

**PERBANDINGAN PREDIKSI TRAFIK KOMUNIKASI SUARA DAN SMS
PADA JARINGAN GSM PT. TELKOMSEL MENGGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION (BP) DAN RADIAL BASIS FUNCTION (RBF)
NEURAL NETWORK**

*COMPARISON TRAFFIC FORECASTING OF VOICE COMMUNICATION
AND SMS ON PT TELKOMSEL GSM NETWORK USING
BACKPROPAGATION (BP) AND RADIAL BASIS FUNCTION (RBF)
NEURAL NETWORK METHOD*

ANDINI DANI ACHMAD



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2012

**PERBANDINGAN PREDIKSI TRAFIK KOMUNIKASI SUARA DAN SMS
PADA JARINGAN GSM PT. TELKOMSEL MENGGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION (BP) DAN RADIAL BASIS FUNCTION (RBF)
NEURAL NETWORK**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Elektro

Disusun dan diajukan oleh

ANDINI DANI ACHMAD

kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2012

TESIS

**PREDIKSI TRAFIK KOMUNIKASI SUARA DAN SMS PADA JARINGAN GSM
PT. TELKOMSEL MENGGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK
BACKPROPAGATION DAN RADIAL BASIS FUNCTION**

Disusun dan diajukan oleh

ANDINI DANI ACHMAD

Nomor Pokok P2700210071

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 10 Desember 2012

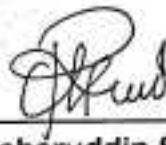
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,



Amil Ahmad Waham, ST., M.I.T., Ph.D.
Ketua



Mema Baharuddin, ST., M.Tel.Eng., Ph.D.
Anggota



Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanudin

Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang, MT

Prof. Dr. Ir. Mursalm, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Andini Dani Achmad

Nomor Pokok Mahasiswa : P2700210071

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa TESIS yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan TESIS ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2012

Yang Menyatakan,

Andini Dani Achmad

ABSTRAK

ANDINI DANI ACHMAD. *Perbandingan Prediksi Trafi Komunikasi Suara dan SMS Pada Jaringan GSM PT. Telkomsel Menggunakan Metode Backpropagation (BP) dan Radial Basis Function (RBF) Neural Network* (dibimbing oleh **Amil Ahmad Ilham, ST, MIT, Ph.D** dan **Merna Baharuddin, ST, M.Tel. Eng, Ph.D**)

Monitoring dan prediksi trafik dalam suatu jaringan memainkan peran yang penting dalam perancangan, manajemen dan optimisasi sistem telekomunikasi modern. Prediksi yang akurat dan handal memungkinkan perencanaan kapasitas dari sebuah jaringan telekomunikasi tepat waktu dan dapat menjaga tingkat quality of service yang dibutuhkan. Selain itu, sifat-sifat trafik suatu jaringan secara langsung mempengaruhi baik biaya modal peralatan dan pendapatan yang diharapkan dari sebuah operator. Penelitian ini, dilakukan perancangan perangkat lunak sistem Neural Network dengan metode Backpropagation untuk memprediksi total traffic TCH site STO Gorontalo PT. Telkomsel tiap jamnya. Dengan menggunakan input variabel dari total traffic TCH yakni TCH Full rate in busy system dan TCH Half rate in busy system dari November 2011 sampai dengan April 2012 kemudian dilakukan pelatihan dan pengujian Neural Network untuk menghasilkan nilai total traffic TCH. Berdasarkan hasil pelatihan prediksi diperoleh nilai persentase kebenaran total traffic TCH masing-masing sebesar 82.53% dan 99.73% untuk sektor 1 dan 2 pada bulan Maret 2012. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian prediksi diperoleh nilai persentase kebenaran total traffic TCH masing-masing sebesar 75.54% dan 81.72% untuk sektor 1 dan 2 pada bulan April 2012. Dari nilai-nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem sudah dapat dijamin keakuratannya di atas 75% untuk dapat memprediksi total traffic TCH di bulan-bulan selanjutnya.

ABSTRACT

ANDINI DANI ACHMAD. *Comparison traffic Forecasting of Voice Communication and SMS on PT Telkomsel GSM Network Using Backpropagation (BP) and Radial Basis Function (RBF) Neural Network Method* (supervised by **Amil Ahmad Ilham, ST, MIT, Ph.D** dan **Merna Baharuddin, ST, M.Tel. Eng, Ph.D**)

Monitoring and prediction of traffic in a network plays an important role in the design, management and optimization of modern telecommunications systems. Accurate and reliable prediction enables capacity planning of a telecommunications network on time and keep the level of quality of service required. In addition, the properties of a network traffic directly affects both the cost of capital equipment and the expected revenue from an operator. This study, carried out the design of software systems by methods Backpropagation Neural Network to predict the total traffic TCH PT Gorontalo STO site. Telkomsel every hour. By using the input variables of the total traffic TCH full rate TCH in busy systems and Half rate TCH in busy systems from November 2011 until April 2012 and then conducted the training and testing of neural networks to produce a total value of TCH traffic. Based on training results predicted values obtained percentage correctness TCH total traffic respectively 82.53% and 99.73% for sectors 1 and 2 in March 2012. While predictions based on test results obtained truth value percentage of total traffic TCH respectively 75.54% and 81.72% for sectors 1 and 2 in April 2012. From these values it can be concluded that the system can be guaranteed its accuracy above 75% to be able to predict the total traffic on the TCH in the following months.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabaraktuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Master pada program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar, dengan judul:

"PREDIKSI TRAFIK KOMUNIKASI SUARA DAN SMS PADA JARINGAN GSM PT. TELKOMSEL MENGGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION DAN RADIAL BASIS FUNCTION".

Dalam usaha merampungkan tesis ini, tidak mustahil banyak ditemui rintangan dan hambatan, namun berkat bantuan dan inspirasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sampai akhirnya penulis dapat merampungkan tulisan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena keterbatasan penulis sebagai manusia biasa. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca demi pengembangan dan perbaikan tesis ini.

Makassar, November 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Tugas Akhir	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Batasan Masalah	5
F. Sistematika Penulisan	6
 BAB II DASAR TEORI	 8
A. GSM Time Division Multiple Access (GSM-TDMA)	8
1. Kanal Fisik Sistem TDMA	11
2. Hierarki Frame TDMA	13
3. Struktur Sebaran	15
4. Struktur Multiframe TDMA	18
B. Dasar Teknik Teletrafik Seluler	24
1. Tipe Trafik Jaringan Seluler GSM	24
2. Model Analitik Voice Call	28
3. Model Analitik SMS	33
C. Jaringan Syaraf Tiruan (Neural Network)	36
1. Model Neuron	37
2. Backpropagation	38
3. Radial Basis Function	44
D. Roadmap Penelitian	48

E.	Kerangka Pikir	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
A.	Rancangan Penelitian	52
B.	Metodologi Penelitian	54
C.	Lokasi dan Spesifikasi Site	56
D.	Instrumentasi Penelitian	57
E.	Perancangan Sistem	58
F.	Teknik Analisis Data	62
BAB IV EVALUASI UNJUK KERJA SISTEM PREDIKSI TRAFIK SUARA GSM DAN TRAFIK SMS DENGAN METODE NEURAL NETWORK		63
A.	Analisis Prediksi Trafik Suara (TCH Total Traffic) dengan Metode Neural Network—Backpropagation	64
1.	Pelatihan Prediksi TCH Total Traffic Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara	64
2.	Pengujian Prediksi TCH Total Traffic Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara	77
3.	Prediksi TCH Total Traffic Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara	93
B.	Analisis Prediksi Trafik SMS (SDCCH Total Traffic) dengan Metode Neural Network—Backpropagation	97
1.	Pelatihan Prediksi SDCCH Total Traffic Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara	97
2.	Pengujian Prediksi SDCCH Total Traffic Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara	106
3.	Prediksi SDCCH Total Traffic Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara	116

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	119
B. Saran	120

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN I

LAMPIRAN II

LAMPIRAN III

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Pola pengulangan frekuensi	9
Gambar II.2	Pola pembelahan sel.....	10
Gambar II.3	Konsep TDMA	12
Gambar II.4	Time-slot pada frame TDMA.....	13
Gambar II.5	Hierarki TDMA frame	14
Gambar II.6	Struktur internal sebuah sebaran	16
Gambar II.7	Struktur kanal GSM.....	19
Gambar II.8	Diagram kondisi Markov untuk skenario dua sel.....	30
Gambar II.9	Contoh sederhana neuron Y	37
Gambar II.10	Aristektur Backpropagation	39
Gambar II.11	Struktur Dasar RBFNN.....	34
Gambar II.12	Kerangka Pikir.....	51
Gambar III.1	Diagram Alur Penelitian	53
Gambar III.2	Blok diagram perancangan sistem.....	58
Gambar IV.1	Hasil pelatihan NN-Backpropagation rata-rata TCH Half Rate in Busy Time rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara.....	65
Gambar IV.2	Hasil pelatihan NN-Backpropagation rata-rata TCH Full Rate in Busy Time rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara.....	68
Gambar IV.3	TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function.....	71

Gambar IV.4	Perbandingan error pelatihan prediksi TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo sektor 2 antara metode NN-Backpropagation dan NN-Radial Basis Function	73
Gambar IV.5	TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	75
Gambar IV.6	Perbandingan error pelatihan prediksi TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara sektor 2 antara metode NN-Backpropagation dan NN-Radial Basis Function	77
Gambar IV.7	Hasil pengujian NN-Backpropagation rata-rata TCH Half Rate in Busy Time rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara	79
Gambar IV.8	Hasil pengujian NN-Backpropagation rata-rata TCH Full Rate in Busy Time rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara	82
Gambar IV.9	TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	85
Gambar IV.10	Sampel TCH Total Traffic rata-rata untuk hari Senin bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	88
Gambar IV.11	Perbandingan error pengujian prediksi TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo sektor 2 antara metode NN-Backpropagation dan NN-Radial Basis Function	89
Gambar IV.12	TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	91

Gambar IV.13	Perbandingan error pengujian prediksi TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara sektor 2 antara metode NN-Backpropagation dan NN-Radial Basis Function.....	93
Gambar IV.14	Hasil prediksi NN-Backpropagation rata-rata TCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara.....	95
Gambar IV.15	Hasil pelatihan NN-Backpropagation rata-rata SDCCH in Busy Time rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara	98
Gambar IV.16	SDCCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	100
Gambar IV.17	Perbandingan error pelatihan prediksi SDCCH Total Traffic rata- rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo sektor 2 antara metode NN-Backpropagation dan NN-Radial Basis Function	102
Gambar IV.18	SDCCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	104
Gambar IV.19	Perbandingan error pelatihan prediksi SDCCH Total Traffic rata- rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara sektor 2 antara metode NN-Backpropagation dan NN-Radial Basis Function	106
Gambar IV.20	Hasil pengujian NN-Backpropagation rata-rata SDCCH in Busy Time rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara	108
Gambar IV.21	SDCCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	110
Gambar IV.22	Perbandingan error pengujian prediksi SDCCH Total Traffic rata- rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo sektor 2 antara metode NN-Backpropagation dan NN-Radial Basis Function	112

Gambar IV.23	SDCCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) NN-Backpropagation dan (b) NN-Radial Basis Function	114
Gambar IV.24	Hasil prediksi NN-Backpropagation rata-rata SDCCH Total Traffic rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara.....	116

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Telekomunikasi seluler adalah salah satu aspek penting kehidupan manusia yang tidak terlepas dari perkembangan teknologi. Sistem telekomunikasi bergerak berbasis seluler menawarkan kelebihan dibandingkan dengan sistem jaringan kabel, yaitu mobilitas sehingga pengguna dapat bergerak kemanapun selama masih dalam cakupan layanan operator. Dengan kelebihan ini, semakin hari pengguna telekomunikasi seluler semakin meningkat.

Namun dalam penerapan teknologi telekomunikasi ini juga memiliki keterbatasan-keterbatasan di antaranya terbatasnya kanal pembicaraan dan *signaling* seiring dengan banyaknya jumlah pelanggan telekomunikasi seluler, sehingga mengakibatkan apa yang disebut dengan *block call*.

Monitoring dan prediksi trafik dalam suatu jaringan memainkan peran yang penting dalam perancangan, manajemen dan optimisasi sistem telekomunikasi modern. Prediksi yang akurat dan handal memungkinkan perencanaan kapasitas dari sebuah jaringan telekomunikasi tepat waktu dan dapat menjaga tingkat *quality of service* yang dibutuhkan[1]. Selain itu, sifat-sifat trafik suatu jaringan secara langsung mempengaruhi baik biaya modal peralatan dan pendapatan yang diharapkan dari sebuah operator.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian pemodelan dan prediksi trafik jaringan seluler GSM menggunakan model *Seasonal ARIMA* [Yantai Shu, 2003][2] dan *Multiplicative Seasonal ARIMA* [Vasillos C. Moussas, 2005][3] untuk memprediksi

trafik internet. Selain itu juga telah dilakukan penelitian prediksi trafik *packet-switched* jaringan internet dengan menggunakan model *Neural Network* [Klevecka Irina, 2011][1], prediksi trafik telekomunikasi berdasarkan *BP Neural Network* dengan PSO [Xian Dong, Bing-ji XU, 2011][4] dan prediksi trafik jaringan ATM menggunakan *Neural Network* [T. Edwards, D.S.W Tansley, R.J Frank, N. Davey][5]. Penelitian-penelitian di atas telah berhasil melakukan prediksi trafik di berbagai jaringan. Adapun penelitian mengenai implementasi algoritma genetika pada pelatihan jaringan GSM untuk perkiraan trafik jaringan GSM [Muhammad Chafidh M][6] berdasarkan penelitian-penelitian tersebut penulis melakukan penelitian mengenai keakuratan prediksi trafik komunikasi suara (*voice*) dan SMS (*Short Message Service*) pada jaringan GSM PT. Telkomsel dengan menggunakan model *Backpropagation* (BP) yang nantinya dibandingkan kehandalannya dengan model *Radial Basis Function* (RBF) *Neural Network*.

Jaringan saraf tiruan atau juga disebut *simulated neural network* (SNN), atau umumnya hanya disebut *neural network* (NN), adalah prosesor terdistribusi paralel yang tersusun dari unit-unit pemrosesan sederhana, yang memiliki kecenderungan untuk menyimpan ilmu eksperimental dan menyediakannya untuk digunakan[1]. NN merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut. Secara sederhana, NN adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier. NN dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data. NN sudah diaplikasikan untuk menangani permasalahan dalam bidang *business*, *engineering*, dan *science*. Melihat

kemampuan pemrosesan dari NN yang mampu melakukan komputasi dengan cukup handal dalam mencari solusi dari sebuah permasalahan yang rumit dan kompleks.

Kota Gorontalo merupakan salah satu wilayah dari Provinsi Gorontalo dengan luas wilayah 64,79 km² atau sekitar 0.53% dari luas Provinsi Gorontalo dan dengan kepadatan penduduk mencapai 2.996 jiwa/km²[7]. Dengan jumlah penduduk tersebut, kota ini termasuk kota yang sedang berkembang yang juga berdampak pada pemanfaatan sistem telekomunikasi seluler di daerah ini, yakni banyaknya trafik yang digunakan setiap jamnya akan terus meningkat dalam rentang waktu tertentu. Provider Telkomsel adalah provider seluler pertama yang merambah Kota Gorontalo sehingga merupakan provider seluler yang paling banyak memiliki pelanggan.

Dari uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian mengenai keakuratan prediksi trafik komunikasi suara dan SMS pada jaringan GSM PT. Telkomsel di Site STO Gorontalo dan di Site Kota Utara kota Gorontalo dengan menggunakan model *Backpropagation* yang dibandingkan dengan model *Radial Basis Function Neural Network*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menyesuaikan model *Neural Network* untuk dapat memperoleh sifat-sifat trafik komunikasi suara dan SMS pada jaringan GSM dengan metode *Back propagation* dan *Radial Basis Function*.

2. Bagaimana memprediksi trafik komunikasi suara dan SMS pada jaringan GSM dengan metode *Backpropagation* dan *Radial Basis Function* pada model *Neural Network*.
3. Bagaimana kehandalan keakuratan metode *Backpropagation* dibandingkan dengan *Radial Basis Function* pada model *Neural Network* dalam memprediksi trafik suara dan SMS bila dibandingkan satu sama lainnya.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang didasarkan pada rumusan masalah yang ada yaitu:

1. Menyesuaikan model *Neural Network* untuk memperoleh sifat-sifat trafik komunikasi suara dan SMS pada jaringan GSM dengan metode *Backpropagation*.
2. Menggunakan metode *Backpropagation* pada model *Neural Network* untuk memprediksi trafik komunikasi suara dan SMS pada jaringan GSM.
3. Membandingkan kehandalan keakuratan metode *Backpropagation* terhadap *Radial Basis Function* pada model *Neural Network* tersebut dalam memprediksi trafik suara dan SMS.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan:

1. Sebagai referensi berbagai *provider* GSM, khususnya PT. Telkomsel dalam memberi prediksi trafik pada kanal suara GSM agar mampu mendesain dan manajemen sistem lebih baik lagi kedepannya.

2. Mengoptimisasi sistem telekomunikasi yang lebih baik dengan perencanaan kapasitas jaringan yang tepat dan level *quality of service* (QoS) yang dibutuhkan.
3. Diharapkan pula dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan berupa perbandingan kehandalan kedua metode *Backpropagation* dan *Radial Basis Function* pada model *Neural Network* tersebut dalam memprediksi trafik komunikasi suara dan SMS pada jaringan GSM..

E. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu :

1. Penelitian mempredisi trafik untuk komunikasi suara (*TCH total traffic number in erlang*) dan trafik untuk SMS (*SDCCH total traffic number in erlang*) pada jaringan GSM Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara kota Gorontalo PT. Telkomsel dengan menggunakan data trafik dari bulan Maret 2012-Juli 2012.
2. Prediksi menggunakan model *Neural Network* dengan metode *Backpropagation* (BP) yang kemudian dibandingkan dengan metode *Radial Basis Function* (RBF).

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari lima bagian utama yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang pemilihan judul penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TRAFIK SISTEM SELULER (GSM) DAN NEURAL NETWORK (BACK PROPAGATION DAN RADIAL BASIS FUNCTION)

Pada bab ini dibahas mengenai penjelasan-penjelasan umum mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan seperti unsur-unsur trafik seluler GSM yang akan digunakan, sistem *Neural Network* dengan metode *Backpropagation* dan metode perbandingan *Radial Basis Function*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai rancangan penelitian, metodologi penelitian, lokasi dan spesifikasi site penelitian, instrumentasi penelitian, perancangan sistem baik untuk metode *Backpropagation* dan *Radial Basis Function*, dan dijelaskan pula mengenai teknik analisis data.

BAB 4 EVALUASI UNJUK KERJA SISTEM PREDIKSI TRAFIK SUARA DAN SMS GSM DENGAN METODE NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION

Bab ini berisi analisis prediksi trafik suara dengan metode *Neural Network—Backpropagation* dan analisis prediksi trafik SMS dengan metode *Neural Network—Backpropagation*.

Bab 5 PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.

BAB II

DASAR TEORI

A. GSM Time Division Multiple Access (GSM-TDMA)

Dalam sistem ini pelayanan dibagi menjadi daerah-daerah yang lebih kecil (sel-sel) dan setiap sel dilayani oleh sebuah RBS (*Radio Base Station*). Antara RBS masing-masing sel saling terintegrasi oleh suatu MSC (*Mobile Switching Centre*).

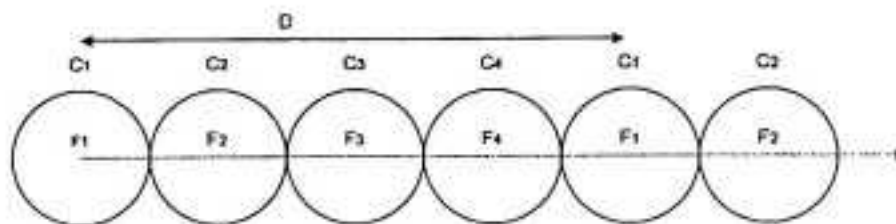
Jumlah kanal pada sistem seluler berhubungan erat dengan GoS (*Great of Service*). Kapasitas *bandwidth* suatu sistem seluler terbatas sehingga jumlah kanal yang disediakan juga terbatas di mana peningkatan jumlah pengguna MS (*Mobile Service*) semakin hari semakin bertambah. Jika jumlah kanal dibiarkan tetap, maka nilai GoS akan semakin meningkat atau *blocking* semakin besar. Untuk mengurangi terjadinya *blocking* perlu dilakukan peningkatan kapasitas kanal, yakni dengan metode pengulangan frekuensi atau dengan metode pembelahan sel.

a. Pengulangan Frekuensi

Dalam suatu sistem seluler, tiap sel memiliki *transceiver base* sehingga daya transmisi perlu untuk dikendalikan dengan hati-hati agar komunikasi dapat terjadi dalam sel tersebut menggunakan pita frekuensi tertentu dan menjaga daya tidak bocor hingga ke sel-sel tetangga. Metode pengulangan frekuensi bertujuan untuk menggunakan pita frekuensi yang sama dalam melayani banyak percakapan secara bersamaan dalam sel-sel berbeda. Dengan penggunaan pengulangan frekuensi maka dapat ditingkatkan efisiensi penggunaan spektrum frekuensi, akan tetapi bila sistem tidak dirancang secara

sempurna maka dapat berakibat timbulnya interferensi kanal bersama (*co-channel interference*).

Metode pengulangan frekuensi secara sederhana dijelaskan sebagai suatu *frequency channel* F1 yang digunakan dalam sel C1 dengan jari-jari cakupan R, dapat digunakan kembali di sel lain yang terpisah sejauh D terhadap sel tersebut.



Gambar II.1. Pola pengulangan frekuensi[8]

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai D tersebut adalah[8]

$$D = \sqrt{3K} R \quad (\text{II.1})$$

dengan :

D = jarak pengulangan frekuensi

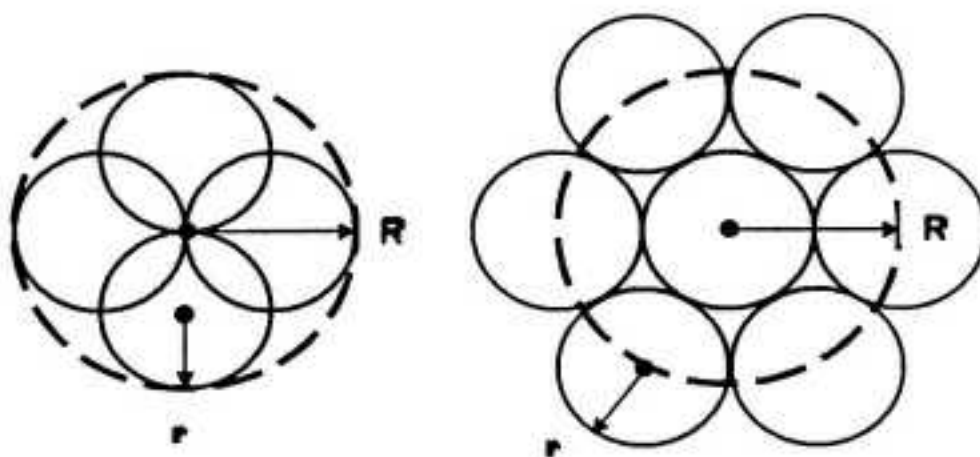
R = jari-jari sel

K = pola pengulangan frekuensi

dengan nilai terkecil adalah 3.

b. Pembelahan Sel

Pembelahan sel bertujuan untuk meningkatkan kapasitas kanal/daya tampung dari sistem di mana pembelahan ini dapat dilakukan menjadi 4 sel ataupun 7 sel seperti yang diperlihatkan pada Gambar II.2 berikut.



Gambar II.2. Pola pembelahan sel[9]

- Pembelahan menjadi 4 sel

Radius sel baru $r = \frac{1}{2} R$

Luas cakupan 1 sel baru = $\frac{1}{4}$ luas cakupan sel sebelumnya

BTS semula tidak lagi difungsikan

- Pembelahan menjadi 7 sel

Radius sel baru $r = \frac{1}{2} R$

Luas cakupan 1 sel baru = $\frac{1}{4}$ luas cakupan semula

BTS semula tetap difungsikan

Pada metode pembelahan sel kapasitas kanal yang baru adalah sama dengan kapasitas kanal sebelumnya, sehingga kapasitas kanal dengan konfigurasi sel yang baru dapat menjadi 4 kali kapasitas kanal sel semula jika pembelahan adalah 4 sel dan 7 kali kapasitas kanal semula jika pembelahan adalah 7 sel. Kapasitas kanal/daya tampung dari sistem juga dapat ditingkatkan dengan pembagian sektor 60° atau 120° [9].

