

**PERAMALAN CURAH HUJAN DI KOTA BATU
MENGUNAKAN METODE HOLT-WINTERS
EXPONENTIAL SMOOTHING**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

DZULFIDHO WIJANTO PUTRA

22.18.025

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PERAMALAN CURAH HUJAN DI KOTA BATU
MENGUNAKAN METODE HOLT-WINTERS
EXPONENTIAL SMOOTHING

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh:

Dzulfidho Wijianto Putra

22.18.025

Diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom., M.T., M.H.)

NIP.P : 1031500497

(Nurlaily Vendyansyah, S.T., M.T.)

NIP.P : 1031900557

Ketua Program Studi
Teknik Informatika S-1

(Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T.)

NIP.P : 1031000432

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

Berita Acara



PT BSI (PERSERO) MALANG
BANK NAGAMALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Dzulfidho Wijianto Putra
Nim : 2218025
Jurusan : Teknik Informatika S-1
Judul : Peramalan Curah Hujan Di Kota Batu Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata Satu(S-1) Pada

Hari : Senin
Tanggal : 19 Januari 2026
Nilai : 84

**Panitia Ujian Tugas Akhir:
Ketua Majelis Penguji**

Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T.
NIP.P. 1031000432

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ahmad Faisal, S.T., M.T.
NIP.P. 1031000431

Dosen Penguji II

Hani Zulfia Zahro, S.Kom., M.Kom.
NIP.P. 1031500480

Formulir Perbaikan

**PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

FT IN (PESERU) MALANG
BANK KAGAMALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigara-gara No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417638 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Dalam pelaksanaan ujian tugas akhir jenjang Strata 1 Program Studi Teknik Informatika ,
maka perlu adanya perbaikan tugas akhir untuk mahasiswa :

NAMA : Dzulfidho Wijianto Putra
NIM : 2218025
JURUSAN : Teknik Informatika S-1
JUDUL : PERAMALAN CURAH HUJAN DI KOTA BATU
MENGUNAKAN METODE HOLT-WINTERS EXPONENTIAL
SMOOTHING

| No. | Penguji | Tanggal | Uraian |
|-----|------------|-----------------|---|
| 1. | Penguji I | 27 Januari 2026 | 1. Mengganti model peramalan dari <i>additive</i> menjadi <i>multiplicative</i> |
| 2. | Penguji II | 27 Januari 2026 | 1. Tambahkan kata kunci pada abstrak 2. Perbaiki <i>usecase</i> dan perancangan database 3. Tambahkan perhitungan matematis 4. Perbaiki gambar grafik curah hujan 5. Perbandingan dengan hasil BMKG |

Dosen Penguji I


Ahmad Fajsol, S.T., M.T.
NIP.P. 1031000431

Dosen Penguji II


Hani Zulfia Zahro, S.Kom., M.Kom.
NIP.P. 1031500480

Dosen Pembimbing I


Dr. Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom., M.T., M.H.
NIP.P. 1031500497

Dosen Pembimbing II


Nurlaily Vendyansyah, S.T., M.T.
NIP.P. 1031900557

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Dzulfidho Wijianto Putra
NIM : 2218025
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul "Peramalan Curah Hujan Di Kota Batu Menggunakan Metode *Holt-Winters Exponential Smoothing*" merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apa pun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Dzulfidho Wijianto Putra

2218025

PERAMALAN CURAH HUJAN DI KOTA BATU MENGUNAKAN METODE HOLT-WINTERS EXPONENTIAL SMOOTHING

Dzulfidho Wijianto Putra, Ahmad Fahrudi Setiawan, Nurlaily Vendyansyah

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

dzulfidho76@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan curah hujan bulanan di Kota Batu dengan memanfaatkan data historis dari tiga pos pengamatan, yaitu Pos Ngaglik, Pos Temas, dan Pos Tinjumoyo. Data yang digunakan mencakup periode Januari 2021 hingga Desember 2024 dengan total sebanyak 48 data observasi. Metode *Holt–Winters Exponential Smoothing* varian *multiplicative* dipilih karena data curah hujan memiliki pola musiman yang berulang setiap tahun. Evaluasi kinerja model peramalan dilakukan menggunakan beberapa indikator kesalahan, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Normalized Mean Absolute Error* (NMAE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi parameter terbaik tidak sama pada setiap pos pengamatan. Pada Pos Ngaglik, kinerja terbaik diperoleh dengan parameter $\alpha = 0$, $\beta = 0$, dan $\gamma = 0,81$ yang menghasilkan nilai MAE sebesar 63,90 mm, RMSE 90,19 mm, dan NMAE 54,05%. Pos Temas menunjukkan hasil optimal pada parameter $\alpha = 0$, $\beta = 0$, dan $\gamma = 0,80$ dengan nilai MAE 67,14 mm, RMSE 99,29 mm, serta NMAE 48,34%. Sementara itu, Pos Tinjumoyo menghasilkan kinerja peramalan terbaik dengan parameter $\alpha = 0$, $\beta = 0$, dan $\gamma = 0,99$ serta nilai MAE 62,64 mm, RMSE 96,23 mm, dan NMAE 41,75%. Secara umum, hasil peramalan mampu mengikuti pola musiman curah hujan di Kota Batu dengan cukup baik. Dengan demikian, metode *Holt–Winters multiplicative* dapat digunakan sebagai pendekatan peramalan curah hujan jangka menengah berbasis data historis.

