

**APLIKASI PERSAMAAN DIFERENSIAL DALAM ESTIMASI
PERTUMBUHAN PENDUDUK DI KOTA KEDIRI SEBAGAI
IMPLEMENTASI TARGET SDGs 2030**

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
(S1)



Oleh:

Nova Andini

932304717

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KEDIRI**

2021

HALAMAN JUDUL

**APLIKASI PERSAMAAN DIFERENSIAL DALAM ESTIMASI
PERTUMBUHAN PENDUDUK DI KOTA KEDIRI SEBAGAI
IMPLEMENTASI TARGET SDGs 2030**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Institut Agama Islam Negeri Kediri

Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Sarjana

Oleh:

Nova Andini

932304717

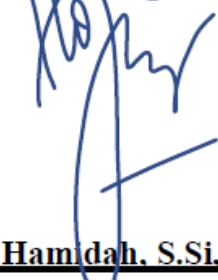
**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) KEDIRI
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh Nova Andini ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

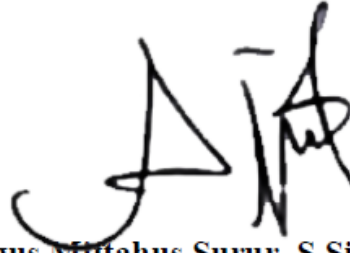
Kediri, 11 Mei 2021

Pembimbing I



Dewi Hamidah, S.Si. M.Pd
NIP. 19870906 201503 2 007

Pembimbing II



Agus Miftahus Surur, S.Si. M.Pd.
NIDN. 0405018901

NOTA DINAS

Kediri, 11 Mei 2021

Nomor :
Lampiran : 4 (empat) berkas
Hal : Bimbingan Skripsi

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah
Institut Agama Islam Negeri (IAIN)
Kediri
Jalan Sunan Ampel No. 7, Ngronggo, Kediri

Assalamualaikum Wr.Wb.

Memenuhi permintaan Bapak Ketua untuk membimbing penyusunan skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : NOVA ANDINI
NIM : 932304717
Judul : Aplikasi Persamaan Diferensial dalam Estimasi Pertumbuhan Penduduk di Kota Kediri Sebagai Implementasi Target SDGs 2030

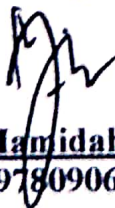
Setelah diperbaiki materi dan susunannya, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat sebagai kelengkapan ujian akhir Sarjana Strata Satu (S-1).

Bersama ini kami lampirkan berkas naskah skripsinya, dengan harapan dapat segera diujikan dalam sidang munaqosah.

Demikian agar maklum dan atas kesediaan Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Pembimbing I



Dewi Hamidah S.Si., M.Pd.
NIP. 19780906 201503 2 007

Pembimbing II



Agus Miftakus Surur, S. Si., M. Pd.
NIDN. 04 050189 01

NOTA PEMBIMBING

Kediri, 11 Mei 2021

Nomor :
Lampiran : 4 (empat) berkas
Hal : Penyerahan Skripsi

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah
Institut Agama Islam Negeri (IAIN)
Kediri
Jalan Sunan Ampel No. 7, Ngronggo, Kediri

Assalamualaikum Wr.Wb.,

Memenuhi permintaan Bapak Ketua untuk membimbing penyusunan skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : NOVA ANDINI
NIM : 932304717
Judul : Aplikasi Persamaan Diferensial dalam Estimasi Pertumbuhan Penduduk di Kota Kediri Sebagai Implementasi Target SDGs 2030

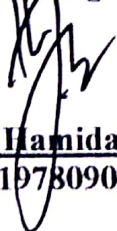
Setelah diperbaiki materi dan susunannya, sesuai petunjuk dan tuntunannya yang telah diberikan dalam sidang munaqosah yang dilaksanakan pada 25 Mei 2021, kami dapat menerima dan menyetujui hasil perbaikannya.

Demikian agar maklum dan atas kesediaan Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Disetujui oleh

Pembimbing I



Dewi Hamidah S.Si., M.Pd.
NIP. 19780906 201503 2 007

Pembimbing II



Agus Miftakus Surur, S. Si., M. Pd.
NIDN. 04 050189 01

HALAMAN PENGESAHAN
APLIKASI PERSAMAAN DIFERENSIAL DALAM ESTIMASI
PERTUMBUHAN PENDUDUK DI KOTA KEDIRI SEBAGAI
IMPLEMENTASI TARGET SDGs 2030

NOVA ANDINI
932304717

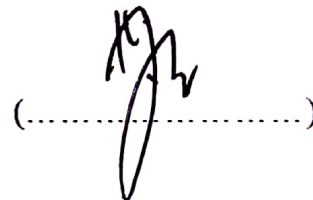
Telah diujikan di depan Sidang Munaqasah Institut Agama Islam Negeri (IAIN)
Kediri
pada tanggal 25 Mei 2021