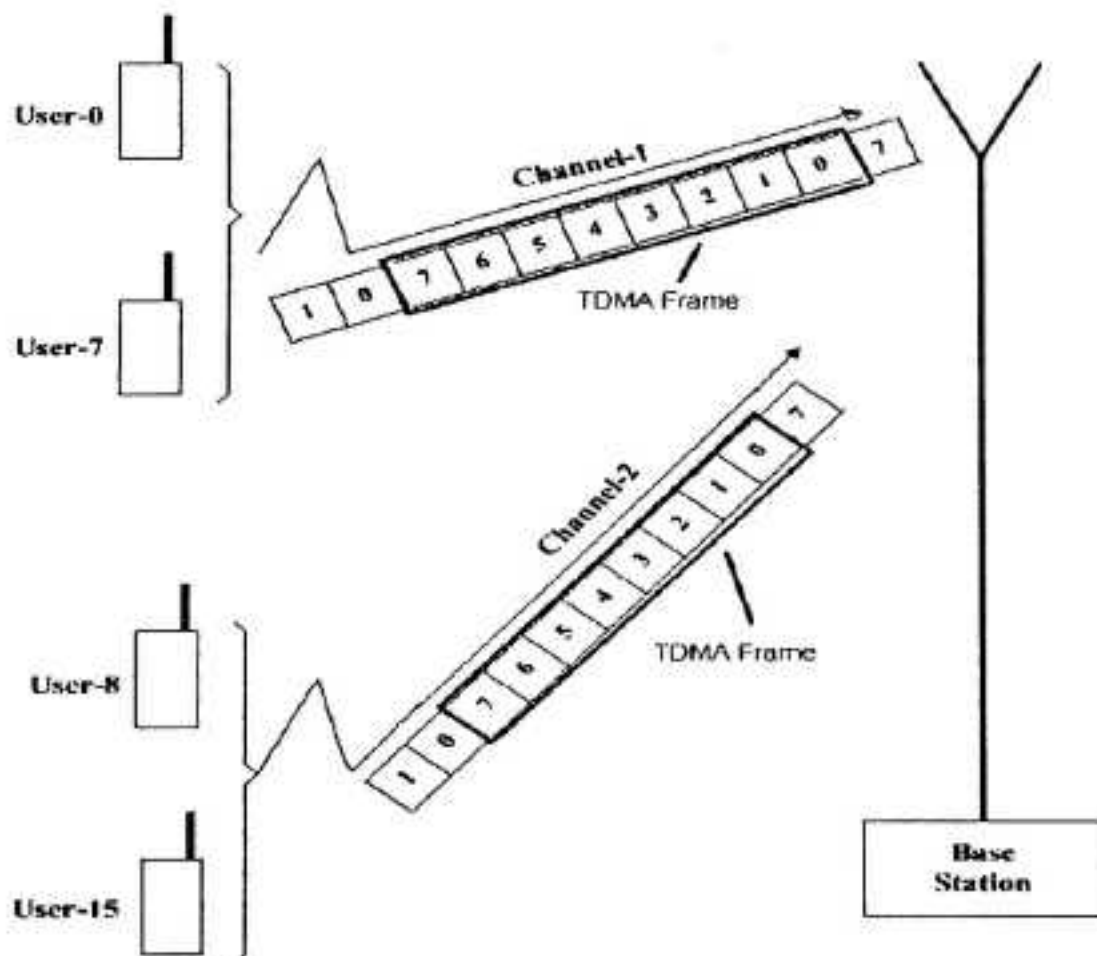
1. Kanal Fisik Sistem TDMA

Yang dimaksud dengan kanal fisik di dalam sistem TDMA tidak lain adalah kanal yang dapat digunakan untuk menyalurkan informasi baik berupa trafik, *signaling*, atau *control*. Dengan demikian dalam GSM TDMA satu kanal fisik berupa satu *time slot* dari 8 *time slot* yang tersedia pada satu kanal radio. Sedangkan yang dimaksud satu kanal radio adalah satu frekuensi *carrier* selebar 200 KHz. TDMA merupakan salah satu cara untuk mengakses kanal yang didasarkan pada teknik *Time Division Multiplexing* (TDM) yang membagi satu frekuensi *carrier* ke dalam beberapa *time slot*. Setiap pelanggan akan menggunakan salah satu dari *time slot* yang ada.

Sistem GSM memiliki 8 *time slot* pada setiap frekuensi *carrier*. Oleh karena itu dalam keadaan *full rate* jumlah kanal fisik seluruhnya adalah $124 \text{ kanal} \times 8 \text{ time slot} = 992 \text{ kanal fisik}$. Sedangkan apabila dioperasikan pada *half rate* jumlah kanal fisik dapat menjadi dua kali lipatnya yaitu 1.984 kanal[10].

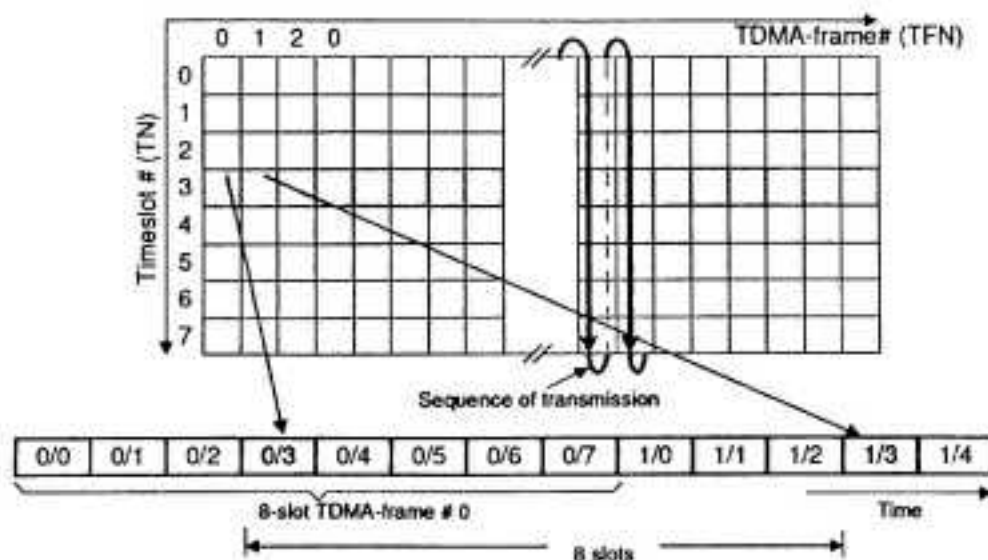
Sebuah kanal suara membutuhkan setiap *slot* kedelapan. Hal itulah yang menyebabkan GSM menamakan satu set 8 *slot time* dengan frame TDMA yang berurutan (slot 0 ke slot 7) seperti yang diperlihatkan pada Gambar II.3 berikut.





Gambar II.3. Konsep TDMA[11]

Sebuah slot tertentu (misalnya, slot 3) dari setiap frame TDMA adalah kanal fundamental untuk aliran suara/data (dinamakan kanal TDMA). Gambar II.4 berikut mengilustrasikan fitur tersebut.



Gambar II.4. *Time-slot* pada frame TDMA[11]

Sebuah kanal frekuensi membawa frame-frame TDMA, yang diatur dan ditransmisikan sebagaimana diilustrasikan pada gambar di atas. Pada gambar di atas slot 3 merupakan kanal TDMA. Kanal seperti itu dapat digunakan untuk suara atau gabungan variasi dari kontrol dan manajemen *signaling*. Sebuah sistem GSM mengidentifikasi *slot time* menggunakan kode 3-bit (0 ke 7).

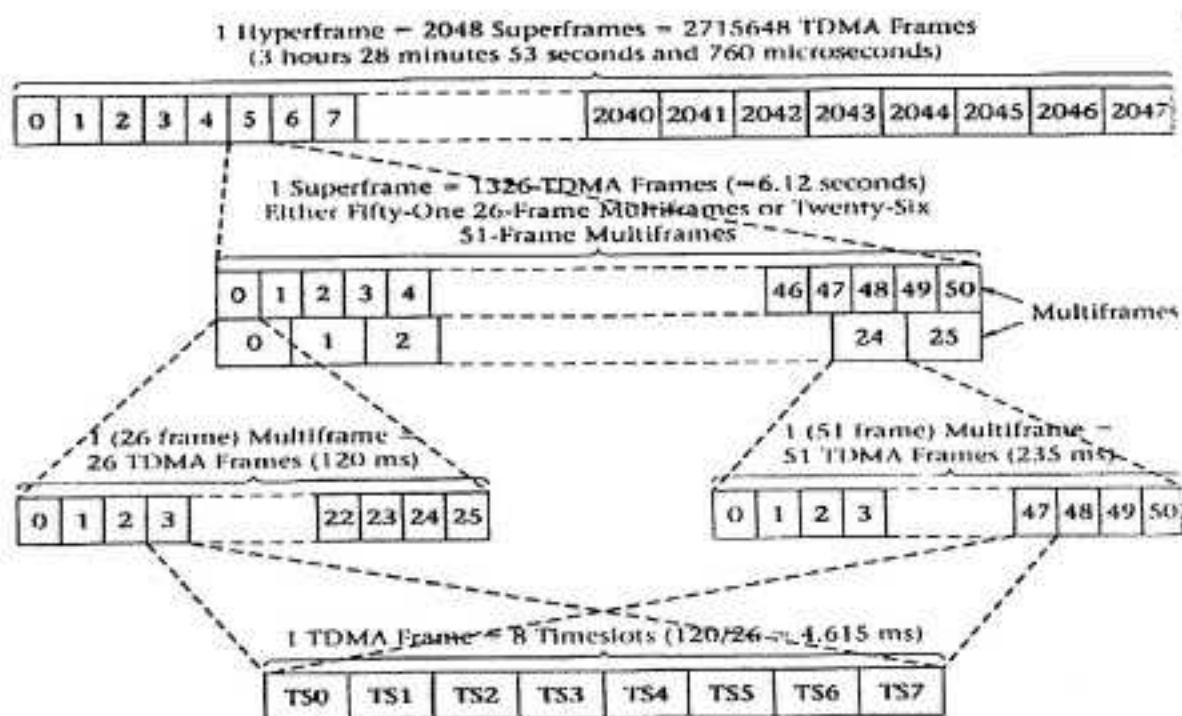
Setiap *slot time* merupakan unit dasar dari sebuah paket data, sehingga *multiplexing* dalam sistem GSM menganut format berikut.

GSM band $\rightarrow$ GSM *frequency channel* $\rightarrow$ GSM *slot time*

2. Hierarki Frame TDMA

Data yang mengisi *time slots* bertransmisi melalui *air interface* satu demi satu secara berurutan. Namun, secara logis slot-slot tersebut tersusun sebagai sebuah hierarki pada Gambar II.5 berikut.

TDMA slots → TDMA frame → Multi frame → Super frame → Hyper frame



Gambar II.5. Hierarki TDMA frame[11]

Hierarki tersebut memiliki sebuah struktur yang tidak biasa. *Multiframe* memiliki dua ukuran yang berbeda: 26-*multiframe* untuk trafik dan 51-*multiframe* untuk kanal kontrol. Alasan struktur semacam itu adalah untuk menyelesaikan masalah berikut:

Dimisalkan sebuah panggilan suara dihubungkan ke Slot 4 pada sebuah frekuensi tetapi slot 4 pada frekuensi lain diatur pagingnya. Dalam kasus tersebut user tidak dapat mendengar paging untuk panggilan lain jika kedua frame memiliki periode indentik pengulangan.

Dengan struktur *multiframe* 26- dan 51- sebuah *mobile station* dapat kehilangan *page* yang disebabkan oleh suara dan *page time-slots* yang terjadi secara bersamaan tetapi

akan dapat merekam pengulangan selanjutnya dari sebuah *page* dikarenakan tidak akan ada tumpang tindih pada *time-slots* tersebut.

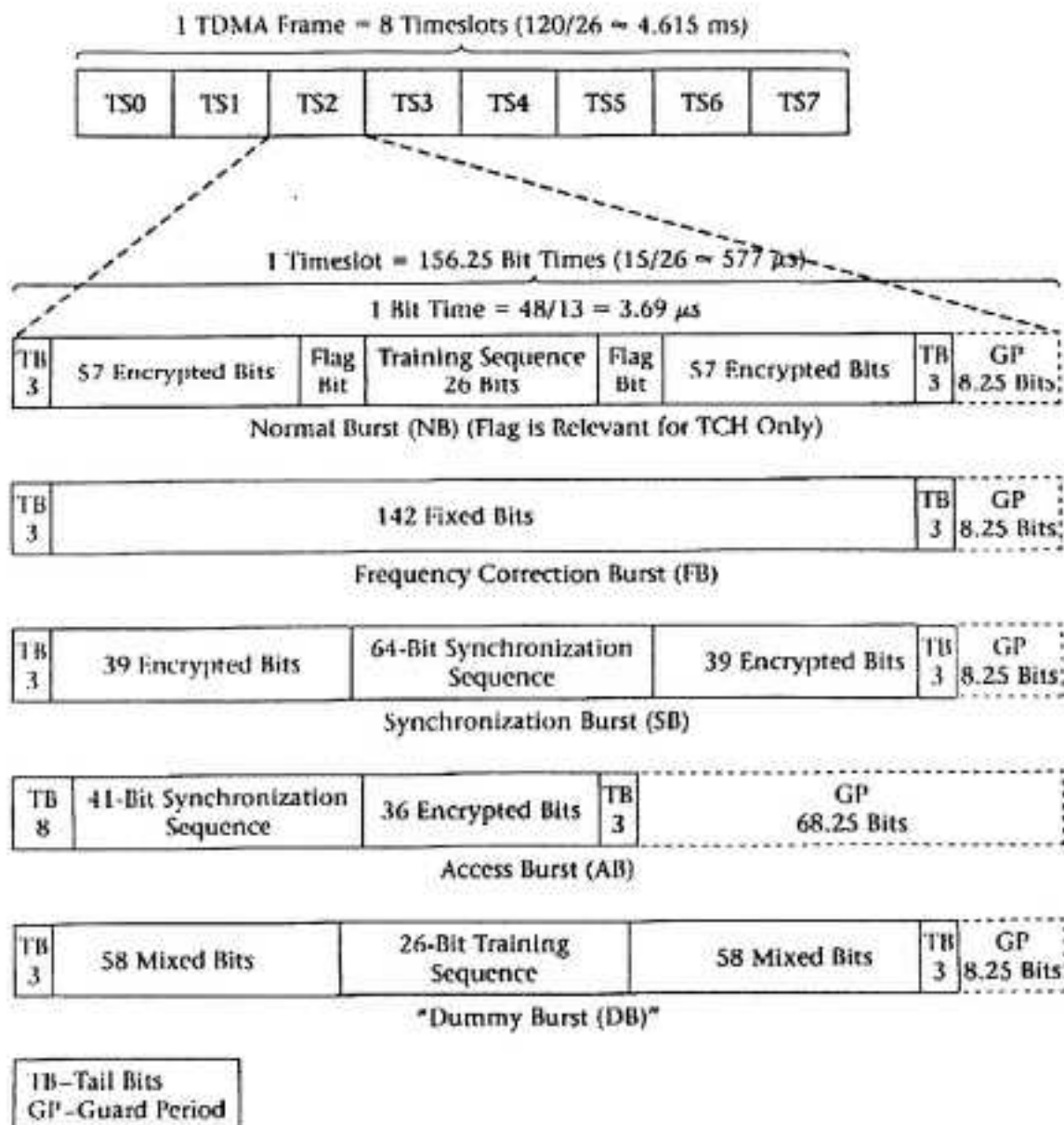
3. Struktur Sebaran

Sebaran merupakan transmisi kuantum dari GSM. Sebuah MS mengirimkan atau menerima sinyal atau informasi dalam bentuk sebaran (artinya, tidak secara kontinyu). Sebuah sebaran berada pada *time-slot* TDMA. Artinya, sebuah sebaran dibawa oleh sebuah *time-slot*. Sebaran dalam sebuah *time-slot* haruslah tidak mengalami *overlap* atau tumpang tindih dengan *time-slots* sebelum atau setelahnya.

Sebuah sebaran meliputi :

- Informasi (data *user*/suara atau pesan pengontrolan/*signaling*)
- *Tail-bits* untuk menaikkan level sinyal hingga meningkat ke sebuah level amplituda dari level-nol sebelum mengirimkan bit informasi yang sesungguhnya (dan sebaliknya). Hal ini terdiri dari semua *carrier* yang tidak termodulasi.
- Urutan pelatihan—beberapa deret bit yang telah ditetapkan, yang dikenal oleh penerima, untuk membantu mengekstrak bit-bit informasi secara akurat.

Struktur internal dari sebuah sebaran dapat memiliki salah satu dari lima struktur seperti pada Gambar II.6 berikut tergantung pada penggunaan.



Gambar II.6. Struktur internal sebuah sebaran [11]

- **Frekuensi *Correction Burst***

Format sebaran ini biasanya digunakan hanya oleh kanal FCCH (*Frequency Correction Channel*). Ruang seluruh data (142 bits) biasanya digunakan untuk *carrier* yang tidak termodulasi (sinyal sinusoidal asli) atau *carrier* yang dimodulasi dengan semua bit nol. Frekuensi sebaran ini adalah $1625/24$

kHz (atau kurang lebih 67 kHz). *Carrier* asli ini adalah identitas dari sebuah sinyal frekuensi yang juga disebut frekuensi BCCH (*Broadcast Control Channel*) atau frekuensi dasar dan slot FCCH.

- ***Synchronization Burst***

Format sebaran ini digunakan hanya oleh kanal SCH (*Synchronization Channel*). Kanal ini mengatur waktu *mobile station* sinkron dengan jam pada *base station*. Hal itulah yang menyebabkan sinkronisasi deret pelatihan sangat besar untuk jenis sebaran ini.

- ***Access Burst***

Format sebaran ini biasanya digunakan oleh kanal RACH (*Random Access Channel*) dan AGCH (*Access Grant Channel*). Ketika MS mengirimkan pesan RACH dan menerima balasan AGCH MS dan BTS tidak memiliki informasi peningkatan waktu. Untuk alasan tersebut, pesan sebenarnya relative pendek dan memiliki *guard band* yang panjang di samping untuk meyakinkan bahwa tidak akan terjadi tumpang tindih dengan sebaran di dekatnya. Panjang *guard band* dalam sebaran akses adalah setara dengan 37.5 km delay propagasi. GSM memungkinkan radius *cell* hingga 35 km. Hal ini berarti, pesan RACH dari MS pada jarak hingga 35 km dari *base station* dapat mencapai antena *base station* tanpa ada tumpang tindih dengan sebaran di dekatnya. Kanal FACCH (*Fast Associated Channel*) menggunakan sebaran ini selama operasi *handover* (ketika waktu yang diperlukan untuk *cell* baru belum diketahui). Hanya satu deret pelatihan didefinisikan untuk sebaran ini.

- **Normal Burst**

Format sebaran ini biasanya digunakan oleh semua kanal lainnya (kecuali FCCH, SCH atau *Synchronization Channel*, RACH, dan AGCH). Hal ini berarti, *normal burst* biasanya digunakan oleh *Traffic Channels* (TCH), *Stand Alone Dedicated Channel* (SDCCH), *Slow Associated Control Channel* (SACCH), FACCH, BCCH, dan *Paging Channel* (PCH). Beberapa fitur penting dari sebaran dirumuskan sebagai berikut[11].

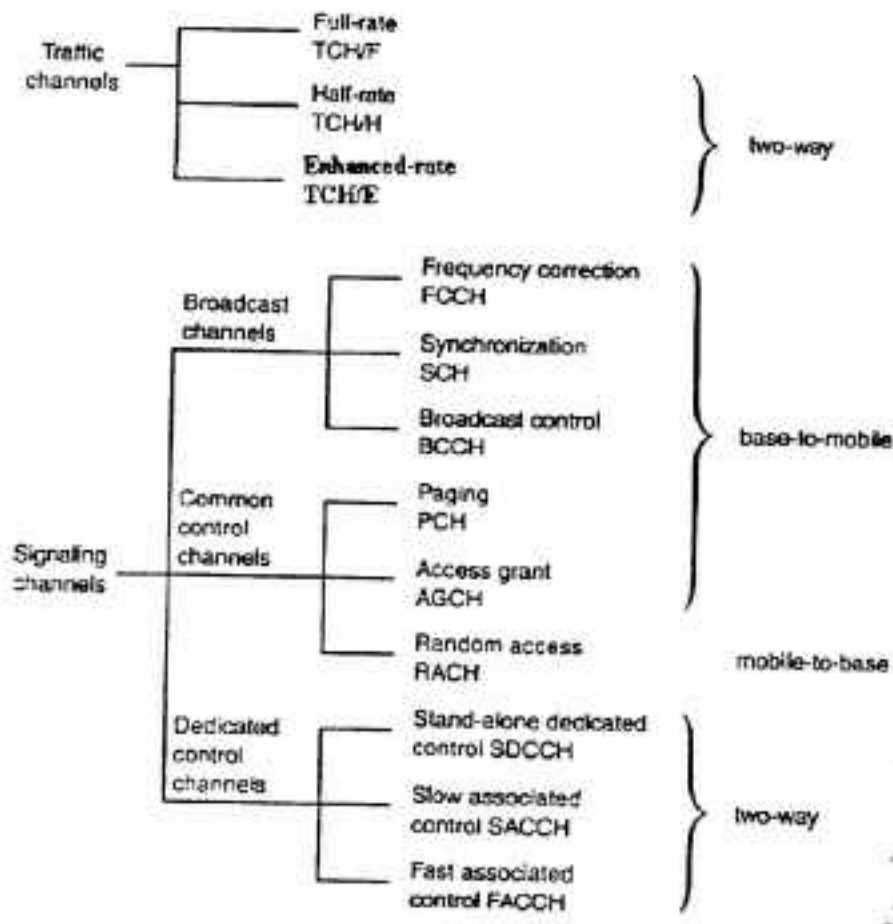
- Maksimum $57 \times 2 = 114$ bits dari suara/data per sebarannya
- Bit penanda untuk mengindikasikan jika kanal membawa trafik *user* (*flag* = 0) atau bit pesan kendali (*flag* = 1). Artinya, *flag* 0 untuk TCH dan 1 untuk lainnya.

- **Dummy Burst**

Jenis ini seperti *normal burst* tetapi tidak memiliki arti dari bit-bit *payload*[11].

4. Struktur Multiframe TDMA

Struktur *multiframe* mendefinisikan bagaimana kanal GSM dapat distrukturkan seperti pada Gambar II.7.



Gambar II.7. Struktur kanal GSM[11]

Signalling Channels

Kontrol dan manajemen jaringan selular menuntut upaya *signaling* yang sangat tinggi. Bahkan ketika tidak ada hubungan aktif, informasi *signaling* (sebagai contoh, *update* informasi lokasi) secara permanen ditransmisikan melalui *air interface*. Kanal-kanal *signaling* GSM menawarkan layanan *signaling* berorientasi paket secara simultan ke *mobile station* diamping memungkinkan mereka untuk mengirim dan menerima pesan setiap saat melalui *air interface* ke BTS. Kanal *signaling* GSM dibagi ke dalam BCH (*Broadcast Channel*), CCCH (*Common Control Channel*), dan DCCH (*Dedicated Control Channel*) (lihat Gambar II.7).

Unidirectional BCH digunakan oleh BSS untuk menyiarkan informasi yang sama kepada semua MS dalam sebuah *cell*. Kelompok BCH terdiri atas tiga kanal.

- *Broadcast Control Channel* (BCCH): Pada kanal ini, serangkaian elemen informasi disiarkan ke MS yang mencirikan organisasi jaringan radio tersebut, seperti konfigurasi kanal radio, informasi sinkronisasi (frekuensi begitu juga dengan penomoran frame) dan registrasi identitas. Secara khusus, meliputi informasi mengenai struktur organisasi (format) dari CCCH BTS local.
- *Frequency Correction Channel* (FCCH): Pada FCCH, informasi mengenai koreksi frekuensi transmisi disiarkan ke MS.
- *Synchronization Channel* (SCH): SCH menyiarkan informasi untuk mengidentifikasi sebuah BTS. SCH juga menyiarkan data untuk sinkronisasi frame ke MS.

FCCH dan SCH hanya terlihat pada protocol layer 1, karena mereka hanya diperlukan untuk operasi pada radio subsistem. Tidak terdapat akses untuk mereka dari layer 2. Di samping fakta ini, pesan SCH memuat data yang dibutuhkan oleh layer 3 untuk administrasi *radio resources*. Dua kanal ini selalu siaran secara bersama-sama dengan BCCH.

CCCH merupakan kanal *signaling point-to-point* untuk menangani akses fungsi-fungsi manajemen. Hal ini meliputi penugasan pada saluran khusus dan *paging* untuk melokalisasi MS.

- *Random Access Channel (RACH)*: RACH merupakan bagian *uplink* dari CCCH. Ia diakses dari MS dalam sebuah *cell* tanpa reservasi dalam mode *multiple-access* kompetitif menggunakan prinsip dari *slotted Aloha* (Bertsekas and Gallager, 1987), untuk meminta kanal *signaling* khusus dalam penggunaan eksklusif oleh satu MS pada satu transaksi *signaling*.
- *Access Grant Channel (AGCH)*: AGCH merupakan bagian *downlink* dari CCCH, digunakan untuk menugaskan sebuah SDCCH atau TCH ke MS.
- *Paging Channel (PCH)*: PCH juga merupakan bagian *downlink* dari CCCH yang biasanya digunakan untuk *paging* untuk menemukan MS yang spesifik.
- *Notification Channel (NCH)*: NCH digunakan untuk menginformasikan MS mengenai grup yang datang dan panggilan *broadcast*.

Tipe terakhir dari kanal *signaling*, DCCH merupakan kanal *signaling bidirectional point-to-multipoint*. *Associated Control Channel (ACCH)* juga merupakan kanal kontrol khusus, tetapi hanya ditugaskan dalam hubungannya dengan TCH atau SDCCH.

- *Stand-alone Dedicated Control Channel (SDCCH)*: SDCCH merupakan DCCH yang tidak terikat pada keberadaan dari sebuah TCH (*standalone*), contoh digunakan untuk *signaling* antara MS dengan BSS ketika tidak terdapat hubungan aktif. SDCCH diminta dari MS melalui RACH dan ditugaskan melalui AGCH. Setelah transaksi *signaling* selesai, SDCCH dilepaskan dan dapat ditugaskan kembali ke MS yang lain. Contoh transaksi *signaling* yang menggunakan sebuah SDCCH adalah *update* informasi lokasi atau bagian dari pembangun hubungan hingga hubungan tersebut aktif.

- *Slow Associated Control Channel (SACCH)*: Sebuah SACCH selalu ditugaskan dan digunakan dengan sebuah TCH atau SDCCH. SACCH membawa informasi untuk operasi radio optimal, contoh perintah untuk sinkronisasi dan kontrol daya transmisi dan laporan pada kanal yang terukur. Data harus ditransmisikan secara kontinyu melalui SACCH karena kedatangan paket SACCH diambil sebagai bukti keberadaan hubungan radio fisik. Ketika tidak terdapat data *signaling* yang ditransmisikan, MS mengirimkan laporan pengukuran dengan hasil yang sesuai dengan pengukuran level sinyal radio yang secara kontinyu dilakukan.
- *Fast Associated Control Channel (FACCH)*: Dengan menggunakan *dynamic preemptive multiplexing* pada TCH, *bandwidth* tambahan dapat dibuat tersedia untuk *signaling*. Kanal *signaling* yang membuat jalan ini dinamakan FACCH. Hanya ditugaskan dalam hubungannya dengan TCH, dan penggunaan jangka pendeknya terjadi dengan mengorbankan data transport pelanggan.

