



**PREDIKSI NILAI TEMPERATUR UDARA  
MENGUNAKAN METODE *AUTOREGRESSIVE*  
*ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DENGAN  
VARIASI JUMLAH *HIDDEN LAYER***

**TESIS**

**OLEH**

**CHRISTINE LUSIANA BORU DEBATARAJA**

**55419120004**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2022**



**PREDIKSI NILAI TEMPERATUR UDARA  
MENGUNAKAN METODE *AUTOREGRESSIVE*  
*ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DENGAN  
VARIASI JUMLAH *HIDDEN LAYER***

**TESIS**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Progra Studi Magister Teknik Elektro

**OLEH**

**CHRISTINE LUSIANA BORU DEBATARAJA**

**55419120004**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2022**

## **ABSTRACT**

In this paper, we aim to predict the value of air temperature using the Autoregressive Artificial Neural Network (NARNN) method with variations in the number of hidden layers. The number of hidden layers used ranges from 1 to 20 hidden layers. As for the criteria for the results of the prediction data using MAPE. All MAPE values for the specified number of hidden layers are below 10%. From the experimental results obtained the smallest MAPE value in 12 hidden layers with a MAPE value of 3.06%. The largest MAPE value with the number of hidden layers is 4 hidden layers, which is 8.79%. The number of hidden layers affects the prediction value but no pattern has been found between the number of hidden layers and the accuracy of the prediction data.

**Keywords:** Autoregressive Artificial Neural Network (NAR), hidden layer, air temperature, data prediction

## ABSTRAK

Tulisan ini bertujuan untuk memprediksi nilai temperatur udara menggunakan metode *Autoregressive Artificial Neural Network* (NARNN) dengan variasi jumlah *hidden layer*. Jumlah *hidden layer* yang digunakan adalah 1 sampai 20 *hidden layer*. Adapun kriteria evaluasi hasil penelitian menggunakan MAPE. Semua nilai MAPE untuk jumlah *hidden layer* yang ditentukan di bawah 10%. Dari hasil percobaan didapatkan nilai MAPE terkecil pada 12 *hidden layer* dengan nilai MAPE sebesar 3,06%. Nilai MAPE terbesar dengan jumlah *hidden layer* adalah 4 *hidden layer*, yaitu 8,79%. Jumlah *hidden layer* mempengaruhi nilai prediksi tetapi tidak ada pola yang ditemukan antara jumlah *hidden layer* dan keakuratan data prediksi.

**Kata Kunci:** *Autoregressive Artificial Neural Network* (NARNN), *hidden layer*, temperatur udara, data prediksi

## PENGESAHAN TESIS

**Judul** : **Prediksi Nilai Temperatur Udara Menggunakan Metode *Autoregressive Artificial Neural Network* dengan Variasi Jumlah *Hidden Layer***

**Nama** : Christine Lusiana Boru Debaraja

**NIM** : 55419120004

**Program Studi** : Magister Teknik Elektro

**Tanggal** : 12 September 2022

Mengesahkan

Pembimbing



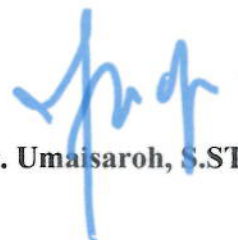
**(Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus)**

Dekan Fakultas Teknik



**(Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.)**

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Elektro



**(Dr. Umairah, S.ST)**

## PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Christine Lusiana Boru Debataraja

NIM : 55419120004

Program Studi : Magister Teknik Elektro

dengan judul “**Prediksi Nilai Temperatur Udara Menggunakan Metode Autoregressive Artificial Neural Network dengan Variasi Jumlah Hidden Layer**”, telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan system Turnitin pada tanggal 8 September 2022 didapatkan nilai persentase sebesar 18%.

Jakarta, 13 September 2022

Administrator Turnitin



**Miyono S. Kom**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Prediksi Nilai Temperatur Udara Menggunakan Metode *Autoregressive Artificial Neural Network* dengan Variasi Jumlah *Hidden Layer*

Nama : Christine Lusiana Boru Debataraaja

NIM : 55419120004

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Tanggal : 12 September 2022

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 12 September 2022



(Christine Lusiana Boru Debataraaja)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan tesis ini. Di dalam penulisan tesis ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan masukan serta arahan dalam pembuatan tesis ini.
2. Bapak Dr. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Dr. Umaisaroh, S.ST selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro.
4. Kedua orang tua, abang, dan adik yang selalu memberikan doa dan semangat untuk menyelesaikan tesis ini.
5. Seluruh Dosen Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan selalu memberikan semangat, masukan, dan arahnya.
6. Seluruh staf TU Magister khususnya Bapak Miyono yang selalu memberikan informasi terkait administrasi akademik selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran untuk membangun semangat dari penulis akan diterima dengan senang hati. Semoga penulisan teisi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 12 September 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

ABSTRACT.....	i
ABSTRAK.....	ii
PENGESAHAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK.....	iv
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terkait Sebelumnya.....	6
2.2. Nonlinear Autoregressive (NAR) Neural Network.....	12

2.3. Evaluasi Metode .....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Lokasi Penelitian .....	20
3.2. Data Set .....	21
3.3. Desain NAR .....	21
3.4. Perangkat Lunak yang Digunakan .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
BAB V PENUTUP.....	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi Sederhana ANN .....	13
Gambar 2.2 Struktur NARNN.....	15
Gambar 2.3 Topologi NARNN .....	16
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	21
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 4.1 Contoh Grafik Performance NARNN .....	26
Gambar 4.2 Contoh Regresion untuk NAR .....	27
Gambar 4.3 Contoh Hasil Prediksi Temperatur Udara Menggunakan Metode NAR dengan Pengaturan 8 Hidden Layer di Stasiun Meteorologi Ahmad Yani - Semarang pada tanggal1 Maret 2022 pukul 00:00 UTC hingga 5 Maret 2022 pukul 03:00 .....	28
Gambar 4.4 Contoh Data Aktual Temperatur Udara di Stasiun Meteorologi Ahmad Yani - Semarang pada tanggal1 Maret 2022 pukul 00:00 UTC hingga 5 Maret 2022 pukul 03:00 .....	29
Gambar 4.5 Performance (a) 4 (b) 12 Hidden Layer .....	31
Gambar 4.6 Perbandingan Data Aktual antara Data Prediksi 4 dan 12 Hidden Layer di Stasiun Meteorologi Ahmad Yani - Semarang pada tanggal 1 Maret 2022 pukul 00:00 UTC hingga 5 Maret 2022 pukul 03:00.....	32
Gambar 4.7 Perbandingan MAPE dengan 1 hingga 20 hidden layer .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya terkait NAR.....	6
Tabel 2.2 Tabel Kriteria .....	18
Tabel 4.1 Hasil Prediksi dengan Jumlah 1 – 20 Hidden Layer .....	30