

**ANALISIS PERKEMBANGAN KENDARAAN  
BERMOTOR DI BALI MENGGUNAKAN *HOLT'S  
SMOOTHING MODEL***

**SKRIPSI**

Diajukan kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Matematika



**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA  
2020**

**SKRIPSI**

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



Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Made Candiasa".

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

Pembimbing II

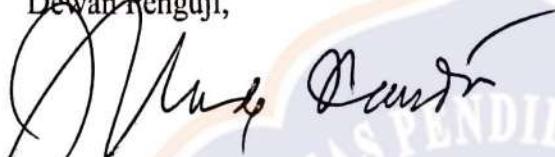
A handwritten signature in black ink, appearing to read "I Made Suarsana".

I Made Suarsana, S.Pd., M.Si.  
NIP 198302172006041003

## LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

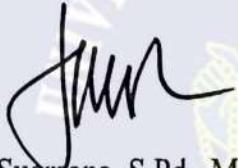
Skripsi oleh I Komang Satya Adi Wiryanata ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 18 Juni 2020

Dewan Penguji,



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

(Ketua)



I Made Suarsana, S.Pd., M.Si.  
NIP 198302172006041003

(Anggota)



Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.  
NIP 196507111990031003

(Anggota)



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

(Anggota)

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

Pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Juni 2020



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

I Putu Pasek Suryawan, S.Pd.,M.Pd  
NIP 198806172014041001



Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.  
NIP 19650711199003 1003

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya skripsi yang berjudul "**Analisis Perkembangan Kendaraan Bermotor di Bali Menggunakan Holt's Smoothing Model**" selesai tepat pada waktunya.

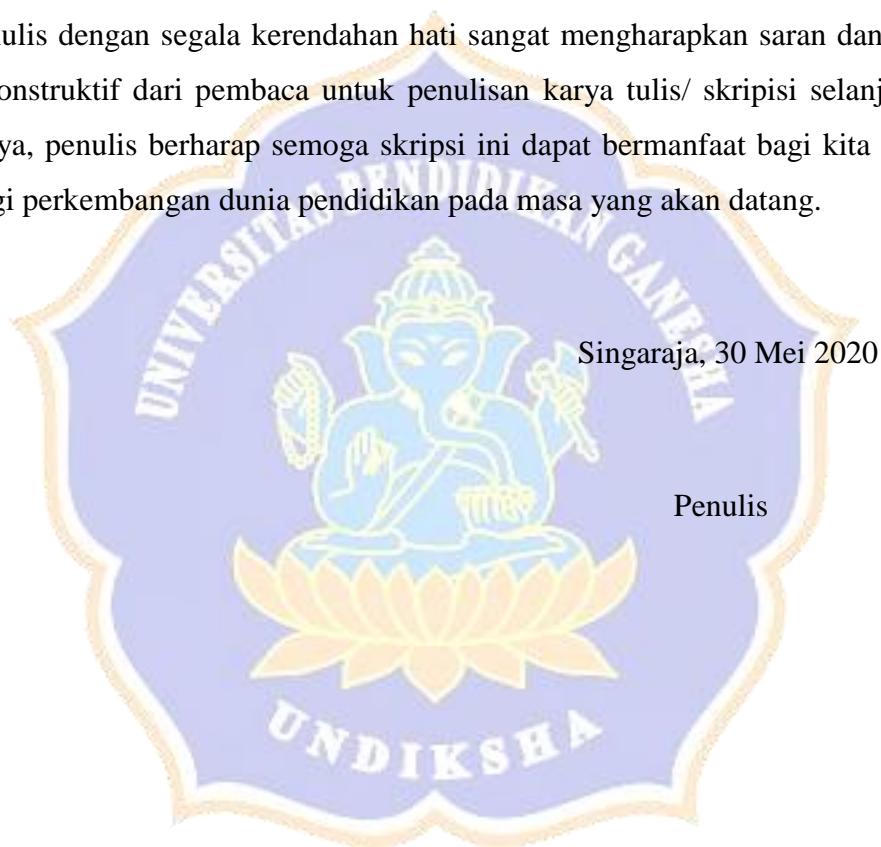
Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang Pendidikan Matematika di Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan, masukan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I Komp., selaku pembimbing I dan pembimbing akademik yang atas segala usahanya, kesabaran, kecermatan, ketelitian, dan tidak pernah bosan-bosannya untuk meluangkan waktu di tengah-tengah kesibukan beliau yang telah dengan sangat detail dan terperinci memberikan bimbingan dan masukan yang membuat penulis senantiasa termotivasi untuk melakukan usaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. I Made Suarsana, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing II dalam penulisan skripsi ini, yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, motivasi, pengetahuan dan pengalaman bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.
3. Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si., selaku penguji I yang telah memberikan masukan-masukan dan motivasi sehingga penulis senantiasa termotivasi untuk melakukan perbaikan skripsi ini.
4. Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci., selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan dan saran yang sifatnya membangun serta memberikan banyak motivasi bagi perbaikan skripsi ini
5. Bapak/Ibu Dosen di Lingkungan Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

6. Keluarga tercinta, atas segala dorongan, dukungan, dan motivasi baik material maupun moril demi keberhasilan studi penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa yang secara langsung dan tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Pihak-pihak lain yang secara langsung dan tidak langsung telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Ida Sang Hyang Widhi Wasa memberikan karunia atas budi baik dari semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis dengan segala kerendahan hati sangat mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca untuk penulisan karya tulis/ skripsi selanjutnya. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi perkembangan dunia pendidikan pada masa yang akan datang.



