

**ESTIMASI PENDERITA TBC MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES
MARKOV CHAIN STUDI KASUS DINAS KESEHATAN PROVINSI
SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

BONA DEA SUNANDA

NIM. 0703163071



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN**

2021

**ESTIMASI PENDERITA TBC MENGGUNAKAN FUZZY TIME SERIES
MARKOV CHAIN STUDI KASUS DINAS KESEHATAN PROVINSI
SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Matematika

BONA DEA SUNANDA

NIM. 0703163071



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN**

2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Bona Dea Sunanda
Nomor Induk Mahasiswa : 0703163071
Program Studi : Matematika
Judul : *Estimasi Penderita TBC Menggunakan Fuzzy Time Series Markov Chain* Studi Kasus Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara

Dapat disetujui untuk segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan Terima kasih.

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Sajaratud Dur, M.T.

NIDN. 2013107302

Pembimbing II,

*acc
Rina Widyasari
Bona Dea
9 Nov 2021*

Rina Widyasari, M.Si.

NIDN.011807880



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. IAIN No. 1 Medan 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061)6615683
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B.196/ST/ST.V.2/PP.01.1/11/2021

Judul : Estimasi Penderita TBC Menggunakan Fuzzy Time Series Markov Chain Studi Kasus Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara
Nama : Bona Dea Sunanda
Nomor Induk Mahasiswa : 0703163071
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

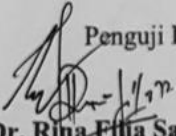
Pada hari/tanggal : Senin, 22 Maret 2021

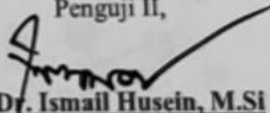
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

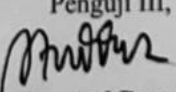
Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

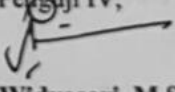
Riri Syafitri Lubis, S.Pd, M.Si
NIDN. 2013018401