Tim Penguji,

1. **Penguji Utama**
Dr. Noer Hidayah, M. Si.
NIP. 19491015 198301 2 001



2. **Penguji I**
Dewi Hamidah, S. Si, M. Pd.
NIP. 19780906 201503 2 007



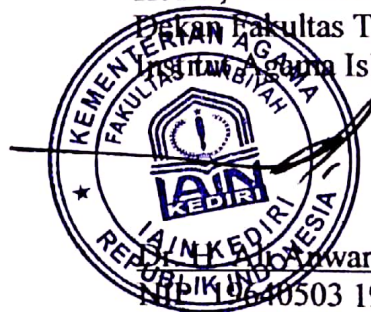
3. **Penguji II**
Agus Miftakus Surur, S. Si, M. Pd.
NIDN. 04 050189 01



Kediri, 25 Mei 2021

Dekan Fakultas Tarbiyah

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kediri



Dekan Fakultas Tarbiyah

Agus Miftakus Surur M. Ag.
NIDN. 04 0503 199603 1 001

HALAMAN MOTTO

... إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ...

... “*Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri*” ...

(*Q.S Ar-Ra'ad: 11*)

“Satu-satunya orang yang harus kita bandingkan adalah diri kita di masa lalu. Karena, dengan begitu kita tahu seberapa jauh sudah melangkah dan seberapa besar perubahan yang dilakukan ke arah yang lebih baik. *Remember, you are not in a race with anyone*”

(Gita Savitri Devi dalam Buku *a cup of tea*)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk dan kemudahan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Karya sederhana ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Ahmad Jaelani dan Ibu Siti Mardiyah, orang tua tercinta dan terbaik yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis serta menjadi motivasi terbesar penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Nandha Febriyana Andini, adikku tercinta yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman-temanku, Asma, Wismar dan Nafi' yang selalu mengajak pergi mengurangi penat selama kuliah hingga proses mengerjakan skripsi. Windy Putri yang memberikan motivasi berupa pesan *WhatsApp* maupun makanan dan minuman selama penulis mengerjakan skripsi ini. Eka Rahmasari yang sudah mau penulis repotkan dalam penyelesaian skripsi ini dan Rinsa Luvita yang selalu memberikan asupan drama korea agar penulis semakin semangat mengerjakan skripsi. Serta teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
4. Saya sendiri. Terima kasih karena sudah mampu berjuang hingga saat ini dan menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya demi memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NOVA ANDINI
NIM : 932304717
Program Studi : Tadris Matematika
Fakultas : Tarbiyah

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil dari plagiasi baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Kediri, 11 Mei 2021

Penulis,

Nova Andini
NIM. 932304717

HALAMAN ABSTRAK

ABSTRAK

ANDINI, NOVA. 2021. *Aplikasi Persamaan Diferensial dalam Estimasi Pertumbuhan Penduduk di Kota Kediri Sebagai Implementasi SDGs 2030*, Skripsi, Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kediri. Pembimbing (1) Dewi Hamidah, S.Si., M.Pd dan (2) Agus Miftakus Surur, S.Si., M.Pd.

Kata Kunci: Persamaan Diferensial, Estimasi Jumlah Penduduk, Model Logistik

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan aplikasi persamaan diferensial pada model pertumbuhan penduduk Kota Kediri dengan menggunakan model pertumbuhan logistik dan memprediksi jumlah penduduk Kota Kediri pada tahun 2021-2030. Adapun jenis penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif dengan pendekatan penelitiannya yaitu pemodelan matematika. Model matematika yang akan ditemukan dalam penelitian ini dikaitkan langsung dengan fenomena alami yakni koefisien vital dari suatu populasi seperti tingkat kelahiran dan tingkat kematian dari populasi itu sendiri. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari *website* resmi BPS Kota Kediri. Adapun yang menjadi populasi dan sampel penelitian adalah data jumlah penduduk di Kota Kediri dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2020. Untuk mengetahui keabsahan atau keakuratan data jumlah penduduk yang dihasilkan melalui model pertumbuhan logistik, maka data tersebut perlu dibandingkan dengan data yang berasal dari Badan Pusat Statistik Kota Kediri. Dalam mengestimasi pertumbuhan penduduk menggunakan model logistik, yang perlu dilakukan pertama kali adalah memprediksi kapasitas daya tampung penduduk kota Kediri. Kapasitas daya tampung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 295.672 jiwa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pertumbuhan logistik penduduk Kota Kediri yang diperoleh dinyatakan oleh persamaan
$$P_t = \frac{295.672}{1+(0,10117)e^{-(0,11845)t}}$$
 dengan laju pertumbuhan penduduk (r) sebesar 0,11845. Model pertumbuhan yang dihasilkan kemudian diuji kevalidannya menggunakan *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) dan diperoleh nilai errornya sebesar 1,3605% yang dinyatakan dalam kategori sangat akurat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Kehadirat Allah SWT atas segala karunia dan nikmat yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Aplikasi Persamaan Diferensial dalam Estimasi Pertumbuhan Penduduk di Kota Kediri Sebagai Implementasi Target SDGs 2030”. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang membantu penulis. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor IAIN Kediri, Bapak Dr. H. Nur Chamid, MM., yang memberi izin dan fasilitas dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah IAIN Kediri, Bapak Dr. H. Ali Anwar, M.Ag., yang telah memberi izin dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ibu Dosen Tadris Matematika, khususnya untuk Ibu Dewi Hamidah S.Si, M.Pd dan Bapak Agus Misftakus Surur S.Si, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dorongan sehingga penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan.
4. BPS Kota Kediri, yang telah menunjang data penelitian kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kedua orang tua yaitu Bapak Ahmad Jaelani dan Ibu Siti Mardiyah yang telah senantiasa memberi dukungan baik dukungan moril maupun materil untuk proses penyusunan skripsi ini.
6. Adik penulis, Nandha Febriyana Andini yang selalu memberikan semangat dan mengingatkan penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