Traffic Channels

Kanal trafik atau *Traffic Channels* (TCH) digunakan untuk transmisi dari data *payload* pelanggan (suara, data). Kanal ini tidak membawa informasi kontrol apapun pada layer 3. Komunikasi melalui TCH dapat berupa *circuit-switched* atau *packet-switched*. Dalam kasus *circuit-switched*, TCH menyediakan hubungan data yang transparan atau hubungan yang diperlakukan secara khusus bergantung pada layanan yang dibawa (contoh, telepon). Untuk *packet-switched*, TCH membawa data pelanggan

pada layer OSI 2 dan 3 bergantung pada rekomendasi dari standar X.25 atau standar *packet protocols* serupa.

Sebuah TCH dapat digunakan seluruhnya (*full-rate* TCH, TCH/F) atau dapat dibagi menjadi dua kanal setengah tingkat (*half-rate* TCH, TCH/H), yang dapat dialokasikan ke pelanggan yang berbeda. Mengikuti terminologi ISDN, kanal trafik GSM juga didesain sebagai kanal Bm (*mobile B channel*) atau kanal Lm (*lower-rate mobile channel*, dengan *tingkat bit setengah*). Kanal Bm merupakan TCH untuk transmisi aliran baik 13kbit/s kode digital suara atau aliran data pada 14.5, 12.6, atau 3.6 kbit/s. Kanal Lm merupakan kanal TCH dengan *bandwidth* transmisi yang lebih sedikit dibandingkan kanal Bm dan transport sinyal suara setengah tingkat bit (TCH/H) atau aliran bit untuk layanan data dengan 6 atau 3.6 kbit/s [12].

Short Message Service (SMS)

SMS dibawa oleh kanal SDCCH atau SACCH [13] tergantung pada penggunaan *Traffic Channel*. Ketika TCH tidak dialokasikan, contohnya, tidak ada proses panggilan suara atau transfer data, pesan pendek tersebut dibawa oleh SDCCH.

Jika TCH dialokasikan sebelum pengiriman sebuah pesan pendek dimulai, pesan pendek menggunakan SACCH yang terasosiasikan dengan TCH. Jika TCH dialokasikan selama pengiriman pesan pendek pada sebuah SDCCH (contoh, sebuah panggilan suara atau pengiriman data dimulai selama pesan pendek dikirimkan), transaksi pesan pendek berhenti dan berlanjut pada SACCH yang diasosiasikan dengan TCH. Jika panggilan suara atau pengiriman data berakhir selama proses pengiriman pesan pendek, pesan pendek dapat dilanjutkan pada SACCH yang berasosiasikan dengan TCH atau dapat berhenti dan dilanjutkan pada SDCCH. Ketika TCH tidak dialokasikan, SDCCH tidak

dibebaskan setelah autentikasi, penyandian, dan *routing* namun dipertahankan untuk mengirim dan menerima pesan[13].

B. Dasar Teknik Teletrafik Seluler

Perbedaan utama antara model trafik untuk sistem komunikasi seluler 2G dan 3G terutama adalah disebabkan sistem *switching* yang berbeda, yaitu disebabkan perbedaan tipikal dari *switch* dengan *packet switch*. Pada *packet switch*, semua user membagi penggunaan kanal secara bersama-sama, sehingga ukuran-ukuran kapasitas dalam *dimensioning* jaringan berbeda, karena dalam hal ini menjadi sangat terkait dengan statistik penggunaan kanal oleh masing-masing *user*.

Untuk sistem 2G seperti IS-95 atau GSM, perilaku trafik dapat dimodelkan cukup akurat dengan Erlang B [14]. GSM adalah salah satu sistem yang efisien menggunakan spektrum yang tersedia. Jaringan radio seluler dioperasikan dengan terbatas (zona layanan), sumber daya yang terbatas (spektrum frekuensi yang tersedia) dan sumber daya ini harus digunakan secara efektif untuk memastikan semua *user* memperoleh layanan, yakni kualitas layanan yang terjaga.

1. Tipe Trafik Jaringan Seluler GSM

Pada jaringan seluler, parameter-parameter trafik terkait dengan parameter *mobility*, seperti kecepatan dari pergerakan pelanggan dan karakteristik perpindahan mereka dalam suatu sel.

Pada jaringan seluler, parameter performansi yang perlu diperhatikan adalah proses kedatangan panggilan, proses berakhirnya panggilan, dan *blocking*. Sedang untuk analisa jaringan *wireless* seluler, perlu ditambahkan parameter-parameter yang spesifik pada sistem *wireless* berupa fenomena *handover* seperti waktu pendudukan kanal rata-rata, intensitas panggilan baru dan panggilan *handover*, serta probabilitas *blocking* panggilan baru dan panggilan *handover*.

Untuk analisa, akan digunakan skenario sederhana berikut: pelanggan-pelanggan pada suatu sel tertentu menginisiasi panggilan-panggilan baru sebagai suatu proses Poisson pada rate $\lambda_1 = \lambda_n$ dan tidak menerima panggilan *handover*. Jadi fungsi distribusi untuk kedatangan panggilan-panggilan baru adalah $p_n(t) = \lambda_n e^{-\lambda_n t}$ [16]. Dalam hal ini pelanggan-pelanggan diperkenankan untuk melakukan *handover* ke sel-sel tetangganya. Diasumsikan bahwa jumlah pelanggan dalam suatu sel adalah $N \gg c$, di mana c adalah jumlah kanal yang tersedia pada suatu sel, sehingga panggilan-panggilan yang berasal dari pelanggan-pelanggan lain yang berbeda dapat dianggap tidak saling berhubungan (*independent*). Juga diasumsikan bahwa setiap pelanggan *mobile* pada sel *originating* dapat menyelesaikan panggilannya dalam sel tersebut atau melakukan *handover* ke suatu sel tetangganya setelah periode waktu tertentu secara distribusi eksponensial dengan nilai rata-rata masing-masing $1/\mu_c$ dan $1/\mu_h$. Selanjutnya, suatu panggilan *on-going* (baru atau *handover*) menuntaskan layanan yang diterima pada rate μ_c dan pelanggan pasangannya pada sel tujuan dengan rate μ_h . Akhirnya akan dieproleh rate terminasi panggilan total dalam sel sebagai [15]

$$\mu_T = \mu_c + \mu_h$$



Dengan menggunakan hasil penelitian *Little* untuk kasus panggilan-panggilan baru pada sel yang diamati, maka intensitas trafik dapat dinyatakan dengan $A_1 = \lambda_1/\mu_T$. Dengan menggunakan sistem antrian M/M/c/c, dan kanal mengikuti pola *block call cleared* (ketika semua kanal sibuk, panggilan yang datang akan di-*block* atau dihilangkan), maka dapat dikalkulasi probabilitas *blocking* untuk panggilan-panggilan baru dengan menggunakan formula Erlang-B sebagai berikut[15] :

$$P_{Bn} = \frac{\frac{A_1^c}{c!}}{\sum_{i=0}^c \frac{A_1^i}{i!}} \quad (\text{II.3})$$

Trafik yang diolah dalam sel dapat dikalkulasi dengan

$$Y_1 = \frac{\lambda_1}{\mu_T} (1 - P_{Bn}) \quad (\text{II.4})$$

Akan tetapi harus diperhatikan juga bahwa pada sistem seluler dimungkinkan adanya panggilan-panggilan *handover* ke suatu sel, sehingga formula B-Erlang sederhana tidak dapat diaplikasikan secara langsung. Proses *handover* sendiri dapat dianggap sebagai suatu proses Poisson dengan intensitas rata-rata λ_h , sehingga total intensitas kedatangan panggilan menjadi

$$\lambda_T = \lambda_n + \lambda_h \quad (\text{II.5})$$

Trafik efektif yang ditawarkan ke suatu sel secara umum dapat dinyatakan dengan

$$A_e = \frac{\lambda_T}{\mu_T} = \frac{\lambda_n + \lambda_h}{\mu_c + \mu_h} \quad (\text{II.6})$$

Handover sendiri bukan merupakan suatu proses yang *independent*. Proses tersebut tergantung pada kedatangan-kedatangan panggilan baru pada sel-sel dari jaringan *mobile*. Jika P_B merupakan probabilitas *blocking* keseluruhan dari suatu sel (termasuk *blocking* terhadap panggilan baru dan *handover*), maka trafik yang dapat diolah/dimuat pada sel adalah

$$Y = \frac{\lambda_T}{\mu_T} (1 - P_B) \quad (\text{II.7})$$

Jika dianggap terjadi keseimbangan pada suatu sel, intensitas *handover* dari sel yang diamati terhadap sel-sel tetangganya akan sama dengan intensitas *handover* yang datang ke sel tersebut dari sel-sel lainnya. Sehingga dapat ditulis sebagai

$$\lambda_h = \lambda_n (1 - P_B) \frac{\mu_h}{\mu_c + \mu_h} \cdot P_B \quad (\text{II.8})$$

Dengan menggunakan dua persamaan terakhir, setelah penurunan beberapa langkah matematis sederhana, akan didapat trafik efektif yang ditawarkan ke suatu sel sebagai berikut

$$A_e = \frac{\lambda_n}{\mu_c + \mu_h P_B} \quad (\text{II.9})$$

Jika *rate handover* dari suatu sel sama dengan atau lebih rendah dari *rate berakhirnya (completion)* panggilan dan probabilitas *blocking*-nya kecil, maka secara pendekatan dapat dilakukan pengkalkulasian trafik efektif yang ditawarkan ke sel dengan menggunakan $A_e \cong \lambda_n / \mu_c$. Jika tidak ada permintaan pendudukan kanal untuk *handover*, probabilitas *blocking* panggilan baru P_B akan sama dengan probabilitas

blocking panggilan *handover* dan dapat dikalkulasi dengan menggunakan formula Erlang-B dan trafik efektif yang ditawarkan, sebagai berikut :

$$P_B = P_{Bn} = P_{Bh} = \frac{\frac{A_e^c}{c!}}{\sum_{i=0}^c \frac{A_e^i}{i!}} \quad (\text{II.10})$$

di mana c adalah jumlah kanal dalam sel.

2. Model Analitik Voice Call

Seperti sudah dijelaskan terdahulu, parameter trafik pada sistem *mobile* terakit erat dengan parameter mobilitasnya, seperti kecepatan, posisi inisial dalam sel, dan arah dari pergerakan/perpindahan, yang seluruhnya dimodelkan sebagai variabel random. Agar dapat melakukan analisa trafik dari jaringan *mobile*, maka perlu dianalisa parameter trafik dan performansi berikut : waktu pendudukan kanal rata-rata T_{ch} , intensitas *handover*, probabilitas *blocking* panggilan baru P_{Bn} , probabilitas *blocking* panggilan *handover* P_{Bh} , jumlah rata-rata dari *handover* per panggilan, dan probabilitas *dropping* mengacu pada terminasi yang dipaksakan (*forced*) untuk suatu panggilan yang sudah terbangun (*on-going*) dikarenakan tidak tersedianya "*resources*" pada sel-sel tetangga saat *handover*.

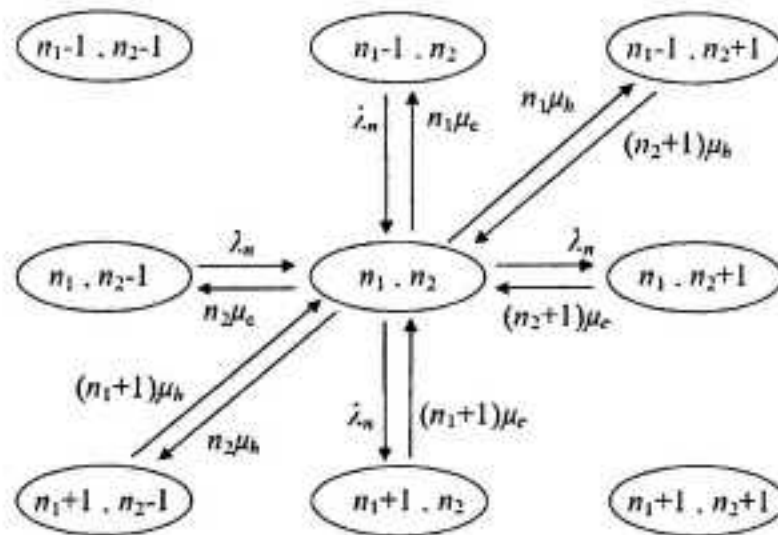
Handover merupakan kejadian khas pada suatu lingkungan *wireless*. Ketika suatu panggilan *handover* mengalami *block*, maka koneksi *on-going* akan didrop. Drop panggilan ini akan mengurangi durasi panggilan rata-rata. Dengan demikian, dapat didefinisikan suatu durasi panggilan efektif sebagai $1/\mu_e$, di mana [15]

$$\mu_e = \mu_c + P_B \mu_h \quad (\text{II.11})$$

dengan μ_c dan μ_h masing-masing adalah rate terminasi panggilan dan rate *handover*.

Dengan memperhatikan suatu sistem dengan dua sel, di mana dimungkinkan terjadinya pertukaran *handover* antara satu dengan lainnya. Kemudian dinotasikan $p(n_1, n_2)$ sebagai distribusi probabilitas gabungan ketika kanal-kanal n_1 sibuk pada sel pertama dan kanal-kanal n_2 sibuk pada sel kedua. Maka diagram kondisi untuk skenario ini adalah seperti diperlihatkan pada Gambar II.8. Jika diasumsikan C_i merupakan kapasitas kanal pada sel 1 dan C_2 merupakan kapasitas kanal pada sel 2, untuk $n_i = \{0, 1, \dots, C_i\}$, $i = 1, 2$, maka [16]

$$\begin{aligned}
 & \lambda_{n_2} p(n_1, n_2 - 1) + \lambda_{n_1} p(n_1 - 1, n_2) + (n_2 + 1)\mu_{h2} p(n_1 - 1, n_2 + 1) + \\
 & (n_2 + 1)\mu_{c2} p(n_1, n_2 + 1) + (n_1 + 1)\mu_{c1} p(n_1 + 1, n_2) + \\
 & (n_1 + 1)\mu_{h1} p(n_1 + 1, n_2 - 1) \\
 & = [n_1\mu_{c1} + n_2\mu_{c2} + n_1\mu_{h1} + n_2\mu_{h2} + \lambda_{n_1} + \lambda_{n_2}] p(n_1, n_2) \quad (II.12)
 \end{aligned}$$



Gambar II.8 Diagram kondisi Markov untuk skenario dua sel[15]

Yang menggambarkan persamaan sistem $(C_1 + 1)(C_2 + 1)$. Dengan memecahkan persamaan tersebut, maka akan didapatkan distribusi probabilitas gabungan. Untuk kondisi kesetimbangan, ketika tidak terjadi *handover*, distribusi kondisi dapat dinyatakan dengan

$$p(n_1, n_2) = p_0 \left(\frac{\rho_1^{n_1}}{n_1!} \right) \left(\frac{\rho_2^{n_2}}{n_2!} \right) \text{ dengan } \rho_1 = \lambda_1/\mu_1 \text{ dan } \rho_2 = \lambda_2/\mu_2 \quad (\text{II.13})$$

Tetapi jika ada *handover*, pendekatan di atas tidaklah efisien.

Jumlah rata-rata *handover* per panggilan merupakan suatu parameter yang signifikan untuk mendapatkan performansi dari sistem mobile. Jika $P[H=j]$ menyatakan probabilitas bahwa terjadi j *handover* per panggilan, maka jumlah rata-rata *handover* per panggilan adalah

$$E[H] = \sum_{j=1}^{+\infty} jP[H = j] \quad (\text{II.14})$$

Jika P_n merupakan probabilitas bahwa suatu panggilan baru akan memerlukan setidaknya satu kali *handover* sebelum terminasi, dan P_h merupakan probabilitas bahwa suatu panggilan setelah berhasil *handover* setidaknya akan memerlukan satu kali *handover* lagi sebelum terminasi, serta P_{Fh} merupakan probabilitas bahwa suatu percobaan *handover* akan gagal (*fail*). Maka dapat dikalkulasi $P[H=j]$:

$$\begin{aligned} P[H = 0] &= (1 - P_n) + P_n P_{Fh} \\ P[H = 1] &= P_n (1 - P_{Fh}) (1 - P_h + P_h P_{Fh}) \\ &\dots \\ P[H = j] &= P_n (1 - P_{Fh}) [P_h (1 - P_{Fh})]^{j-1} (1 - P_h + P_h P_{Fh}) \end{aligned} \quad (\text{II.15})$$

Dengan memasukkan persamaan (II.15) ke (II.14) akan diperoleh ekspresi untuk jumlah rata-rata *handover* per panggilan sebagai berikut :

$$E[H] = \frac{P_n (1 - P_{Fh})}{1 - P_h (1 - P_{Fh})} \quad (\text{II.16})$$

Probabilitas P_n dan P_h sendiri dapat dikalkulasi menggunakan hubungan berikut:

$$P_n = P[T_c > T_n] = \int_0^{+\infty} e^{-\mu_c t} f_{T_n}(t) dt \quad (\text{II.17})$$

$$P_h = P[T_c > T_h] = \int_0^{+\infty} e^{-\mu_c t} f_{T_h}(t) dt \quad (\text{II.18})$$

Di mana f_{T_n} dan f_{T_h} masing-masing merupakan fungsi distribusi probabilitas untuk waktu pendudukan sel panggilan baru T_n dan waktu pendudukan sel panggilan *handover* T_h .

Probabilitas panggilan *dropping* adalah probabilitas suatu panggilan yang tidak mengalami *block* tetapi terpaksa dideterminasi karena tidak adanya *resources* yang bebas di sel target pada saat melakukan suatu *handover*. Probabilitas suatu panggilan yang sudah melakukan *handover* sebanyak H kali sebelum mengalami *drop* adalah:

$$P_D[H] = 1 - (1 - P_{Fh})^H \quad (\text{II.19})$$

Sehingga probabilitas panggilan mengalami *dropping* adalah

$$P_D = 1 - \sum_{i=0}^{\infty} (1 - P_{Fh})^i P[H = i] \quad (\text{II.20})$$

di mana $P[H=i]$ merupakan probabilitas bahwa panggilan telah mengalami i kali *handover* selama durasi panggilan. Lebih jauh, jika diasumsikan bahwa waktu pendudukan kanal adalah terdistribusi eksponensial dengan rata-rata T_{ch} (misal jumlah *handover* per panggilan mengikuti proses Poisson), maka dapat ditulis

$$P[H] = \int_0^{\infty} P[H|x] \mu e^{-\mu x} dx = \int_0^{\infty} \frac{\left(\frac{x}{T_{ch}}\right)^H}{H!} e^{-x/T_{ch}} \mu e^{-\mu x} dx \quad (\text{II.21})$$

di mana $P[H|t]$ adalah proses probabilitas bahwa telah terjadi H kali *handover* ketika waktu pendudukannya adalah t . Jika disisipkan persamaan (II.21) ke (II.20), akan diperoleh

$$P_D = 1 - \sum_{H=0}^{\infty} (1 - P_{Fh})^H \int_0^{\infty} \frac{\left(\frac{x}{T_{ch}}\right)^H}{H!} e^{-x/T_{ch}} \mu e^{-\mu x} dx \quad (\text{II.22})$$

Lebih jauh, jika dilakukan perubahan orde penjumlahan dan integrasi, dan dengan menggunakan ekspansi fungsi eksponensial, akan didapat

$$P_D = 1 - \int_0^{\infty} e^{-\left(1 - \frac{P_{Fh}}{T_{ch}}\right)x} e^{-x/T_{ch}} \mu e^{-\mu x} dx \quad (II.23)$$

Akhirnya, dari persamaan (II.22) akan diperoleh hubungan untuk probabilitas panggilan *dropping PD* :

$$P_D = 1 - \frac{\mu T_{ch}}{\mu T_{ch} + P_{Fh}} = \frac{P_{Fh}}{\mu T_{ch} + P_{Fh}} \quad (II.24)$$

Persamaan terakhir menunjukkan hubungan antara probabilitas panggilan *dropping PD* dengan probabilitas *blocking handover PFh*. Saling ketergantungan antara dua parameter ini merupakan fundamental untuk analisa trafik dari suatu jaringan *mobile*.

3. Model Analitik SMS

Sebuah *Erlang Loss Sytem* dikonstruksikan untuk memodelkan jaringan karena pesan yang terblok menjadi pesan yang hilang, bukan *delay*, dalam jaringan selular. Model ini diperuntukkan *cell* tunggal dalam sebuah sistem GSM dan provider tunggal pada *cell* tersebut dan hanya kanal yang memiliki SDCCH di dalamnya yang dimodelkan. Setiap kanal fisik dapat memiliki baik delapan atau empat subkanal SDCCH, tergantung pada struktur dari kanal kontrol. Masing-masing subkanal ini melayani pelanggan yang berbeda. Pada prakteknya, sistem GSM tidak begitu membutuhkan alokasi SDCCH yang bersifat statis, sehingga jumlah '*server*' dalam model antriannya adalah bersifat variabel yang dinotasikan dengan *s*.

Dinotasikan λ_{sms} , λ_l , dan λ_v sebagai laju kedatangan masing-masing untuk pesan SMS, *update* lokasi, dan pembangunan panggilan suara. Proses kedatangan dari tiga

jenis permintaan diasumsikan sebagai *Poisson*. Ukuran maksimum dari sebuah pesan SMS tunggal tidak dapat melebihi 160 karakter (140 oktat). Sebuah pesan dengan ukuran yang lebih besar dipecah menjadi fragmen-fragmen yang ukurannya tidak melebihi 160 karakter. Diasumsikan setiap fragment ini diperlakukan sebagai SMS yang terpisah oleh sistem: contoh, setelah mengirim satu fragmen, SDCCH dibebaskan. Sehingga, sebuah pesan dengan ukuran yang lebih besar dari 160 karakter dianggap berhasil dikirim hanya jika semua fragmen yang telah dipecah-peah berhasil dikirim. Laju efektif kedatangan digunakan dalam *Erlang Loss System* yang kemudian sama dengan nilai aktual laju kedatangan pesan dikalikan dengan jumlah rata-rata fragmen dari pesan yang telah dipecah-pecah.

Di sini diasumsikan mengenai beberapa hal. Pertama, diasumsikan bahwa SDCCH merupakan sumber daya yang terhambat, dan pemodelan hanya dilakukan padanya, meskipun CCCH juga dibutuhkan untuk mengirim sebuah pesan SMS. Di sini juga diabaikan pesan SMS yang dikirim atau diterima ketika panggilan telepon sedang berlangsung, karena menggunakan kanal yang berbeda (SACCH yang diasosiasikan dengan TCH). Kedua, tidak dimodelkan kanal TCH secara eksplisit, meskipun memblokir TCH dapat mengakibatkan pengupayaan kembali dan oleh karena itu terjadi permintaan pembangunan panggilan telepon yang lebih tinggi yang dapat mempengaruhi model. Ketiga, kedatangan pesan SMS diasumsikan sebagai *Poisson*, meskipun pesan-pesan yang lebih besar dikirimkan dalam fragmen-fragmen dan kedatangan pesan massal tersebut tidak dimodelkan secara akurat oleh asumsi *Poisson*.

Probabilitas *Blocking*



Dimodelkan SDCCH sebagai antrian $M/G/s$ dengan satu jenis 'kumpulan' tipe pelanggan. Laju kedatangan dari trafik kumpulan ini yang menggunakan SDCCH diberikan oleh persamaan (II.25)

$$\lambda_c = \lambda_{sms} + \lambda_l + \lambda_v \quad (II.25)$$

Waktu pelayanan rata-rata (yakni waktu pendudukan kanal) untuk satu pesan SMS dinotasikan sebagai μ_{sms}^{-1} , dan sehingga *update* lokasi beserta pesan *setup* panggilan dinotasikan masing-masing sebagai μ_l^{-1} dan μ_v^{-1} .

Waktu pelayanan tanpa syarat yang diharapkan dari sebuah pesan yang datang diberikan oleh persamaan (II.26)

$$\mu_c^{-1} = \frac{\lambda_{sms}}{\lambda_c} \times \mu^{-1} + \frac{\lambda_l}{\lambda_c} \times \mu_l^{-1} + \frac{\lambda_v}{\lambda_c} \times \mu_v^{-1} \quad (II.26)$$

Probabilitas *blocking*, untuk sebuah sistem $M/G/n$ dinotasikan oleh $B(s, a)$, di mana $a = \lambda_c / \mu_c$ yang kemudian diberikan oleh persamaan (II.27)

$$B(s, a) = \frac{a^s / s!}{\sum_{k=0}^s a^k / k!} \quad (II.27)$$

Karena ketiga aliran kerja tersebut diasumsikan sebagai *Poisson*, probabilitas *blocking*, B , untuk masing-masing dari ketiga pekerjaan tersebut adalah serupa dan sama dengan $B(s, a)$. Juga dimodelkan pengupayaan kembali pada kondisi *blocking*, dengan mengasumsikan bahwa setiap waktu sebuah permintaan diblokir, yang merupakan pengupayaan kembali dengan probabilitas r . Dengan pengupayaan kembali, laju kedatangan efektif, λ_{eff} pada sebuah aliran yang memiliki laju kedatangan dari permintaan baru $= \lambda$, diberikan oleh persamaan (II.28)

$$\lambda_{eff} = \lambda / (1 - rB) \quad (II.28)$$

Hal ini memunculkan satu set persamaan yang saling bergantung, yang dapat diselesaikan secara iteratif hingga dicapai sifat konvergensi.

Probabilitas *blocking* untuk sebuah 'pesan' kemudian diberikan pada persamaan (II.29)

$$B_{message} = 1 - (1 - B)^n \quad (II.29)$$

di mana n adalah jumlah fragmen di mana pesan dipecah-pecahkan[13].

