



**METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTERS*
(*TES-HW*) UNTUK PERAMALAN JUMLAH PERSENTASE
PENDUDUK MISKIN DI KABUPATEN/KOTA PROVINSI ACEH**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika

Oleh

MUFIDATUL ULYA

B2A018010

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
TAHUN 2022**

HALAMAN JUDUL



**METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTERS*
(*TES-HW*) UNTUK PERAMALAN JUMLAH PERSENTASE
PENDUDUK MISKIN DI KABUPATEN/KOTA PROVINSI ACEH**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika

Oleh
MUFIDATUL ULYA

B2A018010

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
TAHUN 2022**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan Judul “Metode *Tripel Exponential Smoothing Holt-Winters (TES-HW)* Untuk Peramalan Jumlah Persentase Penduduk Miskin di Kabupaten/Kota Provinsi Aceh” yang disusun oleh:

Nama : Mufidatul Ulya
NIM : B2A018010
Program Studi : S1 Statistika

telah disetujui oleh dosen pembimbing pada tanggal: 11 April 2022.


Pembimbing Utama



Indah Manfaati Nur, M.Si

NIK. 28.6.1026.221

Pembimbing Pendamping



Prizka Rismawati Arum, S.Si, M.Stat

NIK. 28.6.1026.441

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan Judul “Metode *Tripel Exponential Smoothing Holt-Winters (TES-HW)* Untuk Peramalan Jumlah Persentase Penduduk Miskin di Kabupaten/Kota Provinsi Aceh” yang disusun oleh:

Nama : Mufidatul Ulya
NIM : B2A018010
Program Studi : S1 Statistika

telah diujikan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Sarjana, Universitas Muhammadiyah Semarang pada tanggal: 11 April 2022.

Panitia Penguji
Ketua Tim Penguji



Tiani Wahyu Utami, M.Si
NIK. 28.8.1026.341

Anggota Tim Penguji I



Fatkhurokhan Fauzi, M.Stat
NIK. CP.1026.101

Anggota Tim Penguji II



Indah Manfaati Nur, M.Si
NIK. 28.6.1026.221

Anggota Tim Penguji III



Prizka Rismawati Arum, S.Si, M.Stat
NIK. 28.6.1026.441

Mengetahui

Ketua Program Studi



Indah Manfaati Nur, M.Si
NIK. 28.6.1026.221

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Semarang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 11 April 2022

Yang



Mufidatul Ulya

NIM. B2A018010

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan, kesabaran, kekuatan, keselamatan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “*Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters (TES-HW) untuk Peramalan Jumlah Persentase Penduduk Miskin di Kabupaten/Kota Provinsi Aceh*” dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa tucurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para pengikutnya sampai akhir zaman. Semua hambatan dan tantangan dalam penyusunan Skripsi ini merupakan pengalaman tersendiri bagi penulis. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik atas motivasi, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak secara langsung maupun secara tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan rasa terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dr. Eny Winaryati, M.Pd selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang beserta jajarannya yang telah memberikan izin bagi penulis untuk melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Indah Manfaati Nur, M.Si selaku Ketua Program Studi Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang dan selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Prizka Rismawati Arum, S.Si, M.Stat selaku dosen pembimbing II dan dosen wali yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran, masukan-masukan dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen dan staf pengajar Program Studi Statistika maupun Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNIMUS yang telah memberikan ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat bagi penulis.

Atas segala bantuan dan partisipasi yang telah diberikan semoga mendapat balasan dari Allah SWT dan semoga menjadi amal saleh. Dalam penelitian ini

tentunya tidak sempurna, maka dari itu penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini tidak luput dari kesalahan ataupun kekurangan sehingga jika ada kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun sangat diharapkan penulis guna perbaikan dan penyempurnaan Skripsi ini. Mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak yang membutuhkan serta dapat dijadikan referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Semarang, 11 April 2022

Penulis



Mufidarul Ulva

NIM.B2A.018.010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Statistika Deskriptif	9
2.2 Peramalan	9
2.3 <i>Time Series</i>	11

2.3.1 Pola <i>Trend</i> (T)	11
2.3.2 Pola <i>Siklis</i> (C)	12
2.3.3 Pola Musiman (S)	12
2.3.4 Pola <i>Horizontal</i> (H)	13
2.4 <i>Exponential Smoothing</i>	13
2.4.1 <i>Single Exponential Smoothing</i> (SES)	14
2.4.2 <i>Double Exponential Smoothing</i> (DES)	16
2.4.3 <i>Tripel Exponential Smoothing</i> (TES)	17
2.4.3.1 Metode <i>Triple Exponential Smoothing Brown</i>	18
2.4.3.2 Metode <i>Tripel Exponential Smoothing Holt-Winters</i>	19
2.5.3 Penentuan Nilai Awal	23
2.5.3.1 Metode <i>TES-HW Model Multiplicative</i>	23
2.5.3.2 Metode <i>TES-HW Model Additive</i>	24
2.6 Ketetapan Peramalan	24
2.6.1 <i>Mean Squared Error</i> (MSE)	25
2.6.2 <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE)	25
2.6.3 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	26
2.7 Penduduk Miskin	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Sumber Data	31
3.2 Variabel Data	31
3.3 Teknik Pengumpulan Data	32
3.4 Teknik Analisis Data	32
3.5 Tahapan Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 <i>Plotting</i> Data	36
4.2 Analisis Deskriptif	38
4.3 Metode <i>Tripel Exponential Smoothing</i>	39