Dewan Penguji,

Penguji I,

Dr. Rina Filla Sari, M.Si
NIDN. 2001037703

Penguji II,

Dr. Ismail Husein, M.Si
NIDN. 2022049101

Penguji III,

Dr. Sajaratud Dur, MT.
NIDN. 2013107302

Penguji IV,

Rina Widvasari, M.Si.
NIDN. 0118078801

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bona Dea Sunanda

NIM : 0703163071

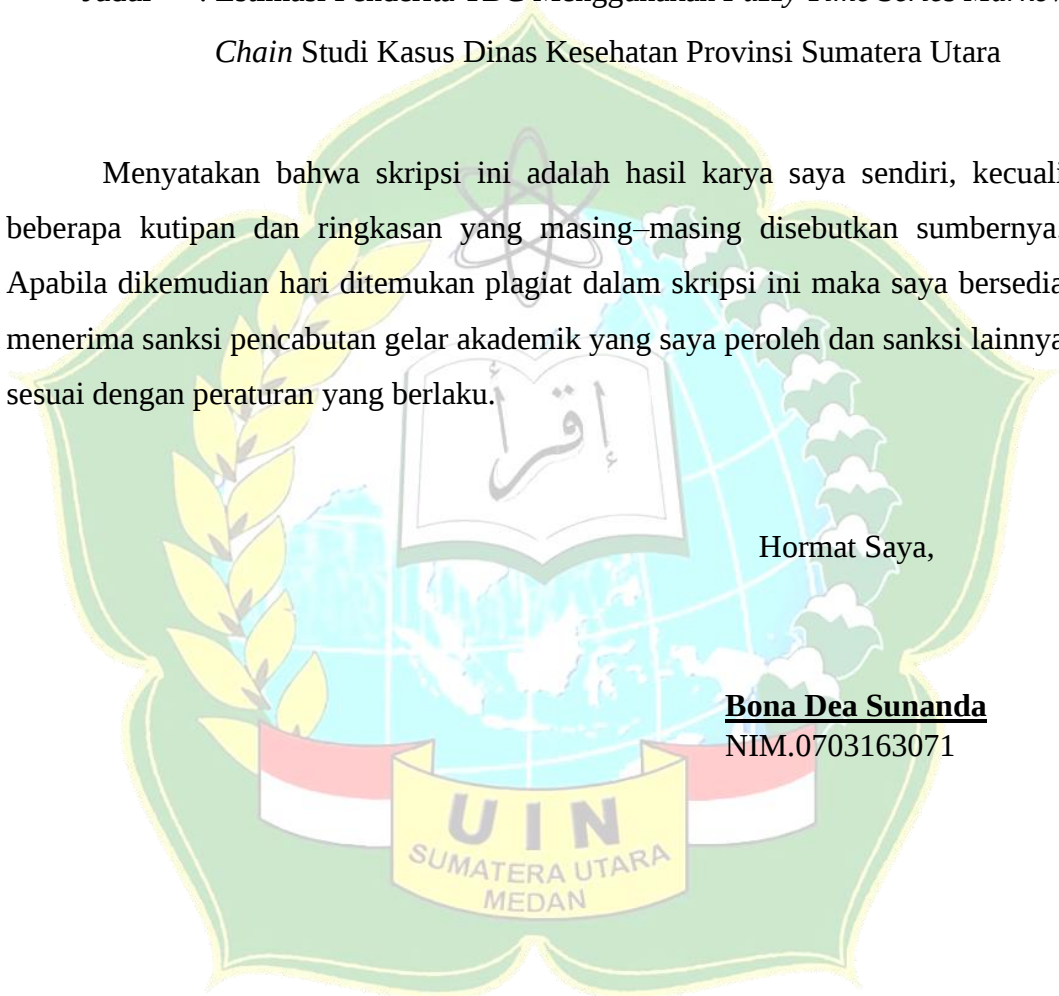
Prodi : Matematika

Judul : Estimasi Penderita TBC Menggunakan *Fuzzy Time Series Markov Chain* Studi Kasus Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Hormat Saya,

Bona Dea Sunanda
NIM.0703163071



ABSTRAK

TBC (*Tuberculosis*) yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* merupakan salah satu penyakit infeksi pernapasan kronis yang menular dan satu dari 10 penyebab kematian tertinggi dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO), Indonesia menempati peringkat ketiga tertinggi tepat setelah India dan China. Sehingga perlu adanya model pengestimasi yang sesuai untuk membantu pemerintah dalam menentukan penanganan yang tepat. Penelitian ini menggunakan metode penggabungan antara *Fuzzy Time Series* dengan *Markov Chain*. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data jumlah penderita TBC pada Triwulan I pada tahun 2016 hingga Triwulan I tahun 2021 berdasarkan arsip Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Model pengestimasi dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series-Markov Chain* (FTS-MC) dalam penelitian ini memberikan hasil estimasi pada periode Tiwulan II Tahun 2021 sebanyak 8723 penderita TBC dengan tingkat kekuratan mencapai angka 95%.

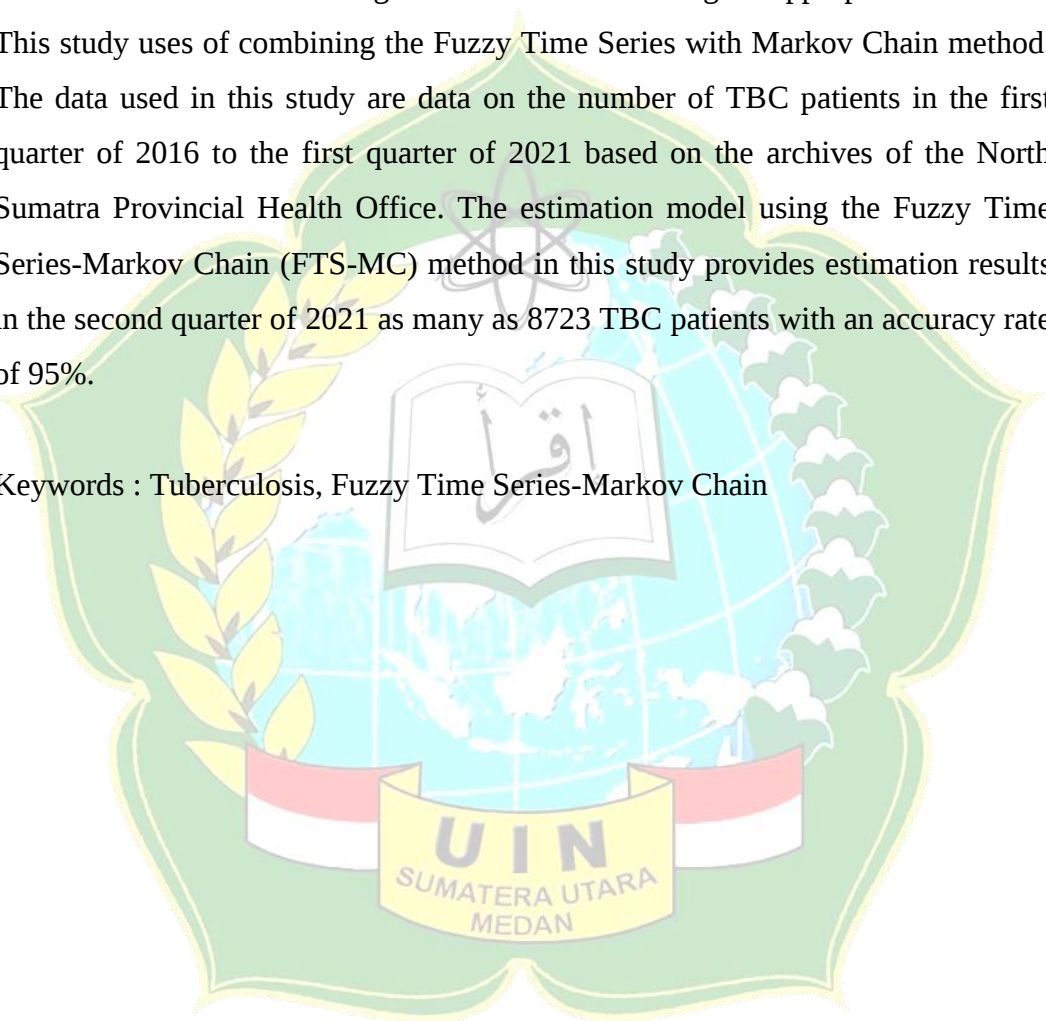
Kata Kunci : *Tuberculosis, Fuzzy Time Series-Markov Chain*