Singaraja, 30 Mei 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA .....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR NOTASI .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.4.1 Manfaat Akademik .....	6
1.4.2 Manfaat Praktis .....	6
1.5 Pembatasan Masalah .....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
2.1 Kendaraan Bermotor .....	8
2.1.1 Pengertian Kendaraan Bermotor .....	8
2.1.2 Jenis-Jenis Kendaraan Bermotor .....	8
2.1.3 Aturan Kendaraan Bermotor .....	9
2.1.4 Usia Pengguna Kendaraan Bermotor .....	10
2.1.5 Pajak Kendaraan Bermotor .....	10
2.1.6 Pengujian Kendaraan Bermotor .....	10
2.2 Penambangan Data ( <i>Data Mining</i> ) .....	12
2.3 Peramalan .....	13
2.3.1 Pengertian Peramalan .....	13

2.3.2 Tujuan dan Fungsi Peramalan .....	14
2.3.3 Sifat Hasil Peramalan .....	15
2.3.4 Jenis Peramalan .....	15
2.4 Jenis Pola Data .....	16
2.5 <i>Holt's Smoothing Model (Double Exponential Smoothing)</i> .....	18
2.6 Pengukuran Akurasi Kesalahan Peramalan .....	20
2.7 Penelitian yang Relevan .....	22
2.8 Kerangka Konsep .....	23
 BAB III METODE PENELITIAN .....	24
3.1 Jenis Penelitian .....	24
3.2 Rancangan Penelitian .....	24
3.3 Prosedur Penelitian .....	27
3.4 Teknik Analisis Data .....	29
3.4.1 Jenis Pola Data .....	29
3.4.2 <i>Holt's Smoothing Model</i> .....	29
3.4.3 Pengukuran Tingkat Akurasi <i>Holt's Smoothing Model</i> .....	30
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Hasil Penelitian .....	32
4.1.1 Analisis <i>Holt's Smoothing Model</i> dalam Memprediksi Perkembangan Kendaraan Bermotor di Bali .....	32
4.1.2 Pengukuran Tingkat Akurasi Peramalan Kendaraan Bermotor di Bali .....	41
4.1.3 Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor di Bali tahun 2020, 2021 dan 2022 .....	42
4.2 Pembahasan .....	45

BAB V PENUTUP .....	48
5.1 Simpulan .....	48
5.2 Saran .....	49

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN



## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kriteria Nilai MAPE .....	21
3.1 Jumlah Kendaraan Bermotor di Bali .....	25
4.1 Hasil Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> .....	34
4.2 Rangkuman Hasil Perhitungan dari Pengukuran Akurasi Kesalahan <i>Holt's Smoothing Model</i> .....	41
4.3 Peramalan Perkembangan Kendaraan Bermotor di Bali Tahun 2020, 2021 dan 2022 .....	43



## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Pola Data Horizontal .....	16
2.2 Pola Data Musiman .....	17
2.3 Pola Data Siklus .....	17
2.4 Pola Data <i>Trend</i> .....	18
2.5 Kerangka Konsep .....	23
3.1 Rancangan Penelitian .....	26
3.2 Proses Penambangan Data .....	27
4.1 Plot Perkembangan Kendaraan Bermotor di Bali .....	32
4.2 Perbandingan Data Aktual dan Prediksi .....	40



## DAFTAR NOTASI

- $\alpha$  = Konstanta *smoothing* untuk data ( $0 < \alpha < 1$ ).  
 $\beta$  = Konstanta *smoothing* untuk estimasi *trend* ( $0 < \beta < 1$ )  
 $b_t$  = Nilai *trend* untuk periode  $t$   
 $b_{t-1}$  = Nilai *trend* untuk periode  $t - 1$   
 $b_1$  = Nilai *trend* pertama  
 $e_i^2$  = Selisih antara hasil prediksi dengan aktual  
 $F_i$  = Nilai ramalan dari  $X_i$   
 $F_{t+m}$  = Nilai peramalan *Holt's* untuk periode  $t + m$   
 $m$  = Jumlah periode untuk ramalan dimasa mendatang  
 $n$  = Cacah data deret waktu  
 $S_{t-1}$  = Nilai *level* untuk periode  $t - 1$   
 $S_t$  = Nilai *level* untuk periode  $t$   
 $S_1$  = Nilai *level* pertama  
 $X_t$  = Data aktual periode  $t$   
 $X_i$  = Data deret waktu pada periode  $i$   
 $X_1$  = Data aktual pertama  
 $X_2$  = Data aktual kedua  
 $X_3$  = Data aktual ketiga  
 $X_4$  = Data aktual keempat

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 01. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,7$ dan $\beta = 0,3$ .....	53
Lampiran 02. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,8$ dan $\beta = 0,2$ .....	55
Lampiran 03. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,8$ dan $\beta = 0,3$ .....	57
Lampiran 04. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,8$ dan $\beta = 0,4$ .....	59
Lampiran 05. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,8$ dan $\beta = 0,5$ .....	61
Lampiran 06. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ dan $\beta = 0,2$ .....	63
Lampiran 07. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ dan $\beta = 0,3$ .....	65
Lampiran 08. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ dan $\beta = 0,4$ .....	67
Lampiran 09. Perhitungan <i>Holt's Smoothing Model</i> dengan Konstanta <i>Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ dan $\beta = 0,5$ .....	69