C. Jaringan Saraf Tiruan (Neural Network)

Jaringan syaraf tiruan (*Neural Network*) adalah sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi. *Neural Network* dibentuk sebagai generalisasi model matematika dan jaringan syaraf biologi, dengan asumsi bahwa:

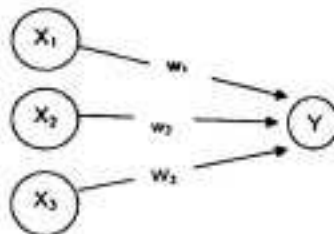
- pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (*neuron*)
- sinyal dikirimkan di antara neuron-neuron melalui penghubung-penghubung
- penghubung antar-neuron memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal
- untuk menentukan output, setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi (biasanya bukan fungsi linier) yang dikenakan pada jumlah input yang diterima. Besarnya output ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang.

Neural Network ditentukan oleh tiga hal :

- pola hubungan antar-neuron (disebut arsitektur jaringan)

- metode untuk menentukan bobot penghubung (disebut metode *training/learning/algoritma*)
- fungsi aktivasi.

Sebagai contoh, neuron Y pada Gambar II.9



Gambar II.9. Contoh sederhana neuron Y[16]

Y menerima input dari neuron x_1 , x_2 dan x_3 dengan bobot hubungan masing-masing adalah w_1 , w_2 dan w_3 . Ketiga impuls neuron yang ada dijumlahkan[16]

$$\text{net} = x_1w_1 + x_2w_2 + x_3w_3 \quad (\text{II.30})$$

Besarnya impuls yang diterima oleh Y mengikuti fungsi aktivasi $y = f(\text{net})$. Apabila nilai fungsi aktivasi cukup kuat, maka sinyal akan diteruskan. Nilai fungsi aktivasi (keluaran model jaringan) juga dapat dipakai sebagai dasar untuk merubah bobot.

1. Model Neuron

Neuron adalah unit pemroses informasi yang menjadi dasar dalam pengoperasian jaringan syaraf tiruan. Neuron terdiri dari tiga elemen pembentuk:

- Himpunan unit-unit yang dihubungkan dengan jalur koneksi. Jalur-jalur tersebut memiliki bobot/kekuatan yang berbeda-beda. Bobot yang bernilai positif akan memperkuat sinyal dan yang bernilai negative akan

memperlemah sinyal yang dibawahnya. Jumlah, struktur dan pola hubungan antar-unit tersebut akan menentukan arsitektur jaringan (juga model jaringan yang terbentuk).

- Suatu unit penjumlah yang akan menjumlahkan input-input sinyal yang sudah dikalikan dengan bobotnya.

Misalkan $x_1, x_2, \dots, x_m$ adalah unit-unit input dan $w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jm}$ adalah bobot penghubung dari unit-unit tersebut ke unit keluaran Y_j , maka unit penjumlah akan memberikan keluaran sebesar $u_j = x_1w_{j1} + x_2w_{j2} + \dots + x_mw_{jm}$

- Fungsi aktivasi yang akan menentukan apakah sinyal dari input neuron akan diteruskan ke neuron lain ataukah tidak.

2. Backpropagation

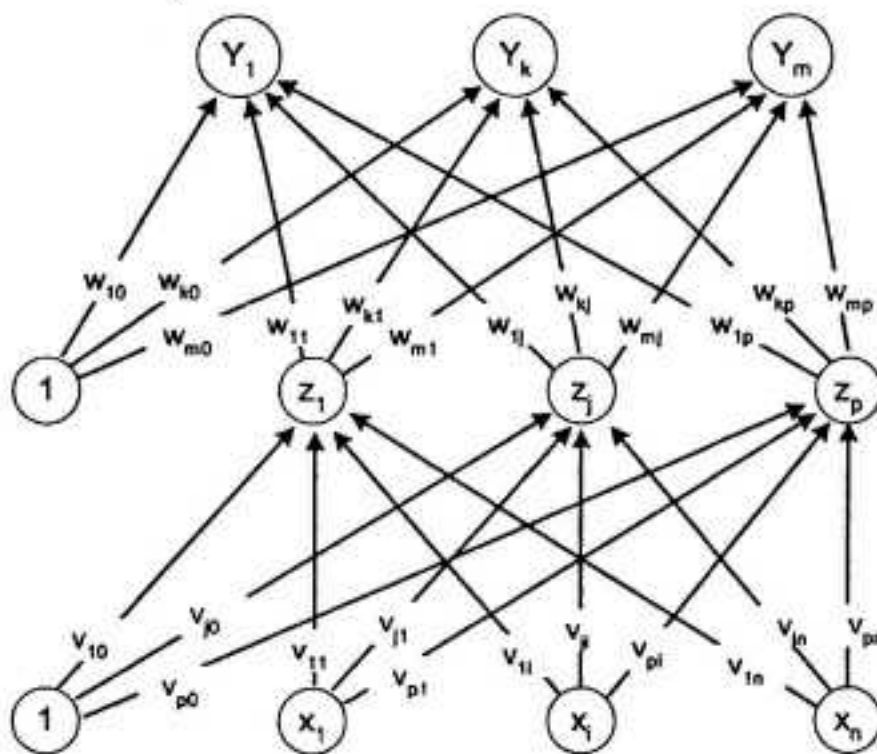
Neural Network dengan layar tunggal memiliki keterbatasan dalam pengenalan pola. Kelemahan ini bisa ditanggulangi dengan menambahkan satu/beberapa layar tersembunyi di antara layar masukan dan keluaran. Meskipun penggunaan lebih dari satu layar tersembunyi memiliki kelebihan manfaat untuk beberapa kasus, tapi pelatihannya memerlukan waktu yang lama.

Back propagation melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang digunakan selama pelatihan.

Arsitektur Backpropagation

Back propagation memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih layer tersembunyi. Gambar II.10 adalah arsitektur *Backpropagation* dengan n buah masukan (ditambah sebuah bias), sebuah layer tersembunyi yang terdiri dari p unit (ditambah sebuah bias), serta m buah unit keluaran.

v_{ij} merupakan bobot garis dari unit masukan x_i ke unit layar tersembunyi z_j (v_{j0} merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit layar tersembunyi z_j). w_{kj} merupakan bobot dari unit layar tersembunyi z_j ke unit keluaran y_k (w_{k0} merupakan bobot dari bias di layar tersembunyi ke unit keluaran y_k).



Gambar II.10 Arsitektur *Backpropagation*[16]

Fungsi Aktivasi

Dalam *backpropagation*, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu: kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Salah satu fungsi yang memenuhi ketiga syarat tersebut sehingga sering dipakai adalah fungsi *sigmoid* biner yang memiliki range [0 1].

Fungsi *sigmoid* biner dirumuskan sebagai[16]:

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (\text{II.31})$$

Dengan turunan[17]:

$$f'(x) = f(x)(1 - f(x)) \quad (\text{II.32})$$

Pelatihan Standar Back Propagation

Pelatihan *Backpropagation* meliputi tiga fase. Fase pertama adalah fase maju. Pola masukan dihitung maju mulai dari layar masukan hingga layar keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Fase kedua adalah fase mundur. Selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layar keluaran. Fase ketiga adalah modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

- Fase I : propagasi maju

Selama propagasi maju, sinyal masukan ($=x_i$) dipropagasikan ke layar tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Keluaran dari setiap unit layar tersembunyi ($=z_j$) tersebut selanjutnya dipropagasikan maju

lagi ke layar tersembunyi di atasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan ($=y_k$). Berikutnya, keluaran jaringan ($=y_k$) dibandingkan dengan target yang harus dicapai ($=t_k$). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi. Jika kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan, maka iterasi dihentikan. Akan tetapi apabila kesalahan masih lebih besar dari batas toleransinya, maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalahan yang terjadi.

- Fase II : propagasi mundur

Berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$, dihitung faktor δ_k ($k = 1, 2, \dots, m$) yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit y_k ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan y_k . δ_k juga digunakan untuk mengubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan unit keluaran.

Dengan cara yang sama, dihitung faktor δ_j di setiap unit di layar tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi di layar di bawahnya. Demikian seterusnya hingga semua faktor δ di unit tersembunyi yang berhubungan langsung dengan unit masukan dihitung.

- Fase III : perubahan bobot

Setelah semua faktor δ dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor δ neuron di layar atasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju ke layar keluaran didasarkan atas δ_k yang ada di unit keluaran.

Ketiga fase tersebut diulang-ulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering digunakan adalah jumlah iterasi atau kesalahan. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum iterasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas toleransi yang diijinkan.

Algoritma pelatihan untuk jaringan dengan satu layer tersembunyi (dengan fungsi aktivasi sigmoid biner) adalah sebagai berikut :

Langkah 0 : Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil

Langkah 1 : Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2-9

Langkah 2 : Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3-8

Fase I : propagasi maju

Langkah 3 : Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya

Langkah 4 : Hitung semua keluaran di unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$z_net_j = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \quad (II.33)$$

$$z_j = f(z_net_j) = \frac{1}{1 + e^{-z_net_j}} \quad (II.34)$$

Langkah 5 : Hitung semua keluaran jaringan di unit y_k ($k = 1, 2, \dots, m$)

$$y_net_k = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \quad (II.35)$$

$$y_k = f(y_net_k) = \frac{1}{1 + e^{-y_net_k}} \quad (II.36)$$

Fase II : propagasi mundur

Langkah 6 : Hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$)

$$\delta_k = (t_k - y_k)f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k)y_k(1 - y_k) \quad (II.37)$$

δ_k merupakan unit kesalahan yang akan dipakai dalam perubahan bobot layar di bawahnya (langkah 7)

Hitung suku perubahan bobot w_{kj} (yang akan digunakan untuk merubah bobot w_{kj}) dengan laju percepatan α

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \quad ; \quad k = 1, 2, \dots, m; j = 0, 1, \dots, p \quad (II.38)$$

Langkah 7 : Hitung faktor δ unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \quad (II.39)$$

Faktor δ unit tersembunyi :

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j) \quad (II.40)$$

Hitung suku perubahan bobot v_{ji} (yang akan digunakan untuk merubah bobot v_{ji})

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i \quad ; \quad j = 1, 2, \dots, p; i = 0, 1, \dots, n \quad (II.41)$$

Fase III : perubahan bobot

Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran:

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \quad ; \quad k=1, 2, \dots, m; i=0, 1, \dots, p \quad (II.42)$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi:

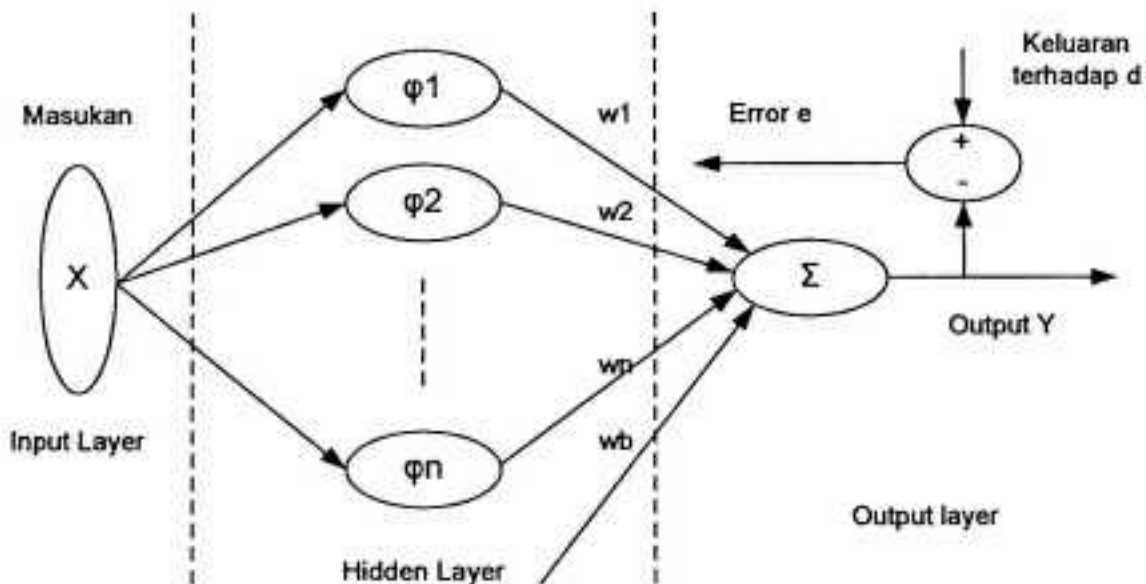
$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} \quad ; \quad j=1, 2, \dots, p; i=0, 1, \dots, n \quad (II.43)$$

Setelah pelatihan selesai dilakukan, jaringan dapat digunakan untuk pengenalan pola. Dalam hal ini, hanya propagasi maju (langkah 4 dan 5) saja yang dipakai untuk menentukan keluaran jaringan[16].

3. Radial Basis Function (RBF)

Radial Basis Function (RBF) merupakan fungsi dimana keluarannya simetris terhadap *center c* tertentu atau dinyatakan sebagai $\phi c = \phi \|x - c\|$, dimana $\|x - c\|$ merupakan vektor normal. *Neural Network* yang dibentuk dengan menggunakan fungsi basis berupa fungsi basis radial yang dinamakan *RBF Neural Network*.

Jaringan RBF terdiri atas tiga *layer* yaitu *input layer*, *hidden layer/kernel layer* (unit tersembunyi) dan *layer output* seperti yang diperlihatkan pada Gambar II.11 berikut. Masing-masing unit tersembunyi merupakan RBF. RBF ini diasosiasikan oleh lebar dan posisi *center* dari fungsi *basis* tersebut.



Gambar II.11. Struktur dasar RBFNN[16]

Struktur Jaringan RBF

RBF memiliki jaringan yang tidak begitu kompleks, yaitu : *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*.

- *Input layer*

Input layer adalah bagian dari rangkaian *Neural Network RBF* sebagai masukan untuk melakukan proses pertama. *Input layer* ini membaca data dari faktor luar dari nilai data yang dikehendaki (referensi). Di *input layer* ini tidak memiliki algoritma khusus, tetapi hanya sebagai suplemen terhadap *layer* berikutnya. Tahap awal ini ditentukan sebagai identifikasi sebelumnya.

- *Hidden layer*

Pada bagian ini terjadi aktivitas perumusan dalam pembentukan sistem algoritma yang digunakan dalam jaringan RBF. *Layer* atau lapisan kedua adalah lapisan tersembunyi dari dimensi yang lebih tinggi, yang melayani suatu tujuan pada fungsi *basis* dan bobotnya dengan nilai yang berbeda. Pada bagian *hidden layer* terjadi proses aktivasi fungsi *basis* dan atau korelasi silang masing-masing fungsi *basis*. Pada *hidden layer* ini selain memuat bobot juga memuat fungsi *basis*. Pada jaringan RBF fungsi *basis* ini identi dengan fungsi *Gaussian* yang diformulasikan pada persamaan II.44[17].

$$\varphi_j = e^{-\frac{\|c-x_j\|^2}{2d^2}} \quad (\text{II.44})$$

Di mana:

c = *center* fungsi *Gaussian*

d = lebar fungsi *Gaussian*

x_j = masukan ke j

φ_j = keluaran fungsi *basis* oleh adanya masukan x_j

Pada jaringan biasanya digunakan lebih dari satu buah fungsi *basis*. Tiap fungsi *basis* mempunyai satu *center* dan satu bobot tertentu sehingga jumlah *center* dan bobot memori yang digunakan sama dengan jumlah fungsi *basis* yang digunakan. Untuk n buah *membership function* pada jaringan maka diperlukan bobot memori sebesar $n \times$ jumlah fungsi *basis* yang digunakan pada satu jaringan.

- *Output layer*

Hasil dari penjumlahan dan perkalian antara bobot dengan fungsi *basis* akan menghasilkan keluaran yang disebut *output layer*. *Output layer* merespon dari jaringan sesuai pola yang diterangkan pada *input layer*. Pada *Neural Network* RBF bentuk dan formasi sesuai dengan jaringan *Neural Network* standar (Gambar II.11).

Algoritma *Least Mean Square* (LMS)

Algoritma LMS merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk pembelajaran atau pembaharuan bobot jaringan. Algoritma LMS memiliki komputasi sederhana dengan melakukan proses untuk mengoreksi bobot-bobot jaringan yang akhirnya akan meminimalkan fungsi rata-rata kuadrat *error*. Secara matematis algoritma LMS untuk pembaharuan bobot *Neural Network* dituliskan pada persamaan II.45[17].

$$w_{k+1} = w_k + [2\mu \times (d(k) - y(k)) \times x] \quad (\text{II.45})$$

Di mana:

w_{k+1} = bobot pada cacah ke- $k+1$

w_k = bobot pada cacah ke- k

μ = laju konvergensi ($0 < \mu < 1$)

x = masukan (fungsi *basis*)

$(d(k)-y(k))$ = sinyal kesalahan

Strategi Pembelajaran Bobot

Beberapa strategi pembelajaran pada jaringan RBF antara lain:

- Posisi *center* pada fungsi *basis*
- Lebar dari fungsi *basis*
- Bobot keluaran setiap fungsi *basis*

Algoritma Pelatihan RBF

Algoritma pelatihan RBF secara iteratif memiliki memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

- Langkah 1* : Menentukan jumlah fungsi *basis* yang akan digunakan
- Langkah 2* : Menentukan *center* tiap fungsi *basis*
- Langkah 3* : Menyediakan bobot sebanyak $(\text{fungsi basis})^n + 1$, dimana n adalah jumlah masukan jaringan *Neural Network* RBF
- Langkah 4* : Inisialisasi bobot $w = [0 \ 0 \ \dots \ 0]$, masukan laju konvergensi yang digunakan ($0 < \alpha < 1$)
- Langkah 5* : Untuk setiap sinyal latih kerjakan langkah 6 – selesai
- Langkah 6* : Hitung keluaran tiap fungsi *basis*
- Langkah 7* : Hitung keluaran jaringan RBF

Langkah 8 : Hirung kesalahan (*error*) antara sinyal terhadap (*d*) dengan keluaran

$$\text{RBF } y_{\text{error}} = d - y$$

Langkah 9 : *Update* bobot tiap fungsi *basis* dan bobot *basis* dengan metode LMS

D. Roadmap Penelitian

Penelitian tentang prediksi trafik komunikasi suara pada jaringan GSM menggunakan metode *Neural Network* didasarkan pada beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan erat dengan penelitian penulis, yaitu :

1. Yantai Shu, Minfang Yu, Jiakun Liu, Tianjin University, 2003[2] melakukan penelitian yang berjudul *Wireless Traffic Modeling and Prediction Using Seasonal ARIMA Model*. Pada penelitian ini mereka melakukan penelitian tentang pemodelan pecahan ARIMA dalam *admission control* dan pemodelan *seasonal* ARIMA untuk memprediksi trafik panggilan. Adapun tujuan penelitian tersebut adalah mempelajari karakteristik dari trafik *wireless*, yakni menyediakan sebuah persamaan umum untuk trafik *wireless* di China, memodelkan *season* ARIMA yang sesuai untuk menangkap sifat-sifat dari trafik *wireless* yang nyata dengan menggunakan dua periodisitas, dan menggunakan model tersebut untuk memprediksi trafik *wireless*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model *seasonal* ARIMA merupakan model trafik yang baik yang memiliki kemampuan dalam menangkap dan merekam sifat-sifat dari trafik sebenarnya di mana error antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya kurang dari 0.02 atau kurang dari 2%.
2. Vassilios C. Moussas, Marios Dgalis, Eva Kolega, Technological Educational Institution (TEI) of Athens, 2005[3] melakukan penelitian yang berjudul *Network Traffic Modelling and Prediction Using Multiplicative Seasonal ARIMA Models*. Penelitian ini menggunakan metode yang hampir sama dengan

penelitian sebelumnya. Pada awalnya mereka memodelkan jaringan menggunakan model ARIMA tetapi prediksinya memiliki rentang waktu yang terbatas. Selanjutnya, prediksi tersebut meningkat secara signifikan dengan menggunakan model *multiplicative seasonal* ARIMA. Model ini terbukti sangat mampu menciptakan kembali data saat ini dan memprediksi utilisasi akan datang dengan presisi.

3. Irina Klevecka, Institute of Telecommunications/Riga Technical University 2009[1] melakukan penelitian yang berjudul *Forecasting Network Traffic: A Comparison of Neural Networks and Linear Models*. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan prediksi beban trafik dengan jangka waktu yang pendek dengan menggunakan model *Neural Network* dan ARIMA kemudian membandingkan hasil keduanya. Penelitian dilakukan pada jaringan telepon kabel yang juga digunakan sebagai jaringan IP *packet switched*. Kesimpulan penelitian ini bahwa dalam beberapa kasus perbandingan kualitas hasil prediksi antara kedua model tersebut tidak terlalu signifikan.
4. Dong Xian, Xu Bing-ji, School of Information Engineering, China University of Geosciences, Beijing, China 2011[4] melakukan penelitian yang berjudul *Telecommunication Traffic Forecasting Based on BP Neural Network Trained by PSO*. Pada penelitian ini prediksi trafik telekomunikasi berdasarkan BP *Neural Network* yang dioptimalisasi dengan algoritma *particle swarm optimization* (PSO). Penelitian dilakukan pada jaringan telepon *fixed* dari tahun 1989 hingga 2005 di China. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa PSO dapat mempercepat kecepatan belajar jaringan dan meningkatkan ketepatan prediksi dibandingkan dengan metode konvensional BP dan menunjukkan bahwa metode ini tidak hanya sederhana dalam hal komputasi tetapi juga praktis dan efektif.
5. T. Edwards, D.S.W. Tansley, R.J. Frank, N. Davey, Northern Telecom (*Nortel*) Limited, Faculty of Information Sciences University of Hertfordshire[5] melakukan penelitian yang berjudul *Traffic Trends Analysis Using Neural Networks*. Pada penelitian ini melakukan prediksi pada jaringan ATM.

6. Muhammad Chafidh M, Institut Teknologi Telkom[6], melakukan penelitian yang berjudul *Analisis dan Implementasi Algoritma Genetika pada Pelatihan Jaringan GSM untuk Perkiraan Trafik Jaringan GSM*. Pada penelitian ini dibuat suatu sistem untuk memperkirakan nilai trafik jaringan GSM yang dilatih menggunakan Algoritma Genetika (AG) dengan melihat *nilai fitness*-nya. Hasil dari penelitian memperlihatkan keakuratan belum mencapai 75%.

Berdasarkan ketujuh penelitian ini, penulis kemudian melakukan penelitian mengenai prediksi trafik komunikasi suara (*voice*) dan SMS pada salah satu *provider* jaringan GSM di Indonesia (PT. Telkomsel) dengan menggunakan metode *Neural Network*. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan semakin cepatnya pertumbuhan pelanggan sistem komunikasi seluler di Indonesia sehingga perlu dilakukan prediksi trafik pada jaringan agar *provider* mampu mempertahankan tingkat *quality of service* yang dibutuhkan serta diharapkan dapat memberikan kontribusi mengenai sistem prediksi trafik yang sederhana namun masih memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi dan dapat diimplementasikan dengan mudah untuk banyak aplikasi, memiliki waktu komputasi yang efisien sehingga menjadi solusi yang beralasan dapat diperoleh waktu komputasi yang pendek.

E. Kerangka Pikir

Untuk lebih memperjelas permasalahan yang disajikan, maka berikut digambarkan dalam bentuk diagram kerangka pikir.

PT. Telekomunikasi Seluler adalah salah satu provider seluler terbesar di Indonesia yang telah merambah hingga ke berbagai pelosok daerah. Sebagai provider yang pertama merambah di berbagai daerah maka provider ini memiliki pelanggan yang semakin meningkat hingga saat ini.



Namun dalam kenyataannya seiring dengan banyaknya jumlah pelanggan telekomunikasi seluler dan keterbatasan akan kanal pembicaraan dan kanal signaling mengakibatkan apa yang disebut dengan block call dan block data yang dapat menurunkan nilai quality of service maupun grade of service provider tersebut.



Agar kuantitas dan intensitas block call dan data semakin kecil dapat dilakukan prediksi trafik dengan menggunakan metode neural network dengan mode back propagation.



Dengan dilakukannya prediksi trafik dapat memungkinkan perencanaan kapasitas sebuah jaringan telekomunikasi tepat waktu dan dapat menjaga tingkat quality of service dan grade of service yang dibutuhkan

Gambar II.12. Kerangka Pikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Perancangan dan pembuatan simulasi sistem prediksi trafik kanal suara dan SMS jaringan GSM dengan *Neural Network* dimulai dengan metode studi literatur (*library research*). Dalam pemodelan dan perancangan sistem dilakukan analisis kebutuhan akan data masukan sistem tersebut agar nantinya dapat menghasilkan prediksi yang cukup akurat. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data sekunder trafik kanal suara dan trafik SMS jaringan GSM pada site STO Gorontalo di Kota Gorontalo dan site Kota Utara untuk lima bulan, yakni pada bulan Maret 2012 sampai dengan Juli 2012.