4.4 Peramalan Persentase Penduduk Miskin di Kabupaten/Kota Provinsi Aceh	46
4.5 <i>Plotting</i> Data Aktual dengan Data Peramalan	51
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	61



DAFTAR SIMBOL

HW	:	<i>Holt-Winters</i>
$TES-HW$:	<i>Tripel Exponential Smoothing Holt-Winters</i>
SES	:	<i>Single Exponential Smoothing</i>
DES	:	<i>Tripel Exponential Smoothing</i>
TES	:	<i>Tripel Exponential Smoothing</i>
GK	:	Garis Kemiskinan
GKM	:	Garis Kemiskinan Makanan
$GKNM$:	Garis Kemiskinan Non Makanan
F_t	:	Data hasil ramalan periode-t
F_{t+1}	:	Nilai peramalan pada satu periode t+1
F_{t+m}	:	Ramalan pada periode-m
$X_t/X_c/X_m$:	Nilai data/observasi periode ke-t/c/m
N/n	:	Jumlah periode data
e_t	:	Nilai kesalahan pada ramalan untuk periode ke-t
S'_t	:	Pemulusan eksponensial pertama
S''_t	:	Pemulusan eksponensial kedua
S'''_t	:	Pemulusan eksponensial ketiga
M	:	Jumlah periode yang akan diramalkan
α_t, b_t, c_t	:	Nilai pemulusan konstanta
α	:	<i>Alfa</i>
β	:	<i>Betta</i>
γ	:	<i>Gamma</i>
L_t/L_c	:	Pemulusan <i>level</i>
T_t/T_c	:	Pemulusan <i>trend</i>
S_t/S_c	:	Pemulusan <i>seasonal</i>
C	:	Panjang musiman

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ketentuan Nilai MAPE	27
Tabel 3.1. Struktur Data	31
Tabel 4.1. Statistika Deskriptif	38
Tabel 4.2. Nilai Parameter Model <i>Multiplicative TEST-HW</i>	44
Tabel 4.3. Hasil Peramalan Persentase Penduduk Miskin	47
Tabel 4.4. Nilai Akurasi MAPE	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Pulau Sumatera.....	2
Gambar 2.1. Pola Trend (T).....	11
Gambar 2.2. Pola Siklis (C).....	12
Gambar 2.2. Pola Musiman (S).....	12
Gambar 2.4. Pola Horizontal (H).....	13
Gambar 2.5. Contoh Plot Data Asli Metode Holt-Winters Model Multiplicative.....	20
Gambar 2.6. Contoh Plot Data Asli Metode Holt-Winters Model Additive.....	22
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 4.1. Plotting Data Aktual Persentase Penduduk Miskin.....	36
Gambar 4.2. Peramalan Persentase Penduduk Miskin.....	49
Gambar 4.3. Plot Gabungan Kab/Kota Simeulue.....	52
Gambar 4.3. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh tenggara.....	53
Gambar 4.3. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Barat Daya.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Persentase Penduduk Miskin di Kabupaten/Kota Provinsi Aceh Tahun 2007-2021	61
Lampiran 2. Syntax Peramalan Persentase Penduduk Miskin menggunakan Metode <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winters</i>	63
Lampiran 3. Output Statistika Deskriptif	64
Lampiran 4. Output Nilai Parameter	67
Lampiran 5. Output Nilai MSE dan RSME	68
Lampiran 6. Output Hasil Peramalan Metode <i>TEST-HW</i> Model <i>Multiplicative</i> ..	72
Lampiran 7. Output Hasil Nilai MAPE	73
Lampiran 8. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Singkil	76
Lampiran 9. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Selatan	76
Lampiran 10. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Timur	77
Lampiran 11. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Tengah	77
Lampiran 12. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Barat	77
Lampiran 13. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Besar	78
Lampiran 14. Plot Gabungan Kab/Kota Pidie	78
Lampiran 15. Plot Gabungan Kab/Kota Bireun	78
Lampiran 16. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Utara	79

Lampiran 17. Plot Gabungan Kab/Kota Gayo Lues	79
Lampiran 18. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Tamiang	79
Lampiran 19. Plot Gabungan Kab/Kota Nagan Raya	80
Lampiran 20. Plot Gabungan Kab/Kota Aceh Jaya	80
Lampiran 21. Plot Gabungan Kab/Kota Bener Meriah	80
Lampiran 22. Plot Gabungan Kab/Kota Pidie Jaya	81
Lampiran 23. Plot Gabungan Kab/Kota Banda Aceh	81
Lampiran 24. Plot Gabungan Kab/Kota Sabang	81
Lampiran 25. Plot Gabungan Kab/Kota Langsa	82
Lampiran 26. Plot Gabungan Kab/Kota Lhokseumawe	82
Lampiran 27. Plot Gabungan Kab/Kota Subulussalam	82

