

**SISTEM PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN
*FUZZY TIME SERIES***

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :
Gianfranco Bongkona
(15013013)



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO
MANADO
2020**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Gianfranco Bongkona
NIM : 15013013
Tempat/Tanggal Lahir : Kotamobagu, 10 Oktober 1997
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi / Program berjudul “**Sistem Prediksi Curah Hujan Menggunakan *Fuzzy Time Series***” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 15 Juni 2020
Yang Menyatakan,



Gianfranco Bongkona

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Immanuela P. Saputro, SSi., M.T

Dosen Pembimbing II

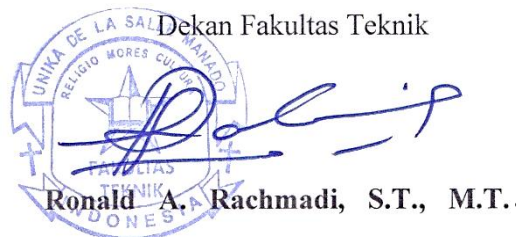
Michael Sumampouw, S.T.,MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Dekan Fakultas Teknik



Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Gianfranco Bongkona
NIM : 15013013
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Prediksi Curah Hujan Menggunakan
Fuzzy Time Series
Pembimbing I : Immanuela P. Saputro, SSi., M.T
Pembimbing II : Michael Sumampouw, S.T.,M.T

Manado, 15 Juni 2020

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Immanuela P. Saputro, SSi., M.T

Dosen Pembimbing II

Michael Sumampouw, S.T.,M.T

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Dekan Fakultas Teknik

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

In this final project, a rainfall prediction system will be built using Fuzzy Time Series to assist users in knowing rainfall in the next 3 days. The system that is built will implement the Fuzzy Time Series method in the calculation process to get values based on data flow. The data used in this system is data taken from the Climatology and Geophysics Meteorological Agency (BMKG), namely rainfall (mm). The system development methodology used in this thesis is the Rapid Application Development (RAD) methodology with the modeling of Entity Relationship Diagrams (ERD) and Data Flow Diagrams (DFD). The result of this final project is a rainfall prediction system using Fuzzy Time Series that can help users know the rainfall that will come for the next 3 days.

Keywords: Fuzzy Time Series, Prediction System, Rainfall.

ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini, akan dibangun sistem prediksi curah hujan menggunakan *Fuzzy Time Series* untuk membantu pengguna dalam mengetahui curah hujan dalam 3 hari ke depan. Sistem yang dibangun akan menerapkan metode *Fuzzy Time Series* dalam proses perhitungan untuk mendapatkan nilai berdasarkan data runtun. Data runtun yang dipakai di sistem ini adalah data yang diambil dari Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG) yaitu curah hujan (mm). Metodologi pengembangan sistem yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metodologi *Rapid Application Development* (RAD) dengan pemodelan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Data Flow Diagram* (DFD). Hasil dari tugas akhir ini yaitu sistem prediksi curah hujan menggunakan *Fuzzy Time Series* yang dapat membantu pengguna mengetahui curah hujan yang akan datang selama 3 hari ke depan.

Kata kunci : *Fuzzy Time Series*, Sistem Prediksi, Curah Hujan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Sistem Prediksi Curah Hujan Menggunakan *Fuzzy Time Series*”

Penyusunan laporan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan mata kuliah tugas akhir Universitas Katolik De La Salle Manado Fakultas Teknik Program Studi Informatika.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan doa, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Bapak Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom., sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.
5. Ibu Immanuela P. Saputro, S.Si., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan saran yang bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak Michael Sumampouw, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan saran yang bermanfaat bagi penulis.
7. Keluarga besar penulis, Papa, Mama, Love, Opa, Oma, Natalia Howan, semua saudara dan teman-teman yang telah memberikan dukungan secara moral ataupun spiritual kepada penulis.
8. Teman-teman *Immortal* angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam mengerjakan kerja praktek yaitu Raden, Memet, Aider, Vanus, Ima, Ayen, Afong, Evan, Gerald, Enal, Mario, Peter, Gisel, Thanya, Agnes, Orin, Ega, Murni, Meylan yang selalu memberikan semangat dan doa.
9. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Terima kasih.