Diagram alur penelitian dapat dilihat pada Gambar III.1. Secara garis besar tahapan-tahapan dalam perancangan simulasi prediksi trafik kanal suara pada jaringan GSM adalah sebagai berikut :

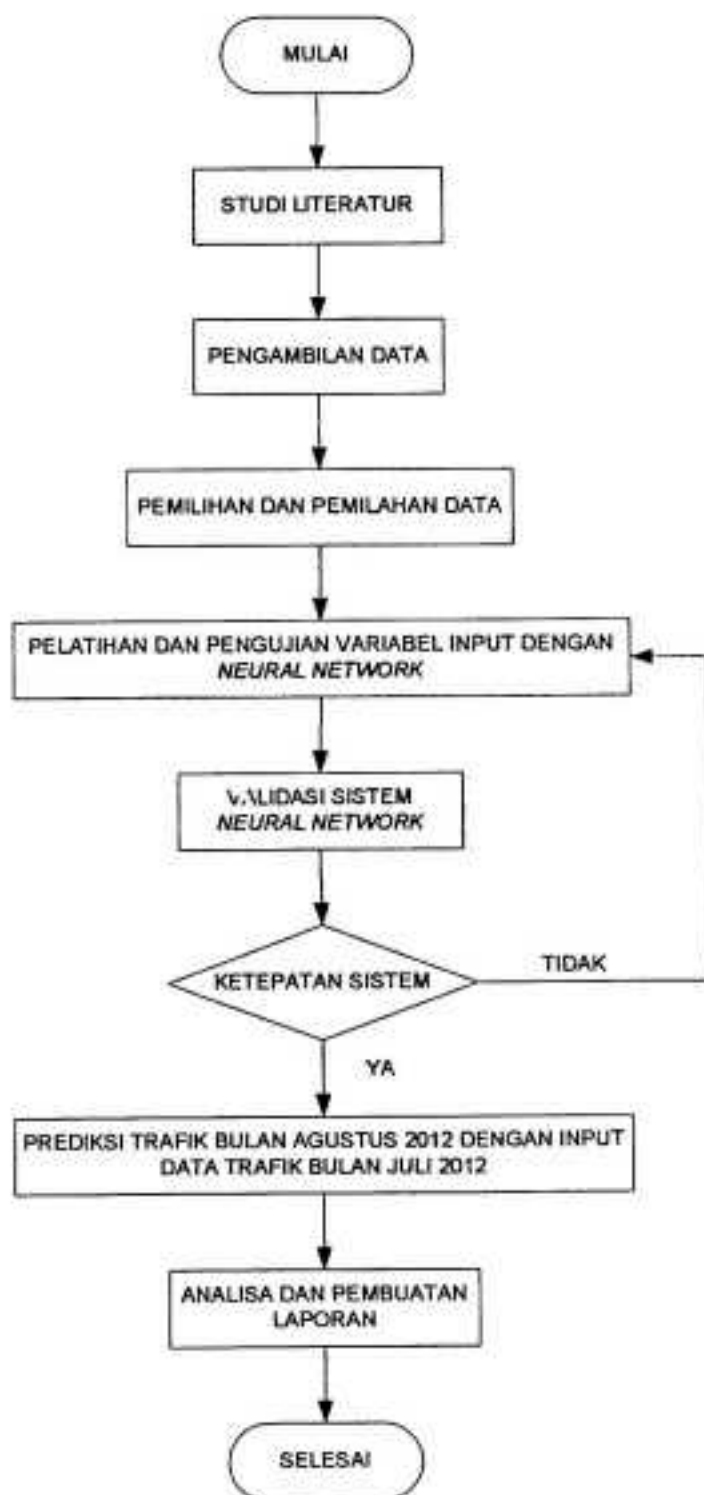
1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan membaca buku dan melakukan *browsing* mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Pemilihan dan pemilahan data

Data yang diperoleh adalah data sekunder hasil observasi setiap jam-nya dari beberapa parameter trafik kanal suara dan trafik SMS GSM di Site STO Gorontalo dan site Kota Utara PT. Telkomsel di daerah Gorontalo. Data sekunder ini diperoleh melalui

Departemen NO PT, Telkomsel area Gorontalo. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah trafik dari bulan Maret 2012 sampai Juli 2012.



Gambar III.1 Diagram Alur Penelitian

Tidak semua data sekunder yang ditemukan tersebut akan digunakan. Hanya parameter yang secara signifikan mempengaruhi kondisi trafik yang akan digunakan. Parameter yang direncanakan untuk digunakan sebagai masukan untuk prediksi trafik suara adalah:

- 1) TCH/F in *busy time*
- 2) TCH/H in *busy time*

Dengan data sekunder *output* dari model adalah TCH *total traffic number* (Erlang). Sedangkan parameter yang direncanakan untuk digunakan sebagai masukan dan output untuk prediksi trafik SMS adalah SDCCH in *busy time* (Erlang).

3. Pelatihan dan pengujian variabel *input* dengan *Neural Network*

Metode *Neural Network* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Backpropagation* yang kemudian akan dibandingkan keakuratannya dengan metode *Radial Basis Function*. Proses pelatihan ini dilakukan berulang kali hingga mendapatkan *error* terkecil atau hingga batas iterasi yang ditentukan. Hasil yang didapatkan dari proses pelatihan akan digunakan untuk proses pengujian. Pengujian jaringan bertujuan untuk melihat apakah persentasi kesalahan jaringan dalam memprediksi variabel *input* sudah kecil, baik itu data latih maupun data uji. Jika persentasi kesalahan sudah kecil, lalu dilakukan prediksi untuk bulan Agustus 2012.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metodologi simulasi, yakni melakukan simulasi prediksi terhadap dua buah variabel masukan yakni TCH/F in *busy time* dan TCH/H in *busy time* untuk trafik suara dan SDCCH in *busy time* untuk trafik SMS yang

kemudian dari hasil simulasi tersebut kemudian dimasukkan ke dalam persamaan matematis untuk memperoleh nilai total trafik TCH untuk trafik suara dan total trafik SDCCH untuk trafik SMS. Adapun persamaan matematis yang digunakan untuk menghitung trafik suara adalah[18]:

$$Total\ traffic\ per\ hour_{voice} = \frac{TCH\ F\ busy\ time + TCH\ H\ busy\ time}{3600} \quad (III.1)$$

sedangkan untuk trafik SMS dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut[18]

$$Total\ traffic\ per\ hour_{SMS} = \frac{SDCCH\ in\ busy\ time}{3600} \quad (III.2)$$

Selanjutnya dilakukan analisa dan dihitung keakuratan penelitian dengan membandingkan hasil simulasi dengan data beban trafik yang sebenarnya dari data yang telah diberikan oleh PT. Telkomsel di mana keakuratan diukur dalam persentase. Adapun persamaan matematis yang digunakan untuk memperoleh persentase keakuratan dari hasil prediksi variabel *input* maupun *output* pada penelitian ini, yakni:

$$sa = 100\% - \left(\frac{|na - np|}{na} \times 100\% \right) \quad (III.3)$$

di mana :

sa = persentase kebenaran

na = nilai aktual

np = nilai prediksi

C. Lokasi dan Spesifikasi Site



Lokasi pengambilan data sekunder trafik GSM dilakukan di Site STO Gorontalo

PT. Telkomsel yang berlokasi di Jalan Jaksa Agung Kantor Telkom Kandatel Gorontalo

Kec. Kota Selatan, Kota Gorontalo dan di Site Kota Utara PT. Telkomsel yang berlokasi di Jalan Tondano Kelurahan Tapa Kecamatan Kota Utara Kota Gorontalo. Alasan penentuan lokasi penelitian ini adalah karena Kota Gorontalo adalah salah satu kota yang sedang berkembang dengan tingkat kepadatan penduduk 2.778 jiwa/km²[8] yang tentunya berdampak pada pemanfaatan sistem telekomunikasi seluler di daerah ini, yakni banyaknya trafik yang digunakan setiap jamnya dalam periode waktu tertentu akan terus meningkat. Sehingga diperlukan sistem prediksi trafik untuk pengoptimalisasian dan modernisasi perangkat nantinya.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data sekunder di mana data diukur oleh perangkat kemudian di-unduh oleh admin perangkat. Karena kapasitas penyimpanan sistem perangkat yang terbatas, dan proses pengumpulan data dimulai pada bulan Juli 2012 maka data sekunder yang diperoleh adalah data yang paling lama tersimpan (Maret 2012) hingga data terakhir Juli 2012.

Perangkat BTS yang digunakan pada site STO Gorontalo adalah ZTE GSM BS8018 dengan konfigurasi site 4/4/4 (tiga sektor). Di mana daerah cakupan site tersebut adalah sebagai berikut:

- Sektor 1 meliputi: Universitas Negeri Gorontalo, indekos, pemukiman, dan jalan utama kota.
- Sektor 2 meliputi: Pasar, pemukiman, dan taman kota.

- Sektor 3 meliputi: *Business Centre*, kantor dan instansi pemerintahan, sekolah, pemukiman warga.

Perangkat BTS yang digunakan pada site Kota Utara adalah ZTE GSM V3 BS8112 dengan konfigurasi site 4/4/4 (tiga sektor). Di mana daerah cakupan site tersebut adalah sebagai berikut:

- Sektor 1 meliputi: jalan utama Kota Gorontalo dan asrama haji
- Sektor 2 meliputi: jalan utama Kota Gorontalo, sekolah dasar, pabrik, pergudangan dan perumahan.
- Sektor 3 meliputi: jalan utama Kota Gorontalo, terminal antarkota antarprovinsi, Perumnas Pulubala, dan perlimaan Kota Gorontalo

Adapun jarak udara antara site STO Gorontalo dan site Kota Utara adalah sekitar 2.53 kilometer.

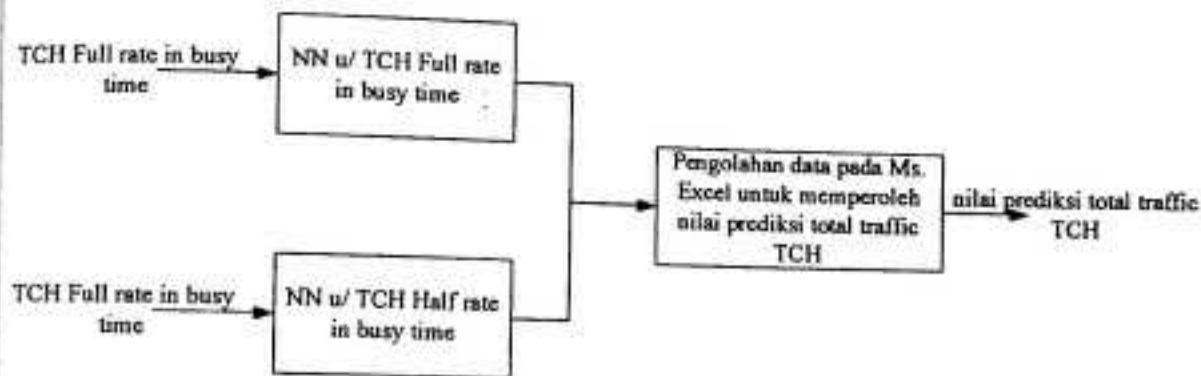
D. Instrumentasi Penelitian

Dalam penelitian mengenai pemodelan dan perancangan perangkat lunak sistem prediksi trafik kanal suara jaringan GSM dengan *Neural Network* ini menggunakan:

- Notebook Toshiba dengan *processor* Intel(R) Core(TM) i5-2410M CPU @2.30GHz, RAM 2.00 GB, *Windows 7 Home Premium*
- MATLAB R2008a
- Microsoft Excel 2007
- Microsoft Visio 2007

E. Perancangan Sistem

Proses belajar *Neural Network - Backpropagation* dilakukan secara *on-line/continue*, sehingga *Neural Network* memerlukan hasil pengukuran trafik dari perangkat BTS untuk memprediksi trafik di bulan yang akan datang. Dalam perancangan sistem prediksi trafik suara nantinya, digunakan dua buah *Neural Network* yang masing-masing masukannya adalah nilai TCH *Full* dan *Half rate in busy time*, dan keluarannya adalah nilai prediksi dari kedua variabel tersebut. Untuk mengetahui lebih jelas perancangan sistem ini dapat dilihat pada diagram blok Gambar III.2 berikut.



Gambar III.2 Blok diagram perancangan sistem

Dalam penelitian ini digunakan data TCH *Full* dan *Half rate in busy time* site beserta *total traffic* TCH untuk trafik suara dan SDCCH *Full rate in busy time* untuk trafik SMS pada kedua site yang ada dari bulan Maret 2012-Juli 2012.

Proses Pelatihan

Untuk prediksi trafik suara pemodelan dan perancangan perangkat lunak pada penelitian ini dimulai dengan memprediksi parameter TCH *Full* dan *Half rate in busy time* sedangkan untuk prediksi SMS dilakukan dengan memprediksi parameter SDCCH *in busy time*. Dilakukan pelatihan prediksi terlebih dahulu pada masing-masing

parameter. Di sini, parameter *TCH Full* dan *Half rate in busy time* untuk trafik suara dan *SDCCH in busy time* untuk trafik SMS dengan data dari bulan Maret 2012 hingga Mei 2012 menjadi input dan Juni 2012 menjadi target pelatihan prediksi. Ketika persentase kesalahan hasil pelatihan prediksi sudah minimum kemudian dilakukan pengujian prediksi.

Proses Pengujian

Data yang digunakan untuk input pada pengujian prediksi yakni dari bulan April 2012 hingga Juni 2012 dengan data target pengujian adalah Juli 2012. Dengan menggunakan jaringan yang telah dibentuk dari proses pelatihan prediksi untuk Juni 2012 kemudian dilakukan proses pengujian untuk bulan Juli 2012. Ketika persentase keakuratan sudah mencapai nilai yang memuaskan, sekitar 80%, proses pengujian selesai.

Proses Prediksi

Setelah proses pengujian dengan persentase keakuratan kemudian dilakukan proses prediksi untuk bulan Agustus 2012 dengan memprediksi menggunakan jaringan proses pelatihan. Hasil simulasi dari proses pelatihan, pengujian, dan prediksi untuk kedua parameter tersebut kemudian dimasukkan ke dalam Persamaan (III.1) untuk mendapatkan nilai *TCH Total Traffic* dan parameter *SDCCH in Busy Time* dihitung dengan menggunakan Persamaan (III.2) untuk mendapatkan nilai *SDCCH Total Traffic*.

Algoritma pemrograman *Backpropagation* untuk perancangan sistem ini sebagai berikut.

Algoritma Pelatihan

1. Pembacaan data input dan output program dari format *excel* dan ditentukan rentang data setiap input dan output yang akan digunakan untuk proses pelatihan yakni setiap input dan output memiliki data sebanyak 24 data (jam).
2. Menentukan data yang merupakan input (px) dan output (tx) dari proses pembacaan tersebut.
3. Menentukan nilai a dan b , di mana a adalah data dengan nilai minimum dari keseluruhan nilai input dan b adalah data dengan nilai maksimum dari keseluruhan nilai input.
4. Selanjutnya melakukan transformasi data input (p) dan output (t) ke interval $[0.1, 0.9]$ dengan menggunakan persamaan (III.3a dan III.3b) berikut.

$$p = \frac{0.8(px-a)}{b-a} + 0.1 \quad (\text{III.3a})$$

$$t = \frac{0.8(tx-a)}{b-a} + 0.1 \quad (\text{III.3b})$$

5. Menentukan nilai-nilai parameter pelatihan seperti jumlah *neuran* dan *hidden layer* yang akan digunakan jenis penentuan nilai bobot, jumlah iterasi, rasio pelatihan, target persentase kesalahan, dan laju pemahaman jaringan.
6. Kemudian disimulasikan dengan ouput adalah jaringan pelatihan, nilai prediksi (x_{tt}) beserta grafik.
7. Jika persentase kesalahan masih tinggi, maka dilakukan pengubahan nilai-nilai parameter pada langkah 5 hingga diperoleh persentase kesalahan semimum mungkin.

Algoritma Pengujian

1. Pembacaan data input dan output program dari format *excel* dan ditentukan rentang data setiap input dan output yang akan digunakan untuk proses pelatihan yakni setiap input dan output memiliki data sebanyak 24 data (jam).
2. Menentukan data yang merupakan input (px) dan output (tx) dari proses pembacaan tersebut.
3. Menentukan nilai a dan b , di mana a adalah data dengan nilai minimum dari keseluruhan nilai input dan b adalah data dengan nilai maksimum dari keseluruhan nilai input.
4. Selanjutnya melakukan transformasi data input (p) ke interval $[0.1, 0.9]$ dengan menggunakan persamaan (III.3a).
5. Selanjutnya dilakukan proses simulasi pengujian prediksi dengan menggunakan jaringan pelatihan sebelumnya dan transformasi data input (p).
6. Hasil pengujian berupa jaringan pengujian, nilai dan grafik hasil prediksi pengujian (xtr).
7. Jika hasil pengujian telah memiliki persentase kesalahan minimum maka dilanjutkan keproses prediksi namun jika belum dilakukan perubahan parameter kembali di proses pengujian nomor 5.

Algoritma Prediksi

1. Pembacaan data input program dari format *excel* dan ditentukan rentang data setiap input yang akan digunakan untuk proses pelatihan yakni setiap input memiliki data sebanyak 24 data (jam).
2. Menentukan data yang merupakan input (px) dari proses pembacaan tersebut.

3. Mengunduh jaringan hasil pelatihan.
4. Menentukan nilai a dan b , di mana a adalah data dengan nilai minimum dari keseluruhan nilai input dan b adalah data dengan nilai maksimum dari keseluruhan nilai input.
5. Selanjutnya melakukan transformasi data input (p) ke interval $[0.1, 0.9]$ dengan menggunakan persamaan (III.3a).
6. Melakukan simulasi dengan jaringan hasil latih dan data input prediksi yang ada dan memperoleh output berupa nilai dan grafik hasil prediksi.

F. Teknik Analisis Data

Hasil prediksi dari pelatihan dan pengujian dari sistem *Neural Network—Backpropagation* dianalisis keakuratannya dengan membandingkan data parameter trafik dan total trafik yang sebenarnya dengan data hasil prediksi yang telah dilakukan. Adapun persamaan matematis yang digunakan untuk memperoleh persentase kakuratan dari hasil prediksi variabel *input* maupun *output* pada penelitian ini menggunakan persamaan (III.3).

BAB IV

EVALUASI UNJUK KERJA SISTEM PREDIKSI TRAFIK SUARA DAN TRAFIK SMS GSM DENGAN METODE NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION

Proses prediksi *TCH Full Rate in Busy Time* dan *TCH Half Rate in Busy Time* untuk trafik suara dan *SDCCH Full Rate in Busy Time* untuk trafik SMS menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* yang mampu melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

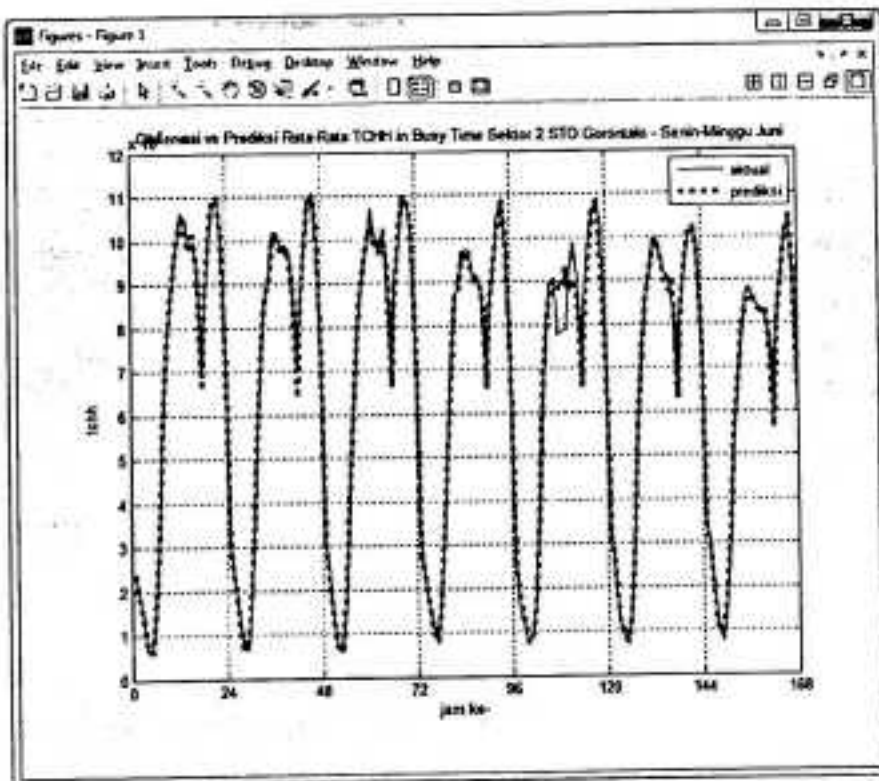
Untuk merancang prediksi trafik suara dan SMS jaringan GSM di bulan Agustus 2012, variabel input yakni *TCH Full Rate in Busy Time* dan *Half Rate in Busy Time* untuk trafik suara dan *SDCCH Full Rate in Busy Time* untuk trafik SMS akan diprediksi dengan metode *Neural Network* yang kemudian akan diproses secara sistematis untuk memperoleh nilai prediksi trafik suara dan SMS tersebut, setelah itu dilakukan pencocokan data guna menghitung keakuratan sistem. Adapun persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai trafik suara dan SMS merupakan persamaan matematis yang terdapat dalam sistem perangkat BTS pada site STO Gorontalo diberikan pada persamaan (III.1) dan (III.2). Persamaan matematis yang digunakan untuk memperoleh persentase keakuratan dari hasil prediksi variabel *input* maupun *output* pada penelitian ini menggunakan persamaan (III.3).

A. Analisis Prediksi Trafik Suara (*TCH Total Traffic*) dengan Metode *Neural Network – Backpropagation*

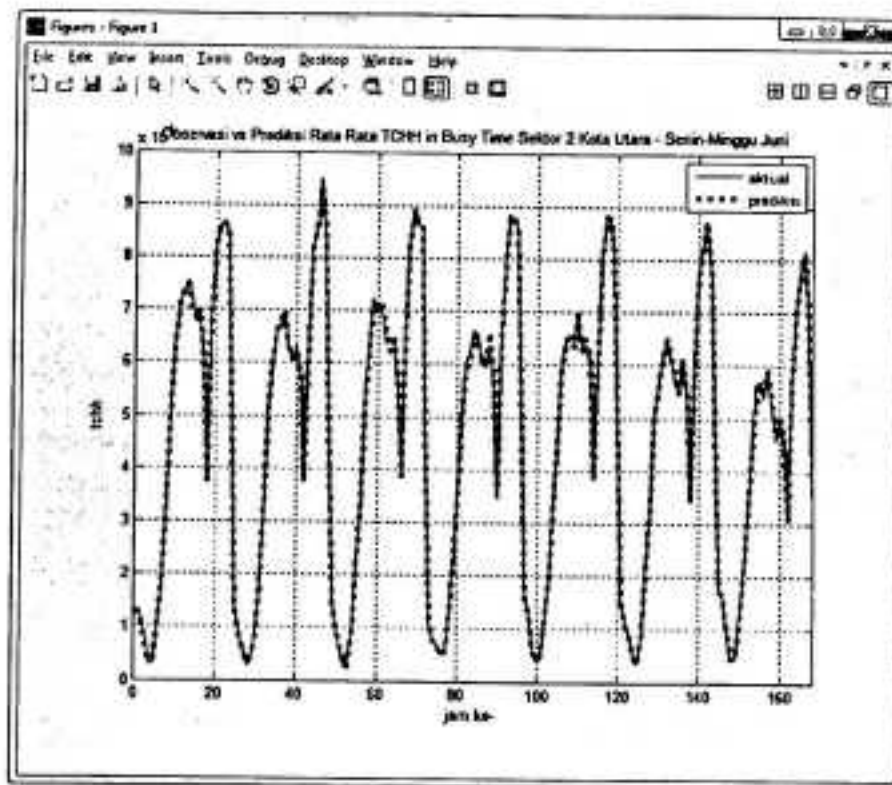
Pelatihan Prediksi *TCH Total Traffic* Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara

Pelatihan Prediksi *TCH Half Rate in Busy Time*

Gambar IV.1 merupakan contoh grafik hasil pelatihan *Neural Network backpropagation* untuk *TCH Half Rate in Busy Time* site STO Gorontalo (a) dan site Kota Utara (b).



(a)



(b)

Gambar IV.1 Hasil pelatihan NN-Backpropagation rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil pelatihan rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan.

Gambar IV.1(a) menunjukkan grafik hasil pelatihan *TCH Half Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site STO Gorontalo di mana terdapat persentase keakuratan kurang dari 80% di dua titik, yakni pada jam ke-30 dan 149, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Persentase keakuratan setiap jam-nya dihitung dengan menggunakan

Persamaan (III.3) yang hasil perhitungan dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran II. Adapun persentase rata-rata keakuratan pelatihan untuk *TCH Half Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo berdasarkan Lampiran II adalah sebagai berikut.

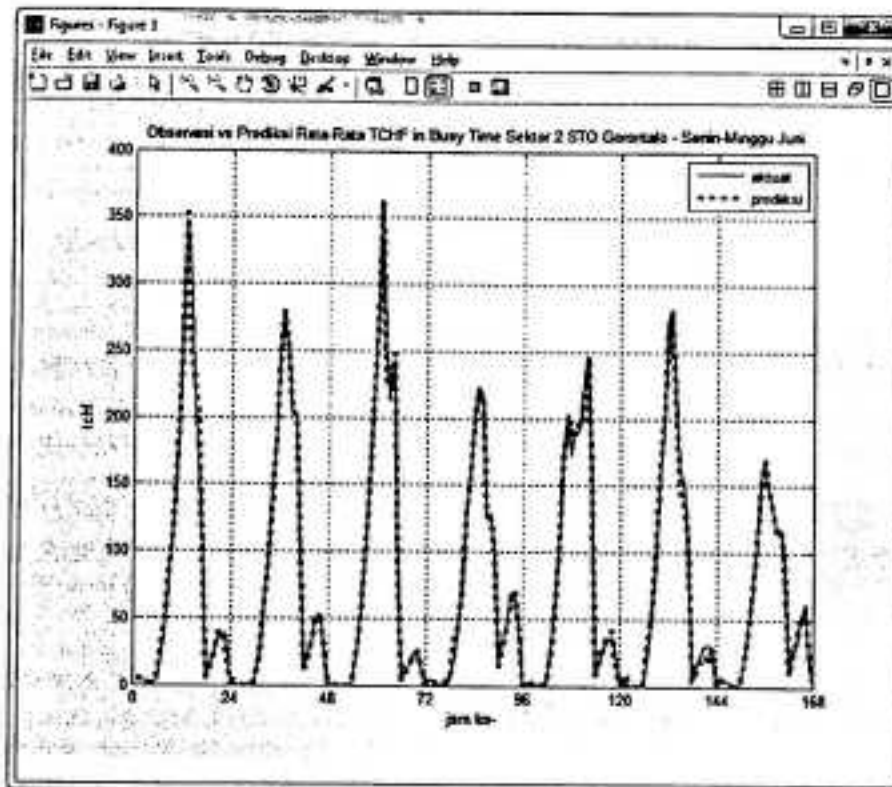
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16105.16}{168} = 95.86\%$$

Sedangkan, Gambar IV.1(b) menunjukkan grafik hasil pelatihan *TCH Half Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site Kota Utara yang persentase keakuratan setiap jam-nya dihitung dengan menggunakan Persamaan (III.3) yang hasil perhitungan dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran II. Adapun persentase rata-rata keakuratan pelatihan untuk *TCH Half Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site Kota Utara berdasarkan Lampiran II adalah sebagai berikut.

