
Gambar 4. 8 Hasil Uji Normalitas Residual Model (1,2,0)	51
Gambar 4. 9 <i>Correlogram</i> Uji Ljung-Box Model (1,2,0).....	52
Gambar 4. 10 Model ARIMA (0,2,1)	52
Gambar 4. 11 Hasil Uji Normalitas Residual Model (0,2,1)	53
Gambar 4. 12 <i>Correlogram</i> Uji Ljung-Box Model (0,2,1).....	54
Gambar 4. 13 Model ARIMA (1,2,1)	54
Gambar 4. 14 Hasil Uji Normalitas Residual Model (1,2,1)	55
Gambar 4. 15 <i>Correlogram</i> Uji Ljung-Box Model (1,2,1).....	56
Gambar 4. 16 Hasil <i>Forecasting</i> ARIMA.....	58
Gambar 4. 17 Nilai MAE, MAPE, dan RMSE Peramalan ARIMA	60
Gambar 4. 18 Hasil <i>Forecasting Double Exponential Smoothing Brown</i>	72
Gambar 4. 19 Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Garis Kemiskinan di Kota Denpasar Tahun 2003 Sampai
2024

Lampiran 2. Uji Stasioneritas Data

Lampiran 3. Hasil *Differencing* Pertama dan Kedua

Lampiran 4. Perhitungan Manual Nilai S'_t

Lampiran 5. Perhitungan Manual Nilai S''_t

Lampiran 6. Perhitungan Manual Nilai a_t

Lampiran 7. Perhitungan Manual Nilai b_t

Lampiran 8. Perhitungan Manual Nilai F_{t+m}

Lampiran 9. Perhitungan Manual Nilai MAE

Lampiran 10. Perhitungan Manual Nilai PE_t

Lampiran 11. Perhitungan Manual Nilai MAPE