7. Teman-teman Tadris Matematika angkatan 2017, khususnya kelas B yang memberikan doa, semangat dan berjuang bersama dari awal perkuliahan sampai proses menyelesaikan skripsi.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah membantu penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat baik untuk penulis maupun untuk pembaca.

Kediri, 11 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	ix
HALAMAN ABSTRAK.....	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian	9
E. Penelitian Terdahulu	10
F. Definisi Operasional	12
BAB II LANDASAN TEORI	14
A. Gambaran Umum Wilayah Kota Kediri	14
B. Sustainable Development Goals (SDGs) 2030	16
C. Pertumbuhan Penduduk	18
D. Estimasi Pertumbuhan Penduduk (Population Estimate)	20
E. Fungsi Logaritma Natural	21
F. Fungsi Eksponen Alami	21
G. Limit.....	22
H. Turunan atau Diferensial.....	23
I. Integral	28

J. Persamaan Diferensial.....	29
K. Model Pertumbuhan Penduduk.....	33
L. <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE).....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
A. Rancangan Penelitian.....	38
B. Variabel Penelitian.....	39
C. Populasi dan Sampel.....	40
D. Teknik Pengumpulan Data.....	40
E. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	43
A. Penyelesaian Model Pertumbuhan Logistik.....	43
B. Data Jumlah Penduduk Kota Kediri.....	47
C. Model Pertumbuhan Logistik Penduduk Kota Kediri.....	49
D. Uji Kevalidan Model Pertumbuhan Penduduk.....	53
BAB V PEMBAHASAN.....	57
A. Prediksi Jumlah Penduduk Kota Kediri.....	57
B. Hasil Proyeksi Penduduk Kota Kediri.....	58
BAB VI PENUTUP.....	62
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	
RIWAYAT HIDUP.....	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Beberapa Penelitian Terdahulu Terkait Aplikasi Persamaan Diferensial untuk Estimasi Jumlah Penduduk.....	10
Tabel 2.1. Indikator nilai <i>MAPE</i>	37
Tabel 4.1. Data Jumlah Penduduk Kota Kediri tahun 2010-2020.....	48
Tabel 4.2. Data Jumlah Penduduk kota Kediri tahun 2010-2020.....	49
Tabel 4.3. Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Kediri Dari Tahun ke Tahun.....	51
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Jumlah Penduduk Kota Kediri Berdasarkan Model Logistik.....	52
Tabel 4.5. Perbandingan Jumlah Penduduk Kota Kediri Berdasarkan Data BPS dan Model Pertumbuhan Logistik tahun 2010-2020.....	54
Tabel 4.6. Perbandingan Jumlah Penduduk Kota Kediri Berdasarkan Data BPS dan Model Pertumbuhan Logistik tahun 2005-2009.....	55
Tabel 5.1. Jumlah Penduduk Kota Kediri Tahun 2021-2030 Berdasarkan Estimasi Menggunakan Model Pertumbuhan Logistik.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Peta Wilayah Kota Kediri.....	15
Gambar 4.1. Grafik pertumbuhan penduduk Kota Kediri tahun 2011-2020.....	48
Gambar 4.2. Grafik Jumlah Penduduk Kota Kediri berdasarkan data BPS dan Model Pertumbuhan Logistik 2010-2020	53
Gambar 4.3. Grafik Jumlah Penduduk Kota Kediri berdasarkan data BPS dan Model Pertumbuhan Logistik tahun 2005-2009.....	55
Gambar 5.1. Grafik Estimasi Jumlah Penduduk Kota Kediri Tahun 2021-2030 Berdasarkan Model Pertumbuhan Logistik.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Hasil Perhitungan Jumlah Penduduk Kota Kediri Menggunakan Model Pertumbuhan Logistik
- Lampiran 2** Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 3** Kartu Bimbingan Skripsi