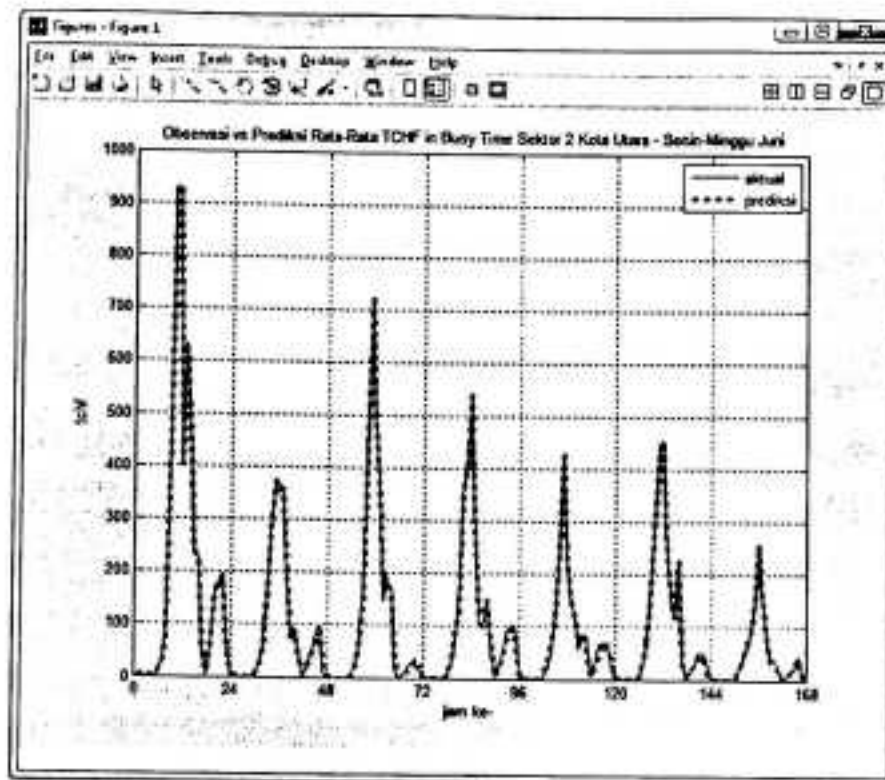
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16326.99}{168} = 97.18\%$$

Pelatihan Prediksi *TCH Full Rate in Busy Time*

Untuk dapat menghitung *TCH Total Traffic*, variabel *TCH Half Rate in Busy Time* tidak dapat dipisahkan dengan variabel *TCH Full Rate in Busy Time*. Grafik pelatihan *Neural Network Backpropagation* untuk *TCH Full Rate in Busy Time* site STO Gorontalo dan site Kota Utara diberikan masing-masing pada Gambar IV.2 (a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.2 Hasil pelatihan *NN-Backpropagation* rata-rata *TCH Full Rate in Busy Time* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil pelatihan rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan.

Gambar IV.2(a) menunjukkan grafik hasil pelatihan *TCH Full Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site STO Gorontalo. Persentase keakuratan di hitung dengan menggunakan Persamaan (III.3) dari setiap jam yang hasil perhitungan tersebut dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran II. Adapun persentase rata-rata keakuratan

pelatihan untuk *TCH Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo dapat dihitung sebagai berikut:

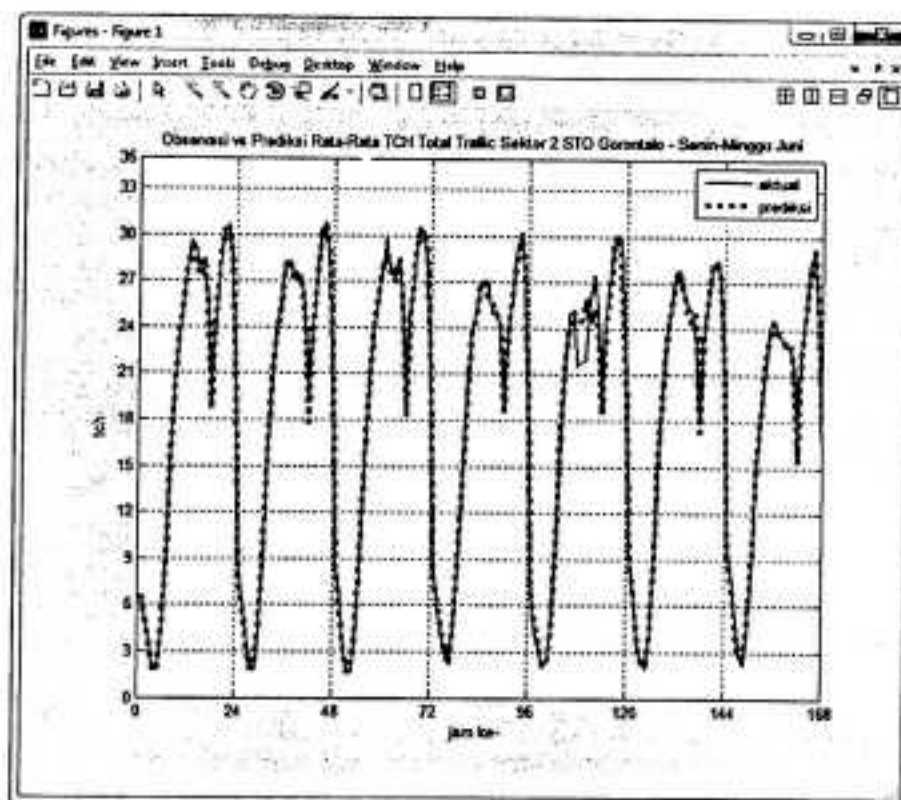
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{10453.61}{168} = 62.22\%$$

Sedangkan, Gambar IV.2(b) menunjukkan grafik hasil pelatihan *TCH Half Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site Kota Utara di mana hasil perhitungan persentase keakuratan dengan menggunakan Persamaan (III.3) selengkapnya dapat dilihat ada Lampiran II. Adapun persentase rata-rata keakuratan pelatihan *TCH Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Kota Utara dapat dihitung sebagai berikut:

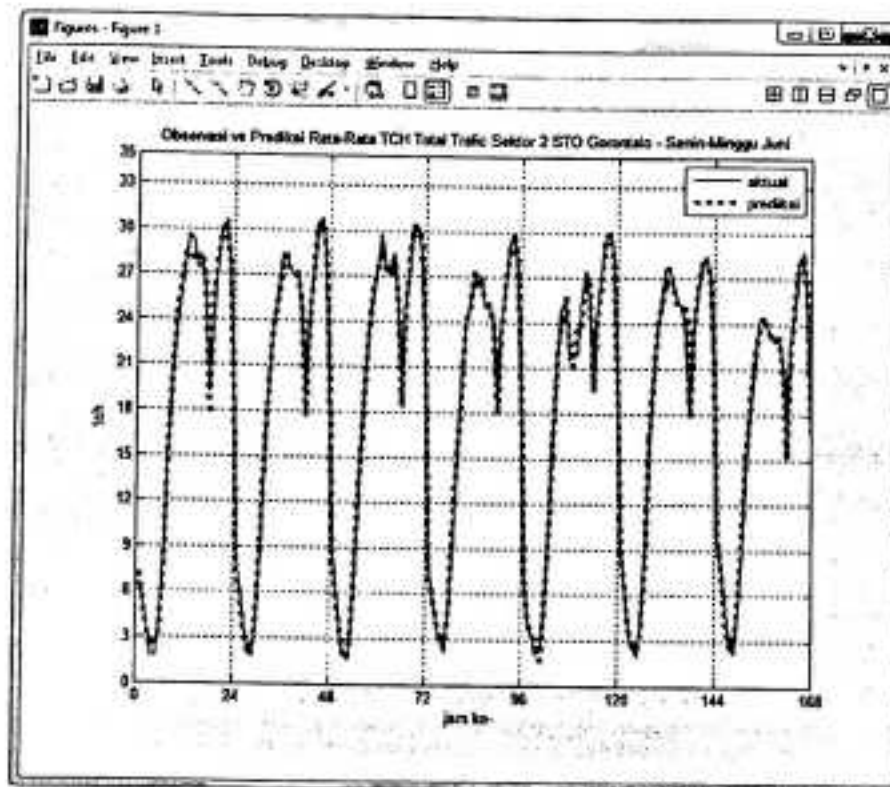
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{9200.80}{168} = 54.77\%$$

TCH Total Traffic pada Hasil Pelatihan Prediksi dengan Metode NN Backpropagation dan Perbandingannya terhadap Metode NN Radial Basis Function

Dari data hasil pelatihan prediksi *TCH Half Rate in Busy Time* dan *TCH Full Rate in Busy Time* dengan menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* kemudian dapat dihitung nilai *TCH Total Traffic*-nya dengan menggunakan Persamaan (III.1). Selanjutnya hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran II. Grafik *TCH Total Traffic* untuk hasil pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Radial Basis Function* site STO Gorontalo masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.3(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.3 *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan (Erlang).

Gambar IV.3(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site

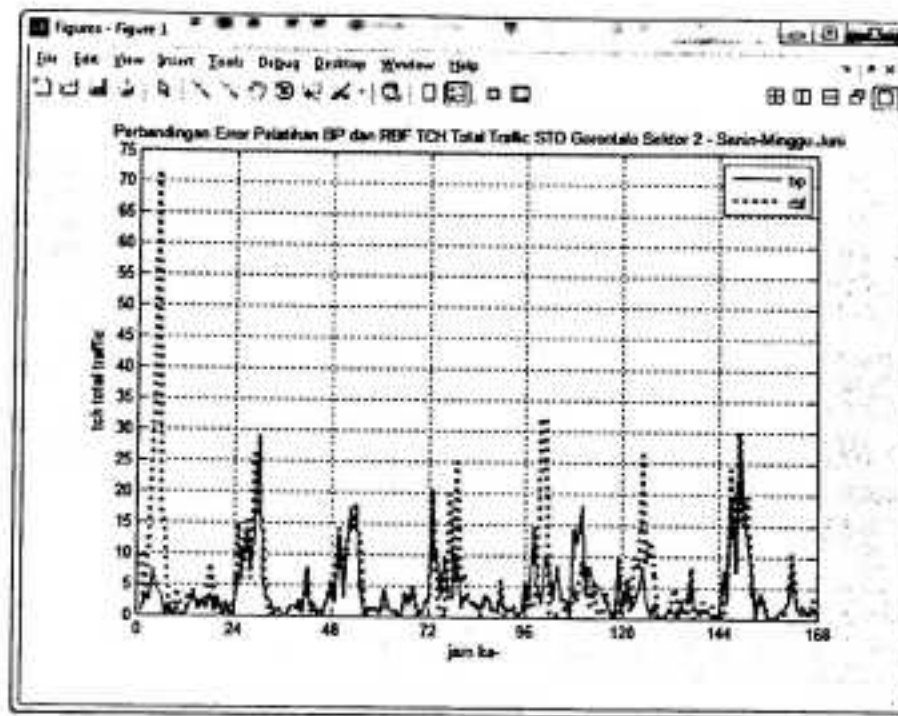
STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* di mana terdapat 3 titik hasil perhitungan dari Persamaan (III.3) yang memiliki persentase keakuratan kurang dari 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16105,28}{168} = 95.86\%$$

Sedangkan, Gambar IV.3(b) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* yang terdapat 11 titik hasil perhitungan dari Persamaan (III.3) dengan persentase keakuratan kurang dari 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

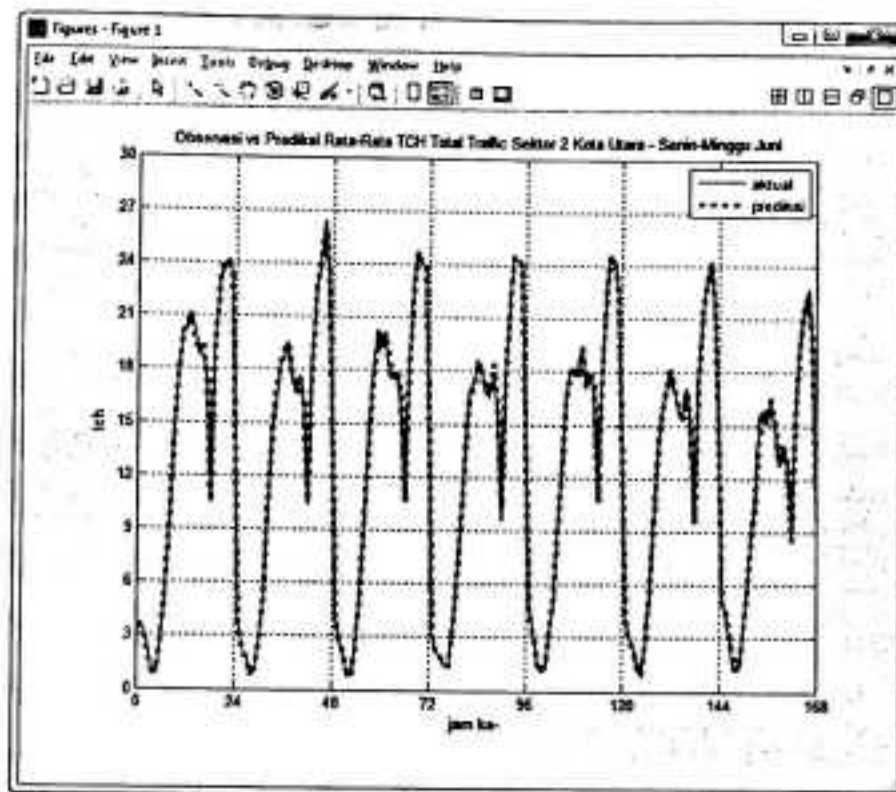
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{15862.17}{168} = 94.42\%$$

Grafik perbandingan error dari hasil pelatihan *TCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site STO Gorontalo sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.4 berikut.

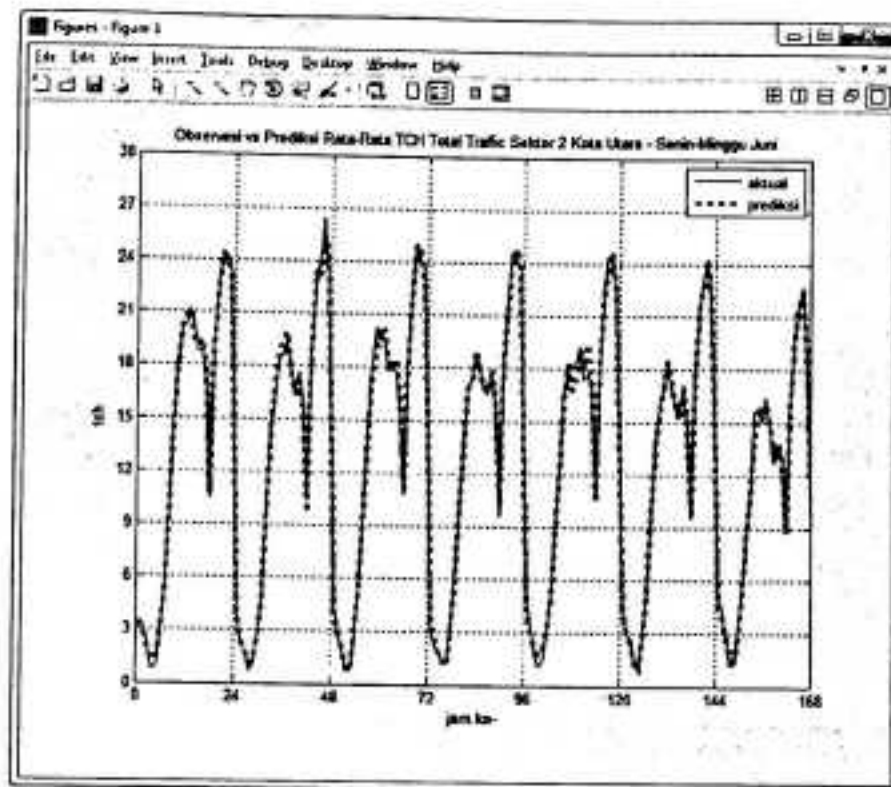


Gambar IV.4 Perbandingan *error* pelatihan prediksi *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo Sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

Adapun grafik *TCH Total Traffic* untuk hasil pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Radial Basis Function* site Kota Utara masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.5(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.5 *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan (Erlang).

Gambar IV.5(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site

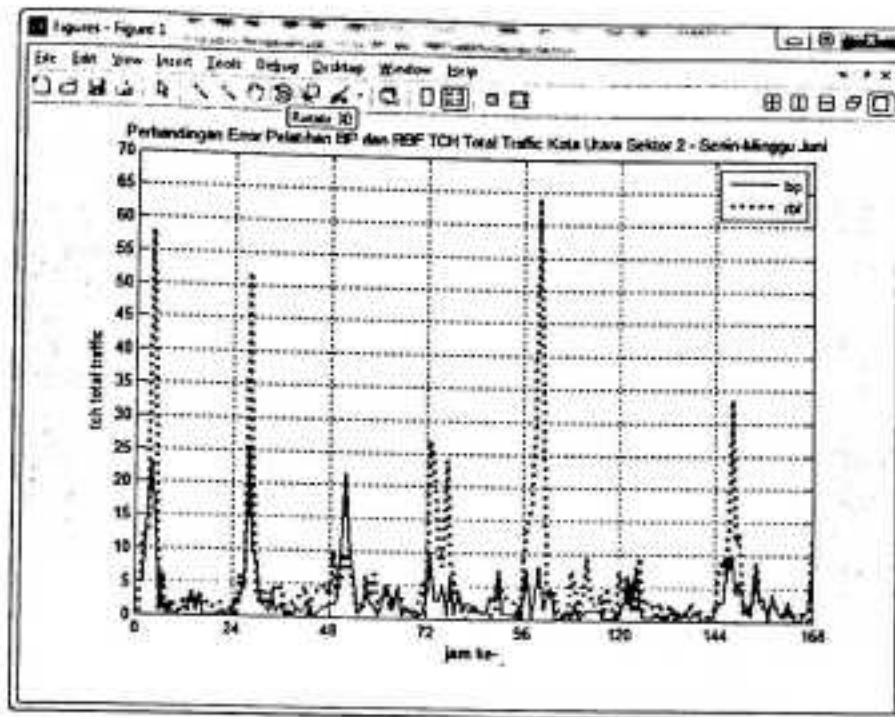
Kota Utara menggunakan metode *NN-Backpropagation* di mana terdapat 3 titik hasil perhitungan dari Persamaan (III.3) yang persentase keakuratan di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}\bar{a} = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16326.84}{168} = 97.18\%$$

Gambar IV.5(b) yang menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* yang 11 titik hasil perhitungan dari Persamaan (III.3) dengan keakuratan di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}\bar{a} = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{15848.03}{168} = 94.33\%$$

Grafik perbandingan error dari hasil pelatihan *TCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site Kota Utara sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.6 berikut.

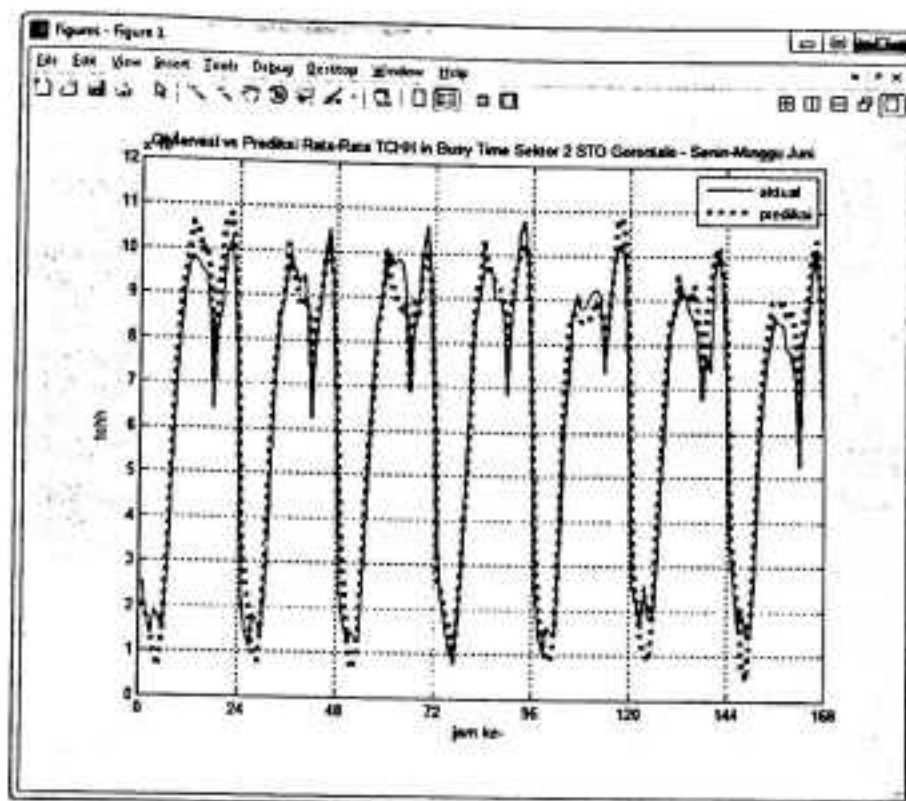


Gambar IV.6 Perbandingan *error* pelatihan prediksi *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara Sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

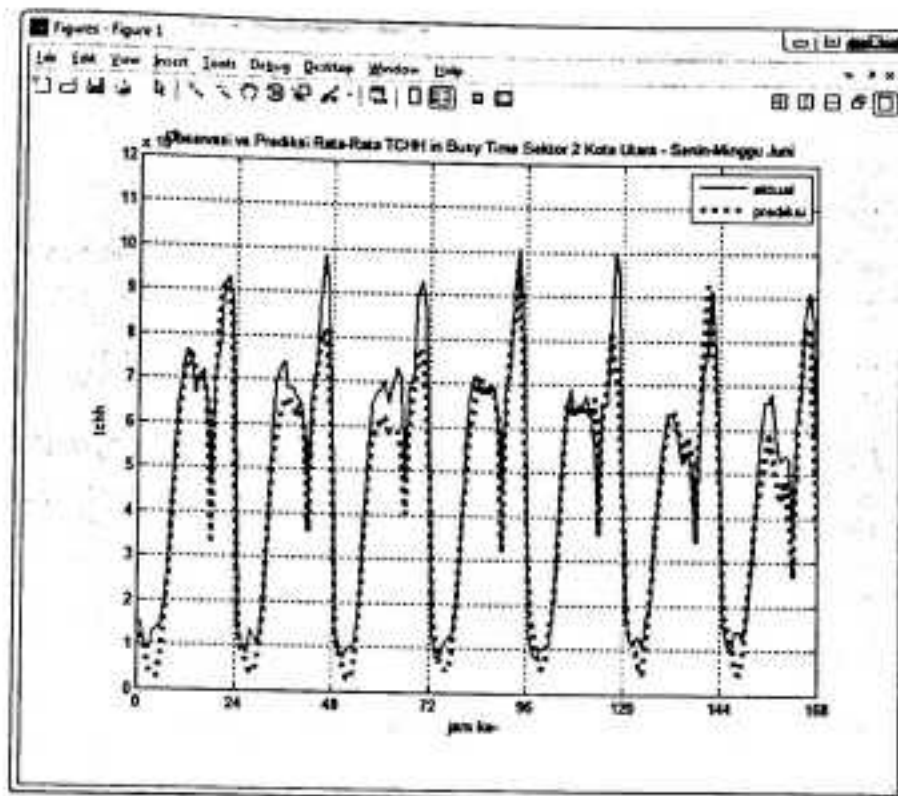
2. Pengujian Prediksi *TCH Total Traffic* Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara

Pengujian Prediksi *TCH Half Rate in Busy Time*

Gambar IV.7 merupakan contoh grafik hasil pengujian *Neural Network Backpropagation* untuk *TCH Half Rate in Busy Time* site STO Gorontalo (a) dan site Kota Utara (b).



(a)



(b)

Gambar IV.7 Hasil pengujian *NN-Backpropagation* rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil pengujian rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan.