ABSTRACT

TBC (Tuberculosis) which is caused by the *Mycobacterium Tuberculosis* bacteria is a chronic infectious respiratory disease and one of the top 10 causes of death in the world. According to World Health Organization (WHO), Indonesia is the third highest rank following India and China. It is necessary to have an appropriate estimation model to assist the government in determining the appropriate treatment. This study uses of combining the Fuzzy Time Series with Markov Chain method. The data used in this study are data on the number of TBC patients in the first quarter of 2016 to the first quarter of 2021 based on the archives of the North Sumatra Provincial Health Office. The estimation model using the Fuzzy Time Series-Markov Chain (FTS-MC) method in this study provides estimation results in the second quarter of 2021 as many as 8723 TBC patients with an accuracy rate of 95%.

Keywords : Tuberculosis, Fuzzy Time Series-Markov Chain



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Syukur Alhamdulillah atas rahmat Allah SWT yang telah memberikan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Starata Satu (S1) Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Matematika UIN Sumatera Utara Medan.

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, penyusun banyak menerima bantuan dan bimbingan yang sangat berharga dari segala pihak baik moril maupun materil. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. Syahnan, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Ibu Dr. Riri Syahfitri Lubis, M.Si. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Ibu Rima Aprilia, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Matematika sekaligus Penasehat Akademik yang telah membantu dan mengarahkan penyusun dalam melakukan penyusunan proposal skripsi ini.
5. Ibu Dr. Sajaratud Dur, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Rina Widyasari, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 tugas akhir yang tanpa mengenal lelah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen dan para staf pengajar di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan pendidikan dan pengetahuan kepada penyusun.

7. Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara yang telah memberikan izin dan memberikan bantuan dalam proses pelaksanaan penelitian tugas akhir sehingga dapat berjalan dengan lancar.
8. Ibu Saya yang tercinta Erawani Margolang yang telah membesarkan, mendidik dan membimbing saya. Tak luput pula kepada abangda Delaris Darmawan yang selalu memberikan motivasi yang membangun kepada saya.
9. Keluarga Matematika-2 stambuk 2016, teman seperjuangan saya selama kurang lebih empat tahun bersama, semoga kita bias terus menjalin ukhuwah dan menggapai satu per satu impian kita.