Kata kunci : Curah Hujan; *Holt–Winter Multiplicative*; Kota Batu; MAE; Peramalan deret waktu

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul “**Peramalan Curah Hujan Di Kota Batu Menggunakan *Metode Holt-Winters Exponential Smoothing***” dan dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan tugas akhir pada program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Allah SWT yang telah memberikan kasih sayang, rahmat, dan karunia-Nya bagi penyusun sehingga dapat mengerjakan laporan tugas akhir dengan lancar.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar yang telah memberikan semangat dan dorongan baik secara moral maupun materil untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom., M.T., M.H. selaku Dosen Pembimbing 1 Prodi Teknik Informatika.
5. Ibu Nurlaily Vendyansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Prodi Teknik Informatika.
6. Semua dosen Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
7. BMKG Stasiun Klimatologi Malang, atas dukungan, bantuan data, serta fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
8. Rekan-rekan yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
9. Diri sendiri karena sudah bertahan dan mampu melewati segala kesulitan dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bermanfaat untuk membangun dan menyempurnakan tugas akhir ini.

Malang, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan | 3 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 6 |
| 2.2 Peramalan..... | 7 |
| 2.3 Metode Holt–Winters Exponential Smoothing..... | 7 |
| 2.4 Evaluasi Metode Peramalan..... | 11 |
| 2.5 Curah Hujan | 12 |
| 2.6 Pengujian Sistem (Blackbox Testing)..... | 12 |
| 2.7 Website..... | 12 |
| 2.8 Uji Kelayakan Sistem..... | 13 |
| BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN..... | 14 |
| 3.1 Analisis..... | 14 |
| 3.2 Perancangan | 15 |
| BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN | 22 |
| 4.1 Implementasi Sistem | 22 |
| 4.2 Pengujian Metode Holt-Winters | 27 |
| 4.3 Perbandingan Hasil Peramalan Dengan BMKG | 42 |
| 4.4 Pengujian Blackbox | 44 |
| 4.5 Uji Kelayakan Sistem..... | 46 |
| BAB V PENUTUP..... | 48 |
| 5.1 Kesimpulan | 48 |

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 5.2 | Saran..... | 49 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3.1 Diagram Blok <i>Website</i> | 15 |
| Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> | 16 |
| Gambar 3.3 Perancangan Database | 17 |
| Gambar 3.4 Struktur Menu <i>Dashboard</i> | 17 |
| Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Perhitungan Peramalan | 18 |
| Gambar 3.6 Halaman <i>Login</i> | 18 |
| Gambar 3.7 Halaman <i>Dashboard</i> | 19 |
| Gambar 3.8 Halaman Data Peramalan | 19 |
| Gambar 3.9 Halaman Peramalan | 20 |
| Gambar 3.10 Halaman <i>Profile</i> | 20 |
| Gambar 3.11 Halaman Data <i>User</i> | 21 |
| Gambar 4.1 Halaman <i>Login</i> | 22 |
| Gambar 4.2 Halaman <i>Dashboard</i> | 23 |
| Gambar 4.3 Halaman Manajemen Wilayah Stasiun | 23 |
| Gambar 4.4 Halaman Data Tampilan Grafik | 24 |
| Gambar 4.5 Halaman Data Tampilan Tabel..... | 25 |
| Gambar 4.6 Tampilan <i>Input</i> Parameter | 25 |
| Gambar 4.7 Hasil Proses Peramalan | 26 |
| Gambar 4.8 Perbandingan Data Aktual dan Peramalan (Pos Ngaglik)..... | 32 |
| Gambar 4.9 Perbandingan Data Aktual dan Peramalan (Pos Temas)..... | 37 |
| Gambar 4.10 Perbandingan Data Aktual dan Peramalan (Pos Tinjumoyo)..... | 42 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Skala <i>Likert</i> | 13 |
| Tabel 4.1 Data di Pos Ngaglik | 27 |
| Tabel 4.2 Pengujian Metode di Pos Ngaglik..... | 27 |
| Tabel 4.3 Perhitungan Pos Ngaglik..... | 30 |
| Tabel 4.4 Data di Pos Temas..... | 32 |
| Tabel 4.5 Pengujian Metode di Pos Temas | 33 |
| Tabel 4.6 Perhitungan Pos Temas | 35 |
| Tabel 4.7 Data di Pos Tinjumoyo..... | 37 |
| Tabel 4.8 Pengujian Metode di Pos Tinjumoyo | 38 |
| Tabel 4.9 Perhitungan Pos Tinjumoyo | 41 |
| Tabel 4.10 Tabel Perbandingan Prediksi BMKG dan Hasil Peramalan | 43 |
| Tabel 4.11 Pengujian Sistem Menggunakan Metode <i>Blackbox</i> | 44 |
| Tabel 4.12 Pertanyaan Kuisisioner | 46 |
| Tabel 4.13 Hasil Kuisisioner..... | 47 |