Gambar IV.7(a) menunjukkan grafik hasil pengujian *TCH Half Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site STO Gorontalo di mana terdapat 35 titik hasil perhitungan persentase keakuratan dari Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan pengujian

untuk *TCH Half Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo dapat dihitung sebagai berikut:

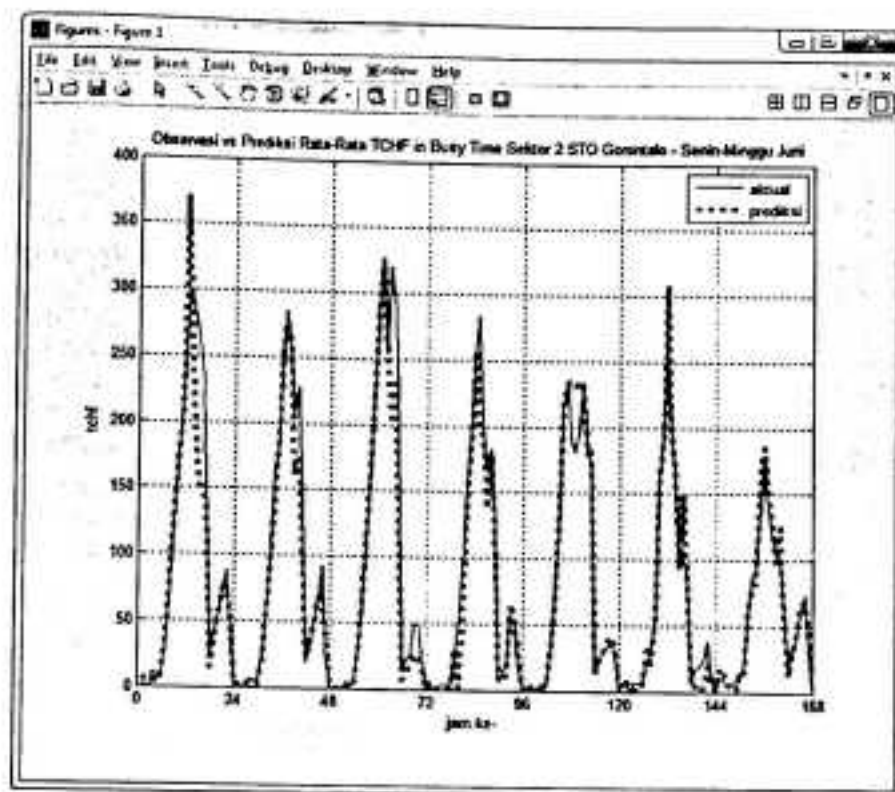
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{14371.49}{168} = 85.54\%$$

Sedangkan, Gambar IV.7(b) menunjukkan grafik hasil pengujian *TCH Half Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site Kota Utara yang terdapat 41 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%. Sehingga persentase rata-rata keakuratan pengujian untuk *TCH Half Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara dapat dihitung sebagai berikut:

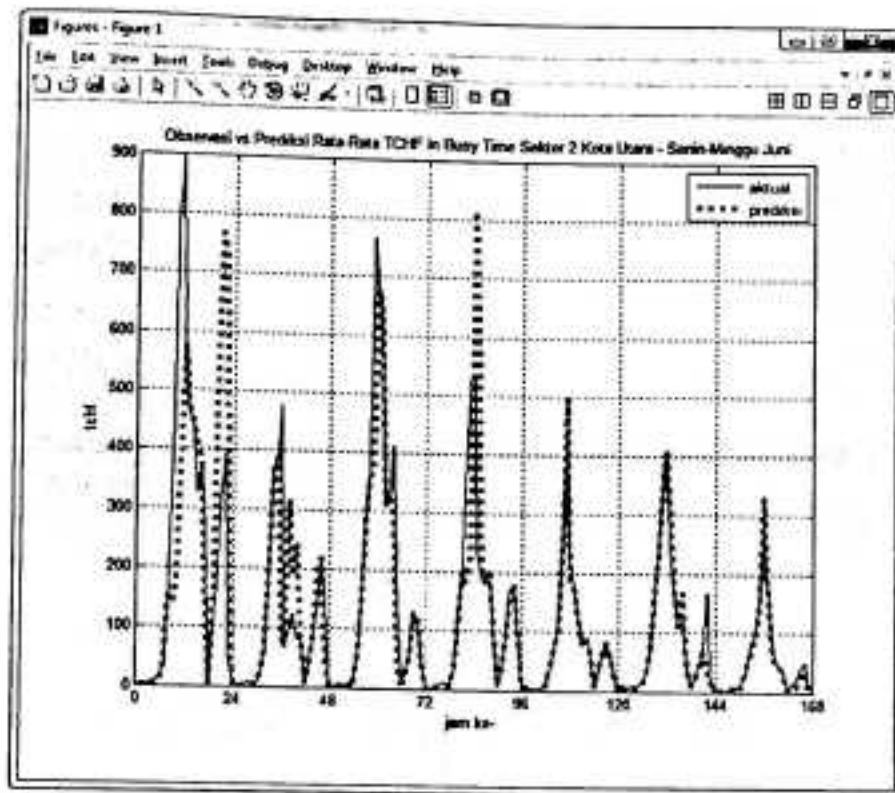
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{140008.48}{168} = 83.38\%$$

Pengujian Prediksi *TCH Full Rate in Busy Time*

Untuk dapat menghitung *TCH Total Traffic*, variabel *TCH Half Rate in Busy Time* tidak dapat dipisahkan dengan variabel *TCH Full Rate in Busy Time*. Grafik pengujian *Neural Network Backpropagation* untuk *TCH Full Rate in Busy Time* site STO Gorontalo dan site Kota Utara diberikan masing-masing pada Gambar IV.8 (a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.8 Hasil pengujian *NN-Backpropagation* rata-rata *TCH Full Rate in Busy Time* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil pengujian rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan.

Gambar IV.8(a) menunjukkan grafik hasil pengujian *TCH Full Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site STO Gorontalo. Persentase keakuratan di hitung dengan menggunakan Persamaan (III.3) dari setiap jam yang hasil perhitungan tersebut dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran II. Adapun persentase rata-rata keakuratan

pengujian untuk *TCH Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo dapat dihitung sebagai berikut:

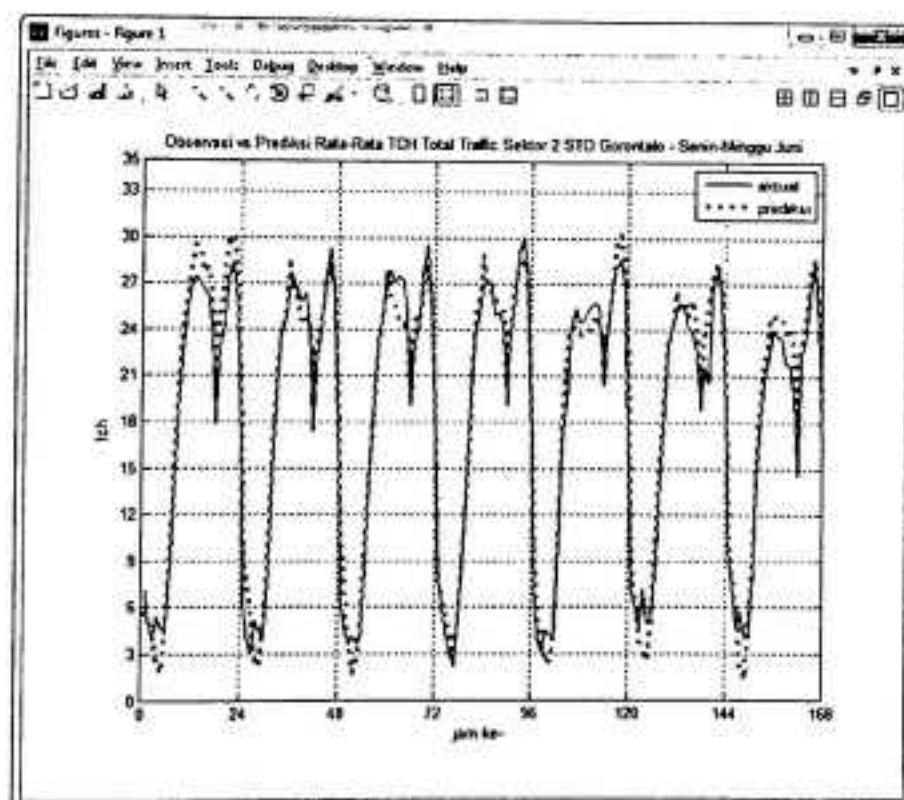
$$\overline{sa} = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{8063.62}{168} = 48.00\%$$

Sedangkan, Gambar IV.8(b) menunjukkan grafik hasil pengujian *TCH Half Rate in Busy Time* untuk sektor 2 site Kota Utara. Persentase keakuratan di hitung dengan menggunakan Persamaan (III.3) dari setiap jam yang hasil perhitungan tersebut dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran II. Adapun persentase rata-rata keakuratan pengujian untuk *TCH Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara dapat dihitung sebagai berikut:

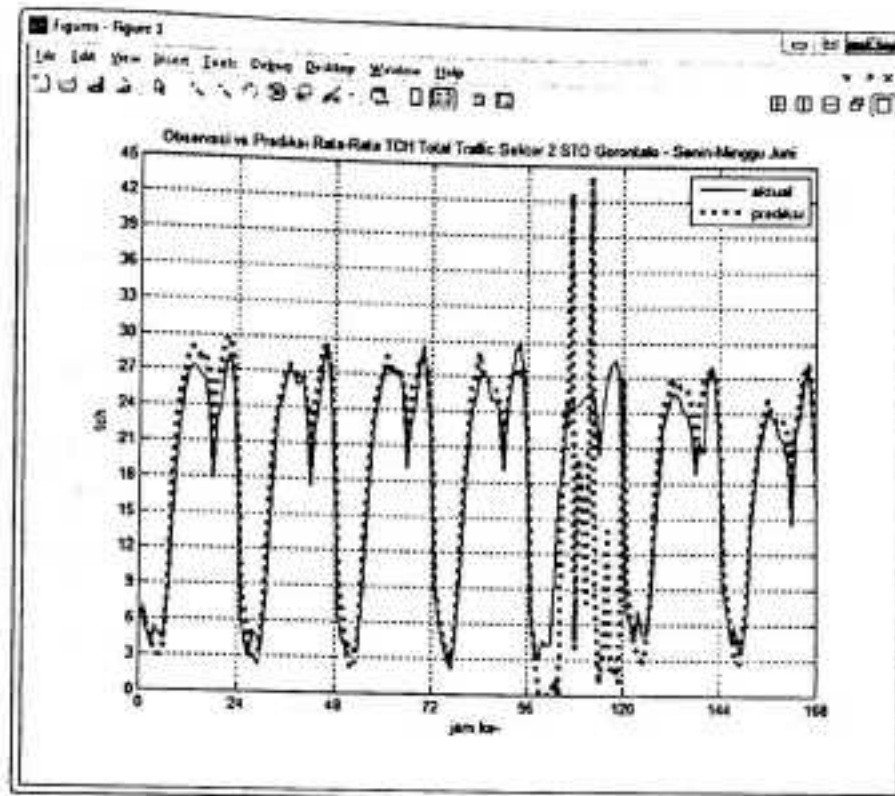
$$\overline{sa} = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{9215.76}{168} = 54.86\%$$

TCH Total Traffic pada Hasil Pengujian Prediksi dengan Metode NN Backpropagation dan Perbandingannya terhadap Metode NN Radial Basis Function

Dari data hasil pengujian prediksi *TCH Half Rate in Busy Time* dan *TCH Full Rate in Busy Time* dengan menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* kemudian dapat dihitung nilai *TCH Total Traffic*-nya dengan menggunakan Persamaan (III.1). Selanjutnya hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran II. Grafik *TCH Total Traffic* untuk hasil pengujian prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Radial Basis Function* site STO Gorontalo masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.9(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.9 *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan (Erlang).

Gambar IV.9(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site

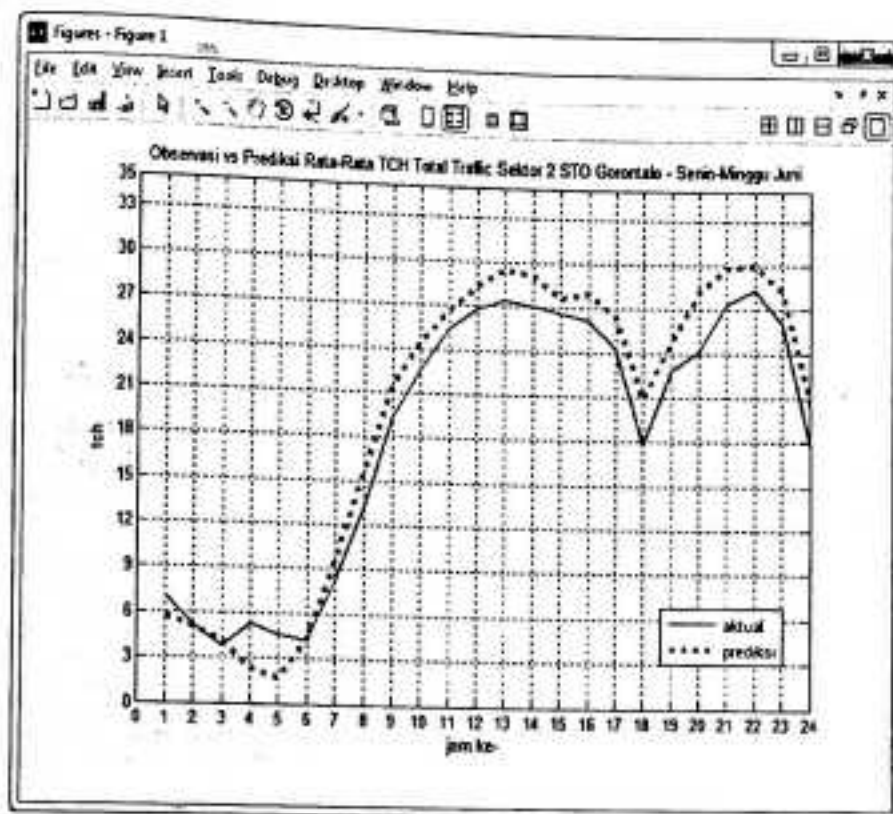
STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* di mana terdapat 35 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}\bar{a} = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{14372.16}{168} = 85.55\%$$

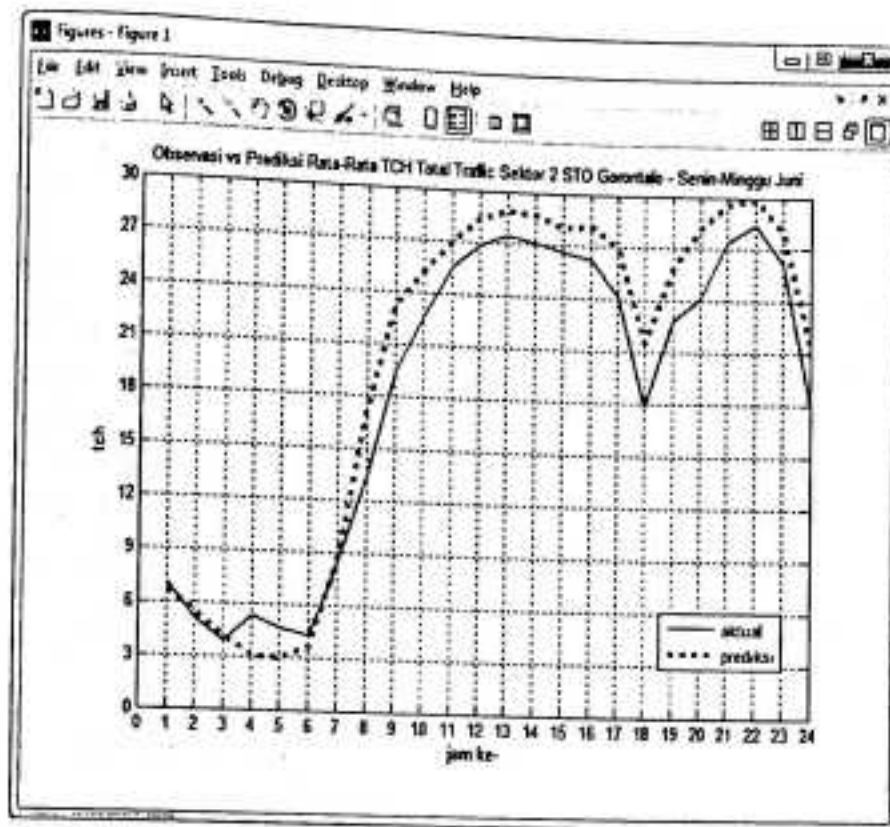
Sedangkan, Gambar IV.9(b) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* di mana terdapat 54 titik hasil perhitungan persentase keakuratan dari Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}\bar{a} = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{13161.00}{168} = 78.34\%$$

Grafik hasil perhitungan dan pengujian *TCH Total Traffic* site STO Gorontalo di atas kemudian difokuskan pada hari Senin seperti diberikan pada Gambar IV.10 berikut.



(8)



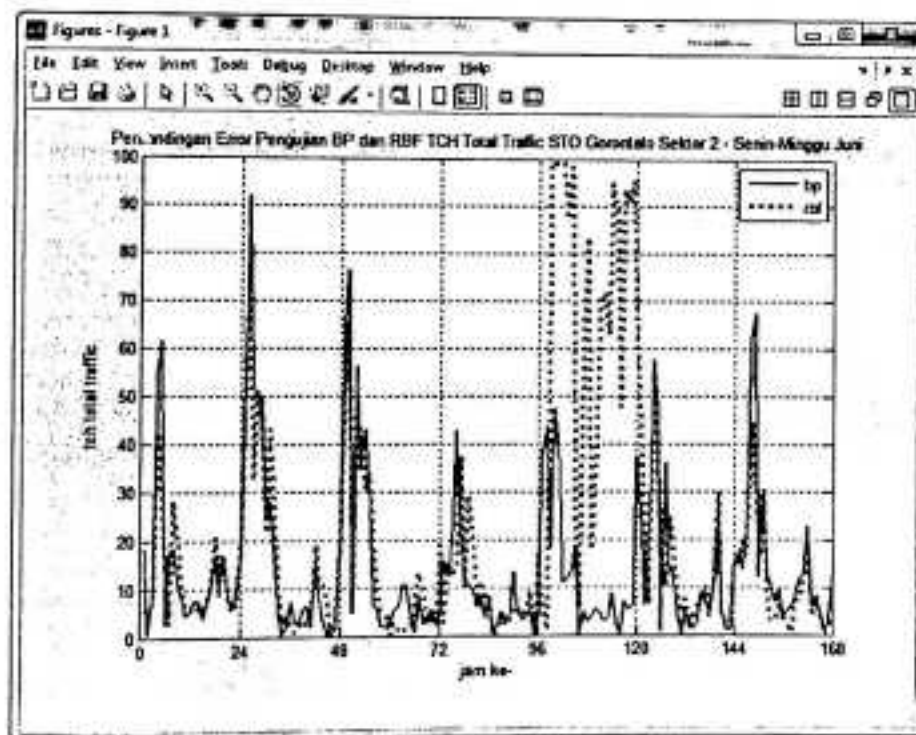
(b)

Gambar IV.10 Sampel *TCH Total Traffic* rata-rata untuk hari Senin bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Terlihat pada Gambar IV.10 (a) dan (b) rata-rata hasil prediksi dalam 24 jam lebih besar nilainya dibandingkan dengan nilai aktual untuk kedua metode *Neural Network*. Untuk metode *NN Backpropagation* berdasarkan algoritma pelatihan yang telah dijelaskan pada Bab II untuk mendapatkan keluaran di unit tersembunyi (z_j) nilai masukan x_i yang dikalikan terlebih dahulu dengan bobot v_j kemudian dijumlahkan dengan bobot bias v_{j0} yang kemudian hasilnya merupakan keluaran di unit tersembunyi begitupun untuk mendapatkan nilai keluaran jaringan. Sehingga dalam metode *NN Backpropagation* hasil prediksi pada umumnya bernilai lebih besar dibandingkan

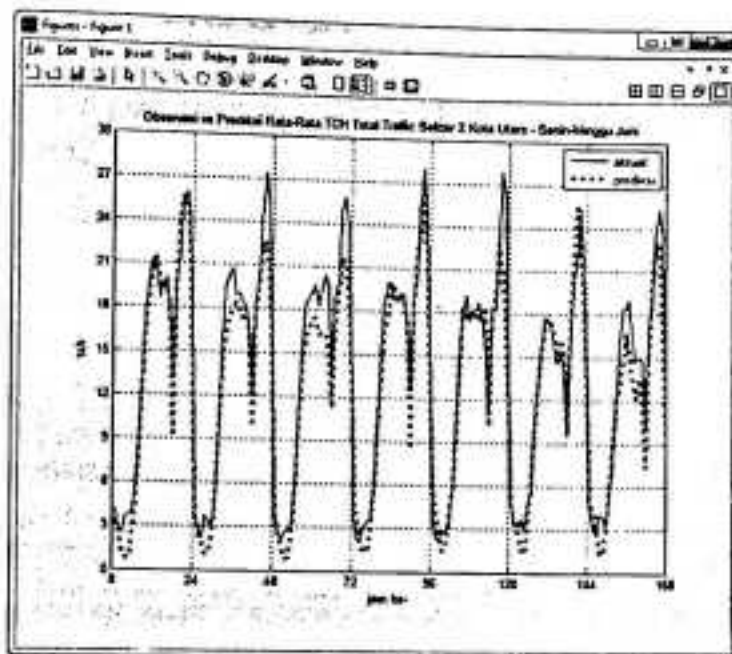
dengan nilai aktual disebabkan oleh nilai bobot garis masukan dan nilai bobot bias yang pada penelitian ini secara otomatis diberikan nilai bobot dan bias awal dengan bilangan acak kecil oleh program Matlab. Sedangkan untuk metode *NN Radial Basis Function* pada umumnya juga terlihat nilai prediksi lebih besar dibandingkan dengan nilai aktual disebabkan oleh nilai bobot jaringan, di mana jika bobot jaringan mendekati 0 maka hasilnya dapat bernilai besar sedangkan jika mendekati 1 maka hasilnya dapat bernilai lebih kecil.

Grafik perbandingan error dari hasil pengujian *TCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site STO Gorontalo sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.11 berikut.

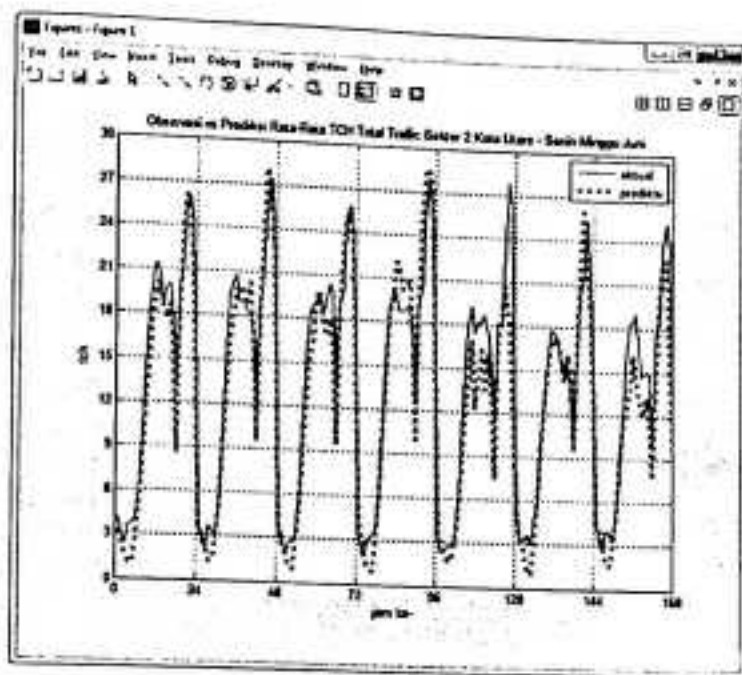


Gambar IV.11 Perbandingan *error* pengujian prediksi *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo Sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

Adapun grafik *TCH Total Traffic* untuk hasil pengujian prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pengujian prediksi menggunakan metode *NN Radial Basis Function* site Kota Utara masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.12(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.12 *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan (Erlang).

Gambar IV.12(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Backpropagation* di mana terdapat 41 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) yang selengkapnya

dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

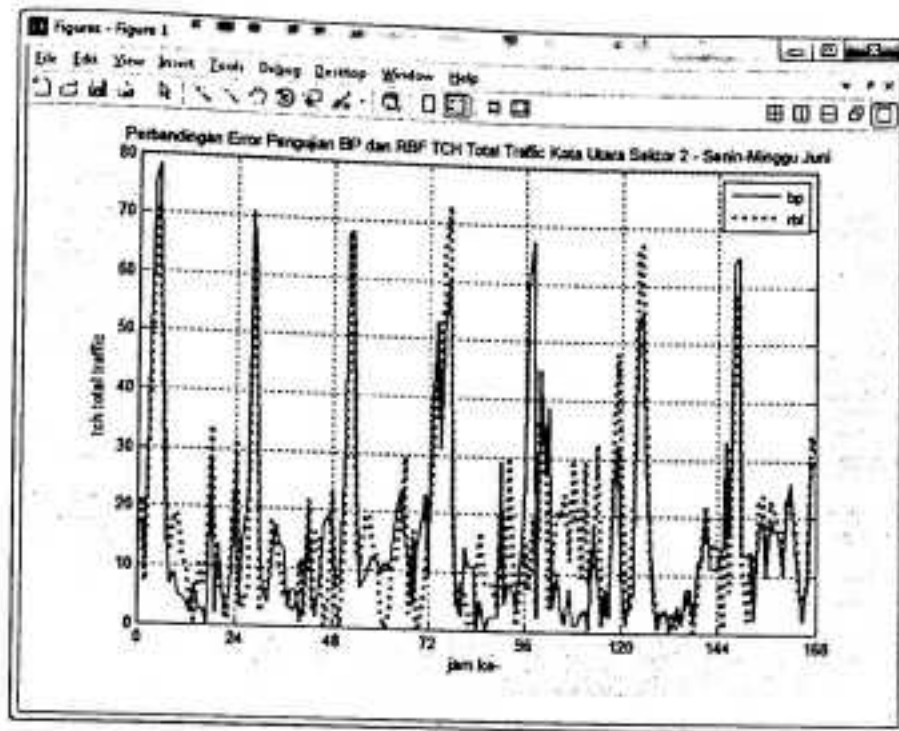
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{14006.83}{168} = 83.37\%$$

Sedangkan Gambar IV.12(b) yang menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *TCH Half Rate in Busy Time* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* di mana terdapat 50 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *TCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *TCH Half Rate* dan *Full Rate in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{13936.32}{168} = 82.95\%$$

Error yang terjadi dari grafik yang ditunjukkan di atas untuk kedua site disebabkan terjadinya penurunan trafik yang cukup signifikan di bulan Juni 2012, dan trafik pada bulan Juli merupakan peralihan trafik di Bulan Juni 2012 yang kemudian mengalami kenaikan.

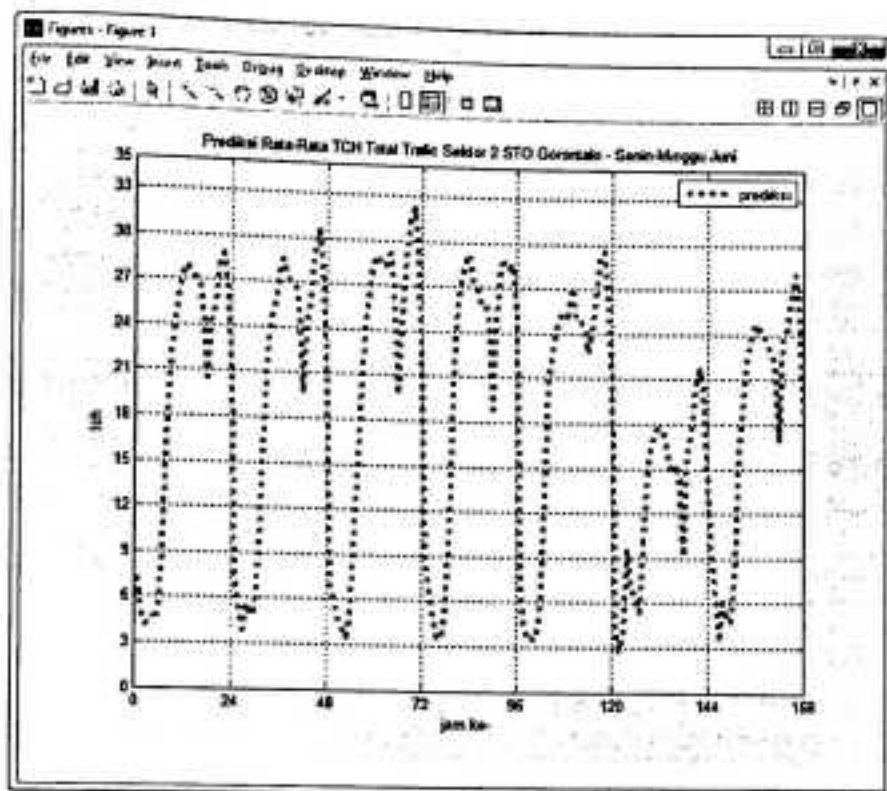
Grafik perbandingan error dari hasil pengujian *TCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site Kota Utara sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.13 berikut.