Akhirnya kepada semua pihak yang membantu penulisan ini, penulis mengucapkan terimakasih dan hanya Allah SWT yang dapat memberikan balasan atas jasa dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga bermanfaat bagi yang membaca dan memperluas cakrawala pemikiran, kritik dan saran dibutuhkan untuk penelitian selanjutnya yang lebih baik. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

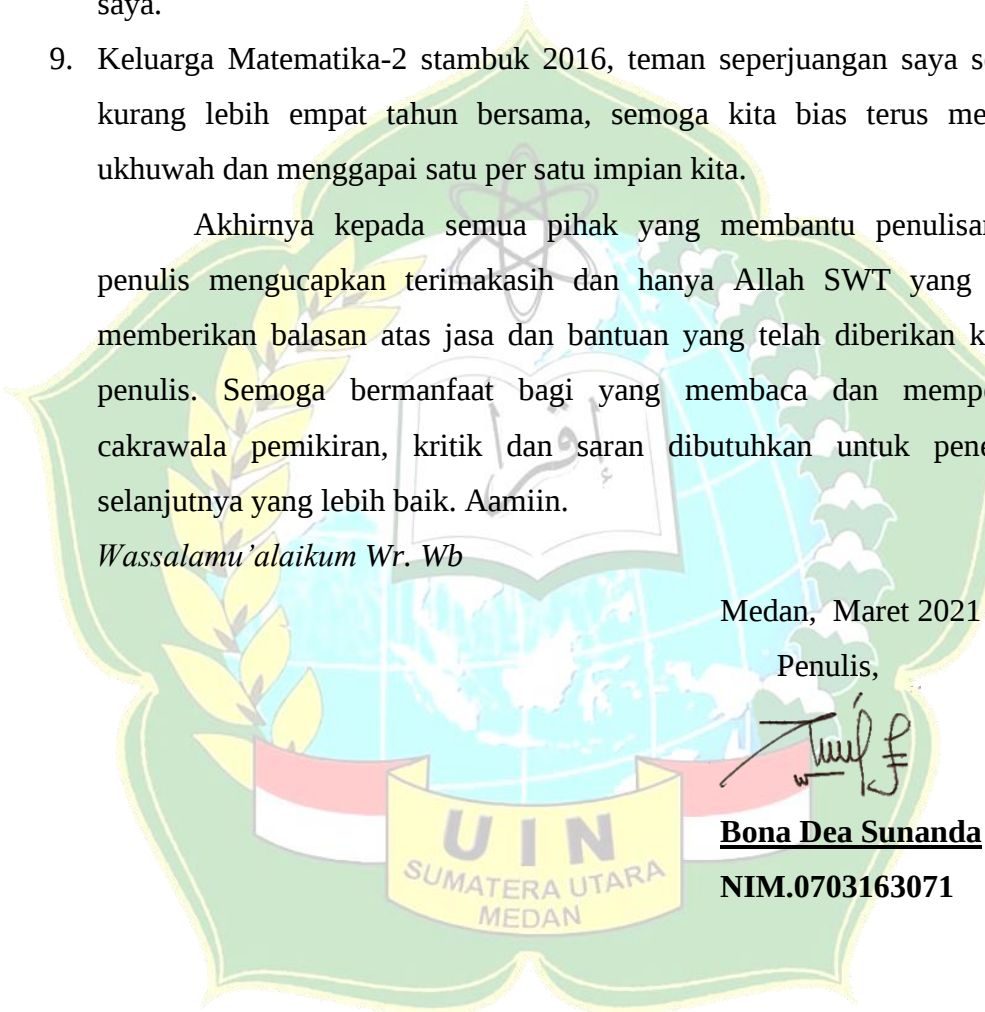
Medan, Maret 2021

Penulis,



Bona Dea Sunanda

NIM.0703163071



UIN
SUMATERA UTARA
MEDAN

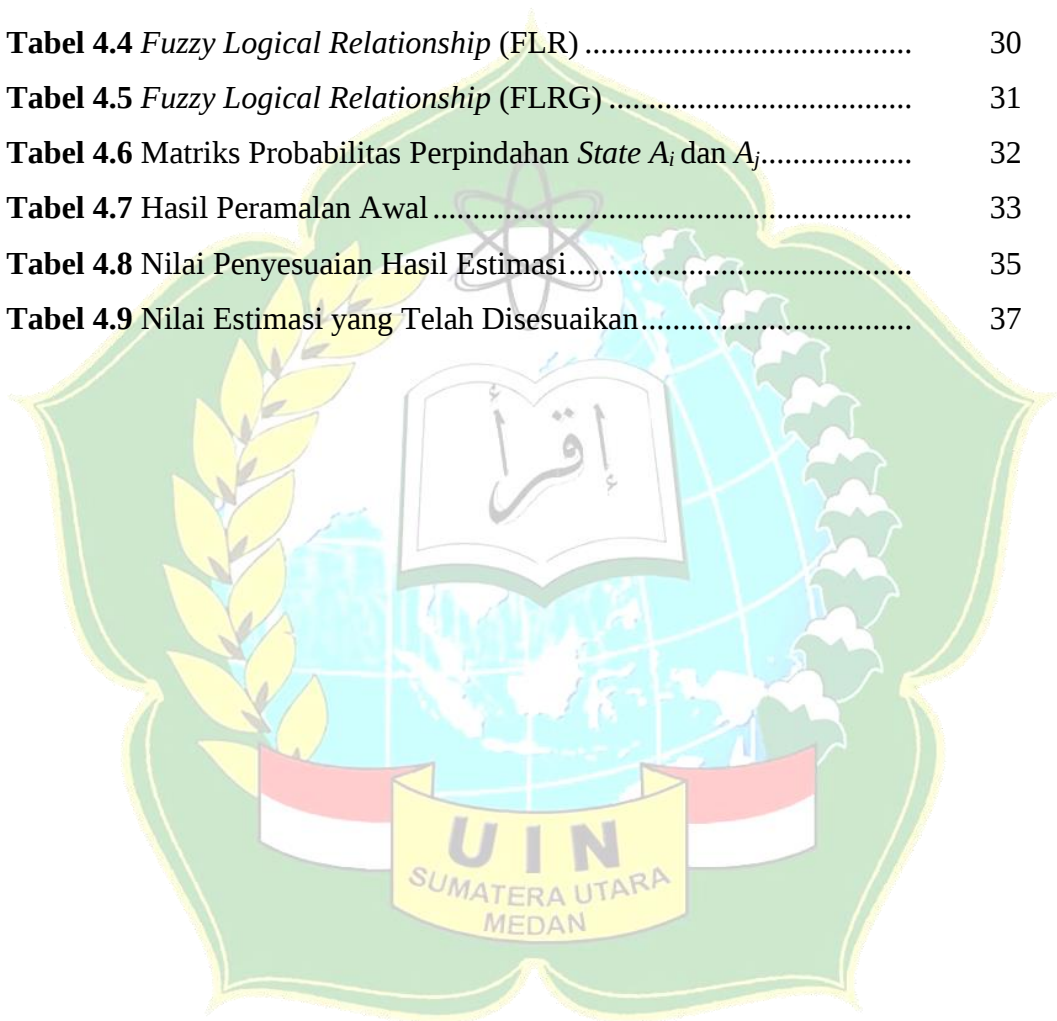
DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Tuberkulosis (TB)	6
2.1.1 Penyebab Tuberkulosis.....	6
2.1.2 Infeksi dan Penyebaran TB.....	6
2.1.3 Gejala Penyakit TB.....	6
2.1.4 Pengendalian dan Pengobatan TB	7
2.1.5 Resistansi	8
2.2 Estimasi	10
2.2.1 Pengertian Estimasi	10
2.2.2 Runtun Waktu (<i>Time Series</i>)	10
2.2.3 Himpunan Kabur (<i>Fuzzy Set</i>).....	10
2.2.4 <i>Fuzzy Time Series</i>	12

2.2.5 Rantai Markov	15
2.2.6 <i>Fuzzy Time Series-Markov Chain</i>	17
2.2.7 Pehitungan Error	19
2.3 Peramalan Berdasarkan Al-Quran.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Tem pat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Jenis Penelitian	22
3.3 Jenis dan Sumber Data	22
3.4 Prosedur Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Analisis Deskriptif Data	24
4.2 Pengestimasi <i>Fuzzy Time Series-Markov Chain</i> (FTS-MC)	27
4.3 Estimasi Model <i>Fuzzy Time Series-Markov Chain</i>	39
4.4 Pembahasan	40
4.5 Surah Al Mu'minuun dan Kaitannya dengan Estimasi Jumlah TBC Menggunakan <i>Fuzzy Time Series-Markov Chain</i>	41
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45

