

TESIS

**PEMODELAN
TIME SERIES MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE DAN
ADAPTIVE SPLINE TRHESHOLD AUTOREGRESSIVE
PADA KEJADIAN DEMAM BERDARAH DIKABUPATEN NGANJUK
TAHUN 2010-2014**



TUTUT PUJANTO

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2015**

TESIS

**PEMODELAN
*TIME SERIES MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE DAN
ADAPTIVE SPLINE TRHESHOLD AUTOREGRESSIVE*
PADA KEJADIAN DEMAM BERDARAH DIKABUPATEN NGANJUK
TAHUN 2010-2014**



**TUTUT PUJANTO
NIM. 101314153015**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2015**

PEMODELAN
TIME SERIES MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE DAN
ADAPTIVE SPLINE TRHESHOLD AUTOREGRESSIVE
PADA KEJADIAN DEMAM BERDARAH DIKABUPATEN NGANJUK
TAHUN 2010-2014

TESIS

Untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan
Minat Studi Biostatistika
Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga

Oleh:

TUTUT PUJIANTO
NIM . 101314153015

UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
201

PENGESAHAN

**Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Minat Studi Biostatistika
Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar
Magister Kesehatan (M. Kes.)
pada tanggal 3 Agustus 2015**

Mengesahkan

**Universitas Airlangga
Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Dekan,

**Prof. Dr. Tri Marnana, dr., M.S.
NIP. 195603031987012001**

Tim Penguji:

**Ketua : Prof. Kuntoro, dr., M.PH., Dr.PH.
Anggota : 1. Dr. Arief Wibowo, dr., M.S.
2. Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes
3. Dr. Bambang W., Otok, S.Si., M.Si.
4. Prof. Dr. Chatarina U.W., dr., M.S., MPH**

PERSETUJUAN

TESIS

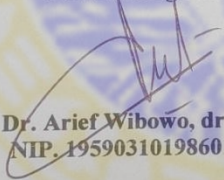
**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kesehatan (M.Kes.)
Minat Studi Biostatistika
Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh:

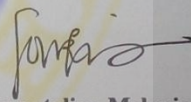
**TUTUT PUJANTO
NIM. 101314153015**

**Menyetujui
Surabaya, 3 Agustus 2015**

Pembimbing Ketua



**Dr. Arief Wibowo, dr., M.S.
NIP. 195903101986011001**

Pembimbing


**Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes
NIP. 196012251990032001**

Mengetahui

Plt. Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat


**Nurul Fitriyah, S.KM., M.PH.
NIP. 197511212005012002**

PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Tutut Pujianto
NIM : 101314153015
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Minat Studi : Biostatistika
Angkatan : 2013/2014
Jenjang : Magister

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

***TIME SERIES MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE DAN
ADAPTIVE SPLINE TRHESHOLD AUTOREGRESSIVE
PADA KEJADIAN DEMAM BERDARAH DIKABUPATEN NGANJUK
TAHUN 2010-2014***

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 3 Agustus 2015



Tutut Pujianto

KATA PENGANTAR

Allah Maha Besar dengan segala rahmat dan rahim-Nya. Tak terhingga kenikmatan yang telah dilimpahkan oleh-Nya, yang telah memberikan begitu besar kesejahteraan, kenikmatan pada penulis selama ini. Berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul :

PEMODELAN *TIME SERIES MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE* DAN *ADAPTIVE SPLINE TRHESHOLD AUTOREGRESSIVE* PADA KEJADIAN DEMAM BERDARAH DI KABUPATEN NGANJUK TAHUN 2010-2014.

Tesis ini berisikan tentang pemodelan *time series* untuk meramal kejadian DBD di Kabupaten Nganjuk dengan metode TS_MARS dan ASTAR. Tesis ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Kesehatan Masyarakat di Program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya. Dalam penyusunan tesis ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Moh. Nasih, SE., M.T., AK., CMA., CA selaku Rektor Universitas Airlangga Surabaya.
2. Prof. Dr. Tri Martiana, dr., M.S selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya.
3. Nurul Fitriyah, S.KM., M.PH, selaku Plt. Koordinator Prodi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya,
4. Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes., selaku Ketua Minat Biostatistika sekaligus pembimbing.
5. Dr. Arief Wibowo dr., M.S.,, selaku Pembimbing Utama.
6. Prof. Kuntoro, dr., M.PH., Dr.PH., selaku ketua penguji serta,
7. Prof. Dr. Chatarina U.W., dr., MS.,MPH., dan Dr. Bambang W., Otok , S.Si.,M.Si. sebagai penguji.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dapat menyempurnakan tesis ini. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

SUMMARY

Forecasting is an activity to predict future events based on previous data using time series model (Cryer, 1986). The methods that were used to predict non parametric time series data are Time Series Multivariate Adaptive Regression Spline (TS_MARS) and Adaptive Spline Threshold Autoregressive (ASTAR). TS_MARS is MARS modeling that use time lag data as predictor. MARS is able to fix regression modeling with more than two specific sample predictors, and able to produce a continuous model of the knots. ASTAR method is able to analyze data with high accuracy which is involving many variables, both predictor and the respond.

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of several diseases in the tropical area which is tends to follow the changes of the weather, especially rain. DHF incidence in Nganjuk occurs every year, and became the highest incidence rate in 2015. Using weather (temperature, precipitation, solar radiation, humidity, and wind speed) as predictor variable and the incidence of DHF in Nganjuk from 2014-2015 as response variable, this study used Modeling Time Series Multivariate Adaptive Regression Spline (TS_MARS) and Adaptive Spline Threshold Autoregressive (ASTAR) to predict the incidence of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Nganjuk. Data processing was carried out in three stages, the establishment of a model, interpretation model equations and interpretation of selected variables. Modeling with TS_MARS method cannot produce a model, because transfer function of predictor variables cannot be formed and stationer assumption not meets the requirement. The incidence model of DHF in Nganjuk formed by ASTAR model was:

$$Y = 27.111 + 0.393 * BF1 - 0.466 * BF2 + 2.530 * BF4 - 0.057 * BF6 + 0.219 * BF7 + 0.980 * BF8 - 1.191 * BF10 + 0.073 * BF12 - 0.911 * BF13$$

$$\begin{aligned} BF1 &= \max(0, DBD_T1 - 52.000); BF2 = \max(0, 52.000 - DBD_T1); \\ BF3 &= \max(0, MATAHARI - 47.900); BF4 = \max(0, 47.900 - \\ &MATAHARI); BF6 = \max(0, 47.900 - MATAHARI) * BF2; BF7 = \\ &\max(0, LEMBAB_T - 78.900) * BF4; BF8 = \max(0, 78.900 - \\ &LEMBAB_T) * BF4; BF10 = \max(0, 24.300 - SUHU_T1) * BF4; \\ BF12 &= \max(0, 67.400 - LEMBAB_T) * BF3; BF13 = \max(0, \\ &HUJAN_T1 - 676.000); \end{aligned}$$

From the model, incidence of dengue was affected by the previous month incidence, solar lighting, the moisture, the temperature, and rainfall in the last month.