Manado, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II STUDI LITERATUR.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Prediksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Fuzzy Logic.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Time Series.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Komponen <i>Time Series</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Pemodelan Data Runtun Waktu	Error! Bookmark not defined.
2.5 Fuzzy Time Series Markov Chain	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Mean Square Error (MSE)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Mean Average Percentage Error (MAPE)</i> ...	Error! Bookmark not defined.
2.8 Hyper Text Markup Language (HTML)	Error! Bookmark not defined.
2.9 <i>Cascading Style Sheet (CSS)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.11 JavaScript	Error! Bookmark not defined.
2.12 MySQL.....	Error! Bookmark not defined.
2.13 Metode Pengembangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.14 <i>Data Flow Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
2.15 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
2.16 Perbandingan Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.

BAB III ANALISIS	Error! Bookmark not defined.
3.1 Definisi Sistem Prakiraan Cuara BMKG	Error! Bookmark not defined.
3.2 Definisi Aplikasi yang Akan Dibangun	Error! Bookmark not defined.
3.3 Fuzzy Time Series Markov Chain	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Mendapatkan nilai terbesar dan terendah	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Menghitung rentan interval	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Membuat <i>Fuzzy Linguistic</i> pada setiap Interval	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Menentukan Fuzzy logical Relationship (FLR)	Error! Bookmark not defined.
3.3.5 Membuat FLRG (Fuzzy Linguistic Relationship Group)	Error! Bookmark not defined.
3.3.6 Membuat Matriks Probabilitas	Error! Bookmark not defined.
3.3.7 Defuzzifikasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.8 <i>Adjusting</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.9 Mean Average Percentage Error (MAPE)	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERANCANGAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 User Design.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Desain Pemodelan Data	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Desain Antarmuka Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Construction	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Implementasi Tabel	Error! Bookmark not defined.
5.1.2 Implementasi Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
5.1.3 Melakukan Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PENGUJIAN	Error! Bookmark not defined.
6.1 Tujuan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.2 Kriteria Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.3 Kasus Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.4 Pelaksanaan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.

7.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
Daftar Pustaka	Error! Bookmark not defined.
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Tingkat Keakuratan MAPE	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	Simbol-simbol DFD	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3	Simbol-simbol Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4	Perbandingan Penelitian Terkait.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Sistem Prakiraan Cuaca BMKG	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Kelebihan dan Kekurangan Prakiraan Cuaca BMKG.....	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.	
Tabel 3.3	Data Curah Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Fuzzy Linguistic	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Fuzzy Logical Relationship	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Fuzzy Linguistic Relationship Group ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Matriks Probabilitas Perpindahan State A_i ke A_j	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.	
Tabel 3.8	Hasil Peramalan sebelum disesuaikan.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Hasil Peramalan Akhir.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Mean Average Percentage Error (MAPE)	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.	
Tabel 5.1	Kode Program Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1	Kasus Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2	Tabel Pelaksanaan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Linier Naik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2	Linier Turun	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3	Linier Segitiga	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4	Linier Trapesium	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5	Linier Bentuk Bahu	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1	DFD Level 0.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2	DFD Level 1.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3	Flowchart Sistem Prediksi Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4	<i>Storyboard</i> Halaman Data curah hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5	<i>Storyboard</i> Halaman Tambah data curah hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6	<i>Storyboard</i> Halaman data peramalan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7	<i>Storyboard</i> Halaman hasil peramalan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8	<i>Storyboard</i> Halaman detail perhitungan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1	Tabel Peramalan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2	Tampilan Antarmuka Data Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3	Tampilan Peramalan Curah Hujan ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4	Tampilan hasil Peramalan Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5	Tampilan perhitungan Tabel Nilai Tengah	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6	Tampilan perhitungan Tabel <i>Fuzzy Logical Relationship Group</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7	Tampilan perhitungan Tabel hasil peramalan.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.8	Tampilan perhitungan Tabel hasil peramalan.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.1	Pengujian performa aplikasi menggunakan 108 data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.2	Pengujian performa aplikasi menggunakan 48 data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.3	Pengujian performa aplikasi menggunakan 152 data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.4	Pengujian menampilkan halaman utama.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.5	Pengujian menampilkan data curah hujan.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.6	Pengujian menampilkan halaman tambah data curah hujan. ...	Error! Bookmark not defined.

- Gambar 6.7 Pengujian tambah data berhasil melakukan proses tambah data curah hujan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6.8 Pengujian menampilkan halaman mengubah data curah hujan.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6.9 Pengujian ubah data berhasil melakukan proses ubah data curah hujan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6.10 Pengujian menampilkan hasil prediksi dan perbandingan. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6.11 Pengujian menampilkan perhitungan peramalan.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6.12 Pengujian menampilkan perhitungan peramalan.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6.13 Pengujian menampilkan perhitungan peramalan.**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>User Acceptance Test</i>	A-1
Lampiran B Kode Program.....	B-1