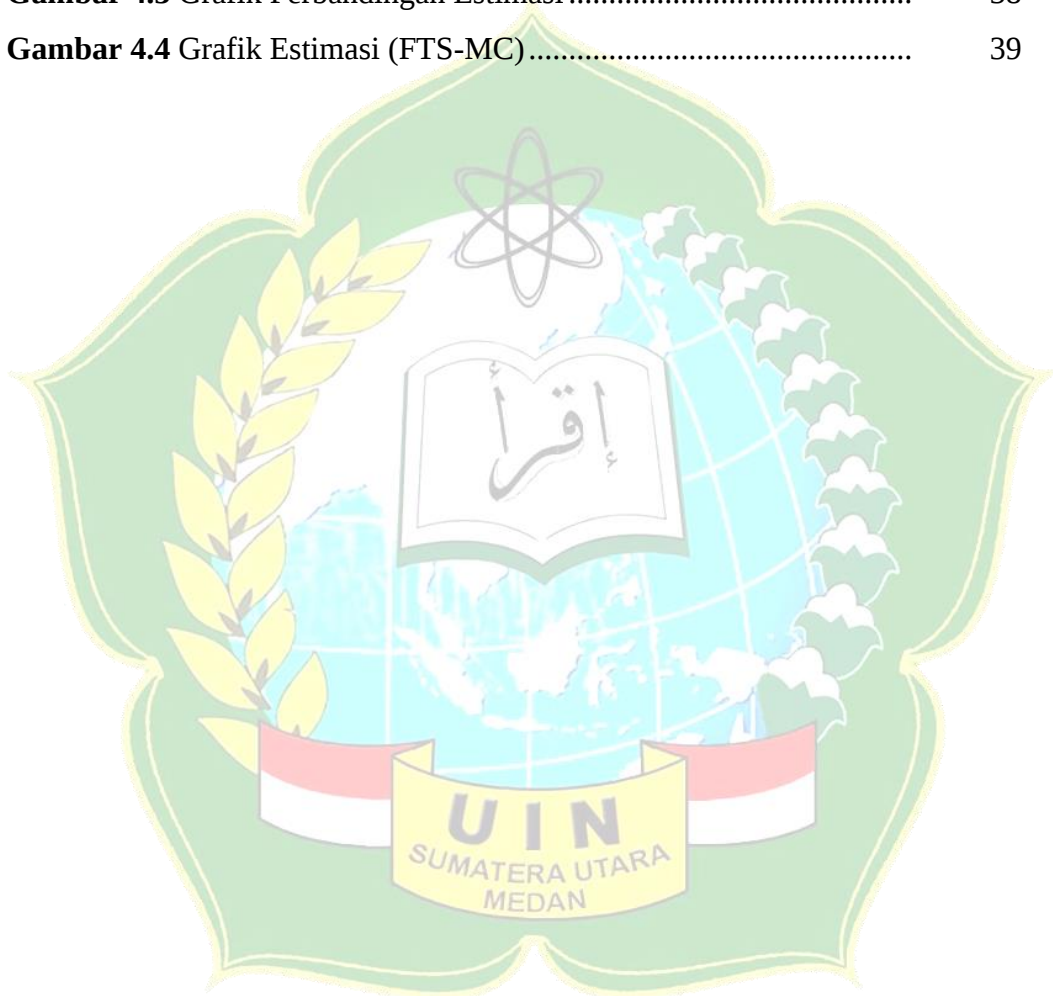
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Jumlah Penderita TBC di Provinsi Sumatera Utara Januari 2016 Februari 2021	24
Tabel 4.2 Pembagian Himpunan Semesta	28
Tabel 4.3 Data Terfuzzifikasi	29
Tabel 4.4 <i>Fuzzy Logical Relationship</i> (FLR)	30
Tabel 4.5 <i>Fuzzy Logical Relationship</i> (FLRG)	31
Tabel 4.6 Matriks Probabilitas Perpindahan <i>State A_i</i> dan <i>A_j</i>	32
Tabel 4.7 Hasil Peramalan Awal	33
Tabel 4.8 Nilai Penyesuaian Hasil Estimasi.....	35
Tabel 4.9 Nilai Estimasi yang Telah Disesuaikan.....	37



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Grafik Kasus TBC Sumatera Utara	2
Gambar 3.1 Diagram Rancangan Penelitian.....	23
Gambar 4.1 Grafik Penderita TBC	25
Gambar 4.2 Proses Transisi Estimasi	31
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Estimasi	38
Gambar 4.4 Grafik Estimasi (FTS-MC).....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Elemen Matriks Probabilitas

Lampiran 2 Hasil Estimasi Awal

Lampiran 3 Hasil Penghitungan MAPE

Lampiran 4 Surat Izin Riset dari Dinas kesehatan Pemprowsu