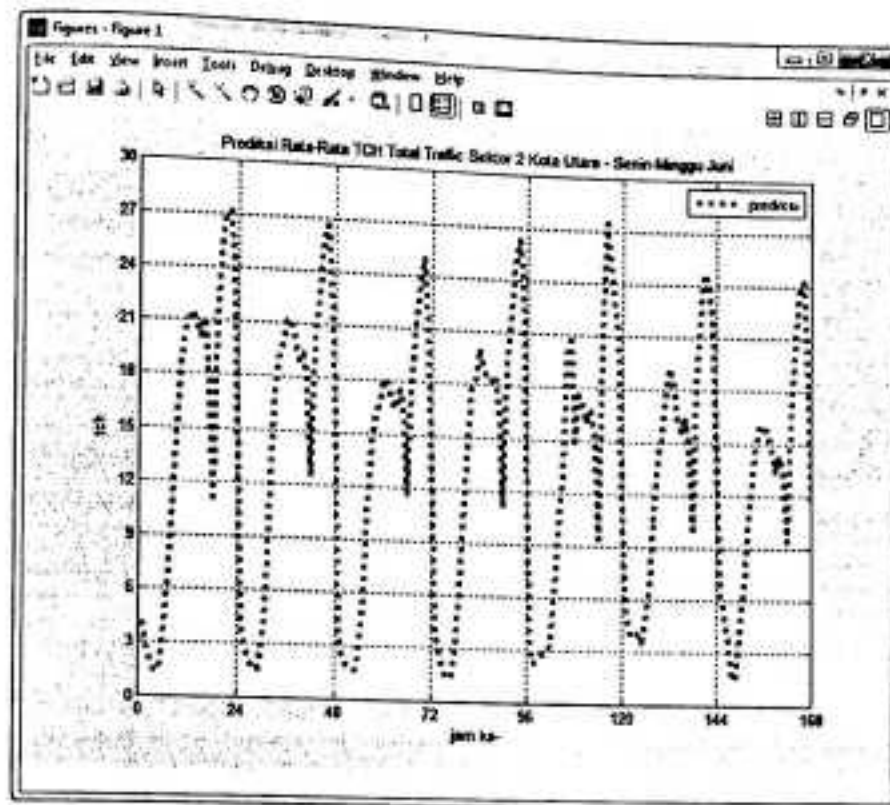
Gambar IV.13 Perbandingan *error* pengujian prediksi *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara Sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

3. Prediksi *TCH Total Traffic* Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara

Gambar IV.14 merupakan contoh grafik hasil prediksi *Neural Network Backpropagation* untuk *TCH Total Traffic* site STO Gorontalo (a) dan site Kota Utara (b).



(a)



(b)

Gambar IV.14 Hasil prediksi NN-Backpropagation rata-rata *TCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil prediksi rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas panggilan (Erlang).

Gambar IV.14(a) menunjukkan grafik hasil prediksi *TCH Total Traffic* untuk sektor 2 site STO Gorontalo dengan nilai trafik bernilai kecil terjadi pada subuh hari dengan nilai trafik minimum adalah sebesar 2,8617 Erlang, sedangkan nilai trafik

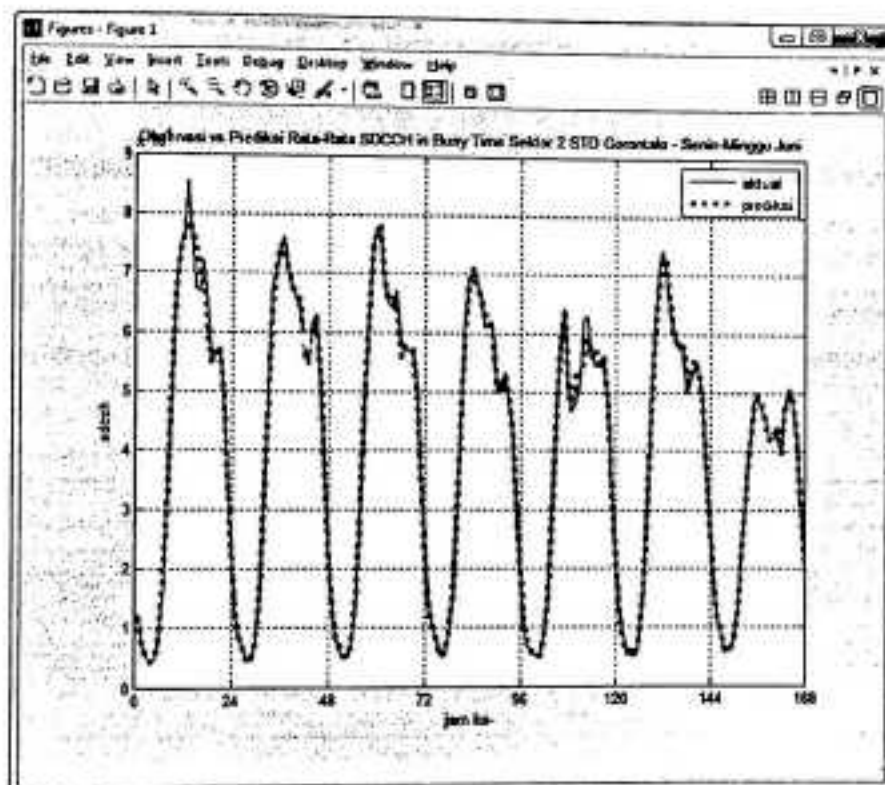
bernilai besar terjadi pada malam hari dengan nilai trafik maksimum adalah sebesar 32,2047 Erlang.

Sedangkan, Gambar IV.14(b) menunjukkan grafik hasil prediksi *TCH Total Traffic* untuk sektor 2 site Kota Utara dengan nilai trafik bernilai kecil terjadi pada subuh hari dengan nilai trafik minimum adalah sebesar 1,4136 Erlang, sedangkan nilai trafik bernilai besar terjadi pada malam hari dengan nilai trafik maksimum adalah sebesar 27,5003 Erlang.

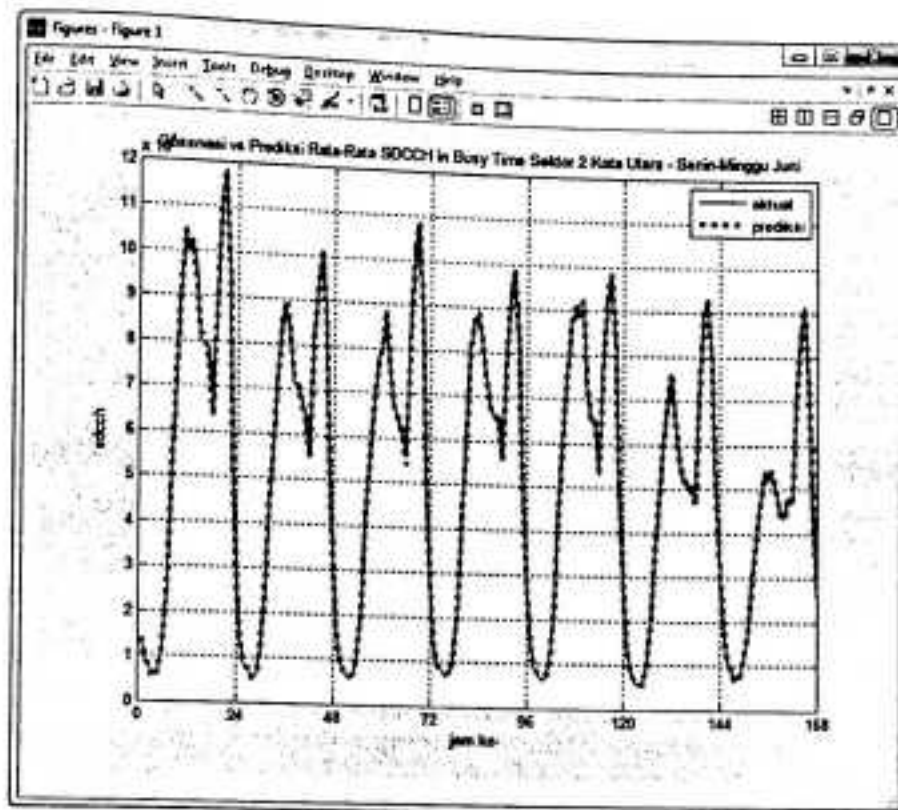
B. Analisis Prediksi Trafik SMS (*SDCCH Total Traffic*) dengan Metode *Neural Network – Backpropagation*

1. Pelatihan Prediksi *SDCCH Total Traffic* Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara

Gambar IV.15 merupakan contoh grafik hasil pelatihan *Neural Network Backpropagation* untuk *SDCCH in Busy Time* site STO Gorontalo (a) dan site Kota Utara (b).



(a)



(b)

Gambar IV.15 Hasil pelatihan NN-*Backpropagation* rata-rata *SDCCH in Busy Time* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil pelatihan rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas pengiriman-penerimaan SMS.

Gambar IV.15(a) menunjukkan grafik hasil pelatihan *SDCCH in Busy Time* untuk sektor 2 site STO Gorontalo di mana tidak terdapat hasil perhitungan persentase keakuratan setiap jamnya menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%.

Sehingga persentase rata-rata keakuratan pelatihan untuk *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo dapat dihitung sebagai berikut:

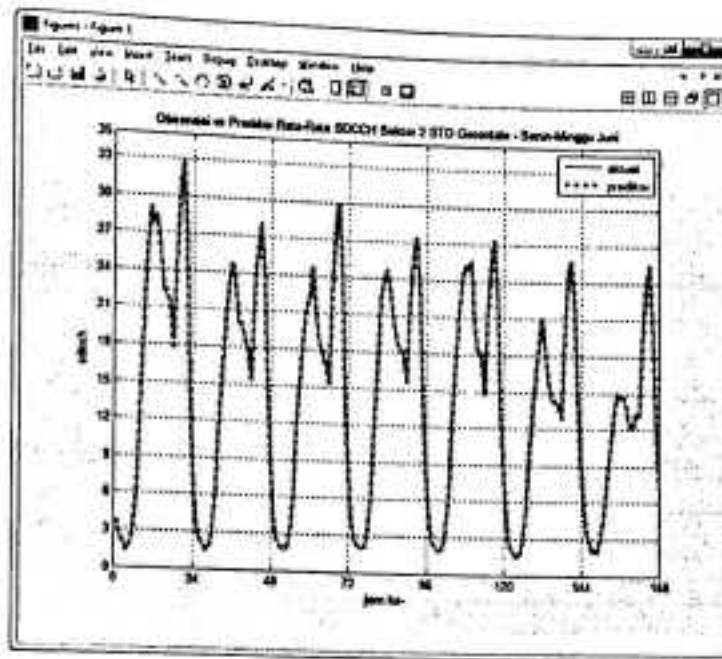
$$\bar{s}a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16276.28}{168} = 96.88\%$$

Gambar IV.15(b) yang menunjukkan grafik hasil pelatihan *SDCCH in Busy Time* untuk sektor 2 site Kota Utara yang juga tidak terdapat hasil perhitungan persentase keakuratan setiap jamnya menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%. Sehingga persentase rata-rata keakuratan pelatihan untuk *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara dapat dihitung sebagai berikut:

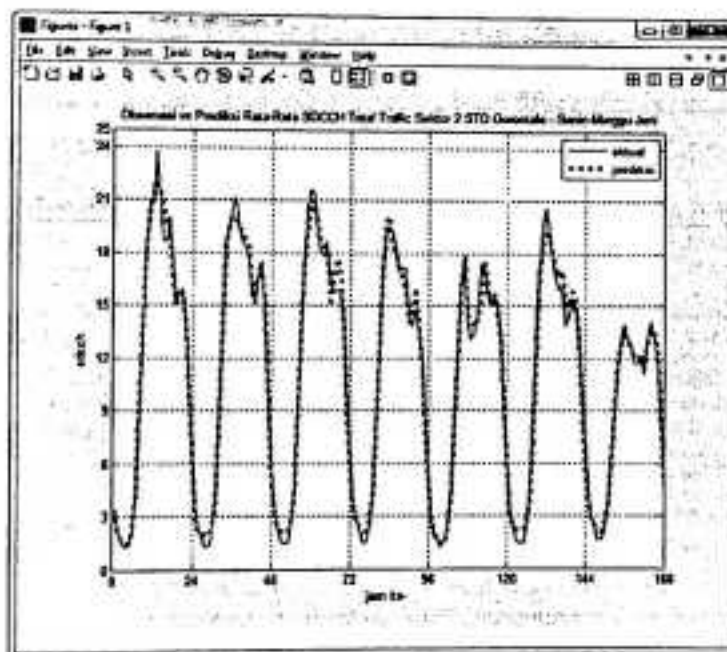
$$\bar{s}a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16429.31}{168} = 97.79\%$$

***SDCCH Total Traffic* pada Hasil Pelatihan Prediksi dengan Metode NN Backpropagation dan Perbandingannya terhadap Metode NN Radial Basis Function**

Dari data hasil pelatihan prediksi *SDCCH in Busy Time* dengan menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* kemudian dapat dihitung nilai *SDCCH Total Traffic*-nya dengan menggunakan Persamaan (III.2). Selanjutnya hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran II. Grafik *SDCCH Total Traffic* untuk hasil pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Radial Basis Function* site STO Gorontalo masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.16(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.16 *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas pengiriman-penerimaan SMS (Erlang).

Gambar IV.16(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* di mana tidak terdapat hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, yang selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

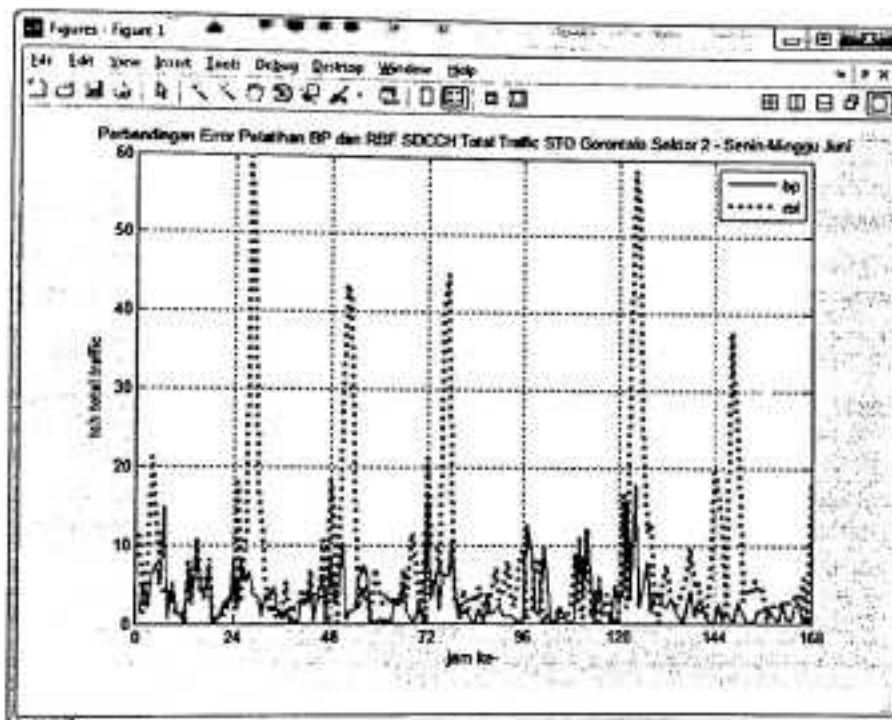
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16276.28}{168} = 96.88\%$$

Sedangkan, Gambar IV.16(b) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* yang terdapat 16 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *SDCCH in Busy Time*

sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\overline{sa} = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{15429.24}{168} = 91.84\%$$

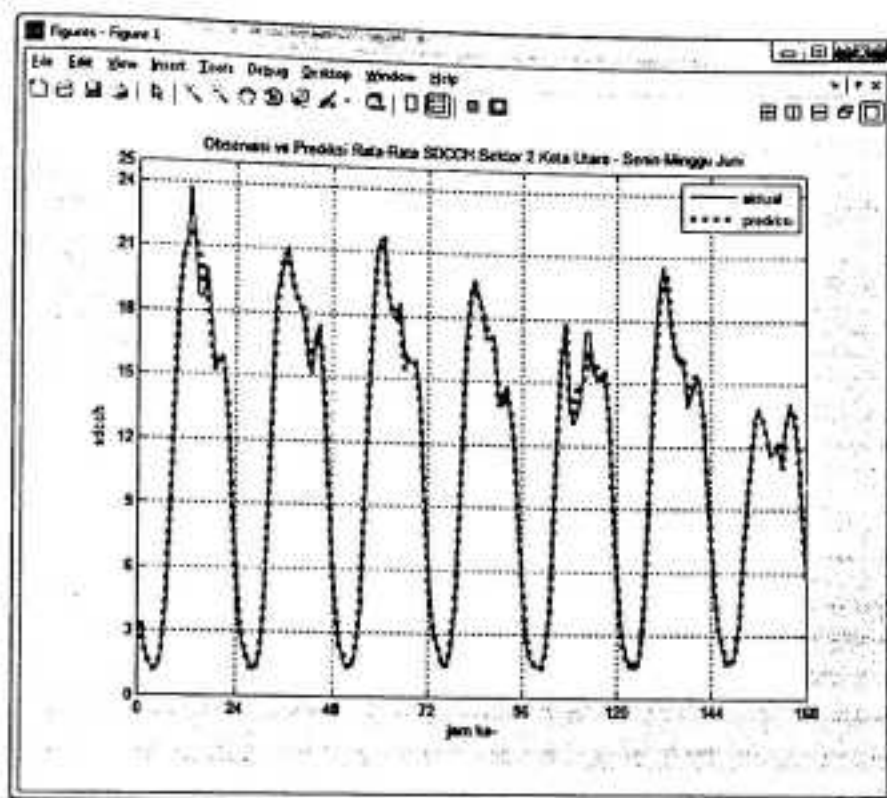
Grafik perbandingan error dari hasil pelatihan *SDCCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site STO Gorontalo sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.17 berikut.



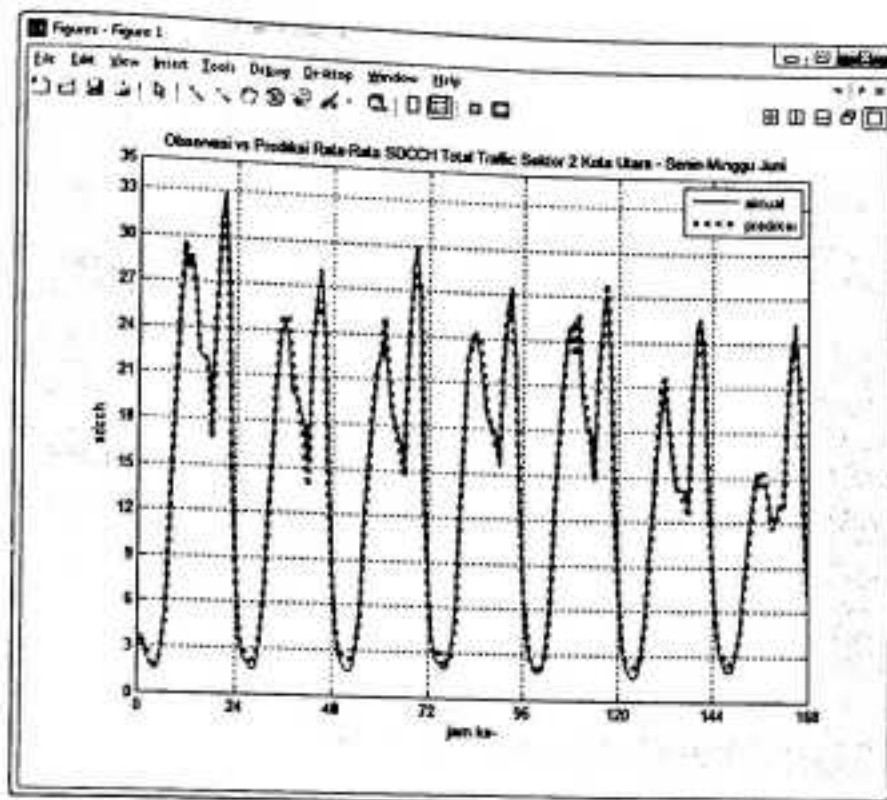
Gambar IV.17 Perbandingan *error* pelatihan prediksi *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

Adapun grafik *SDCCH Total Traffic* untuk hasil pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pelatihan prediksi menggunakan

metode *NN Radial Basis Function* site Kota Utara masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.18(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.18 *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pelatihan prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas pengiriman-penerimaan SMS (Erlang).

Gambar IV.18(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode

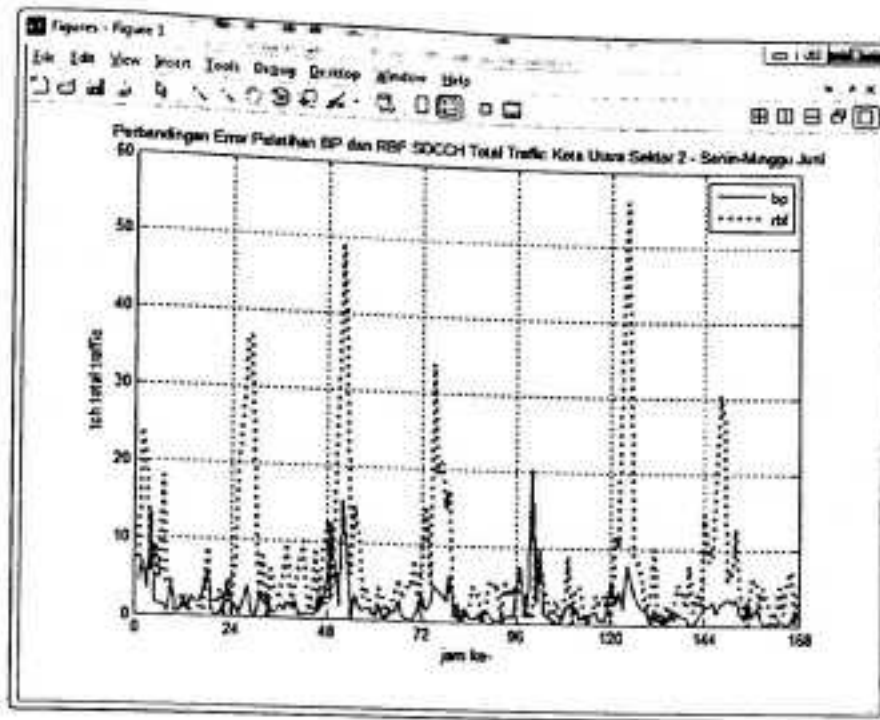
NN-Backpropagation di mana hanya terdapat 1 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{16429.31}{168} = 97.79\%$$

Gambar IV.18(b) yang menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pelatihan prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* yang terdapat 15 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pelatihan dari *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{15552.20}{168} = 92.57\%$$

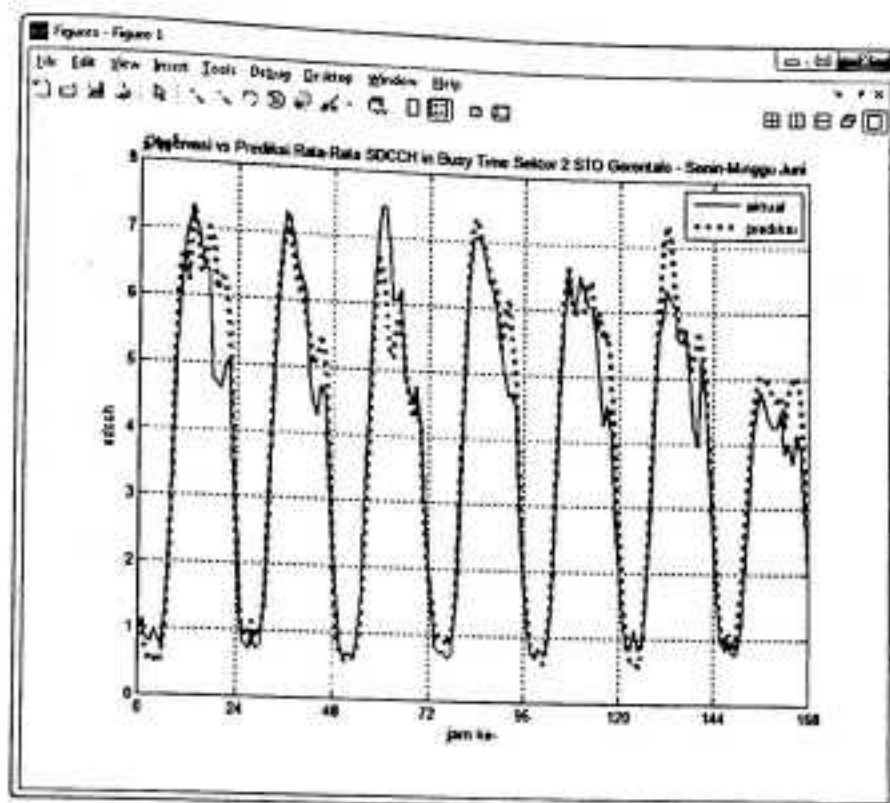
Grafik perbandingan error dari hasil pelatihan *SDCCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site Kota Utara sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.19 berikut.



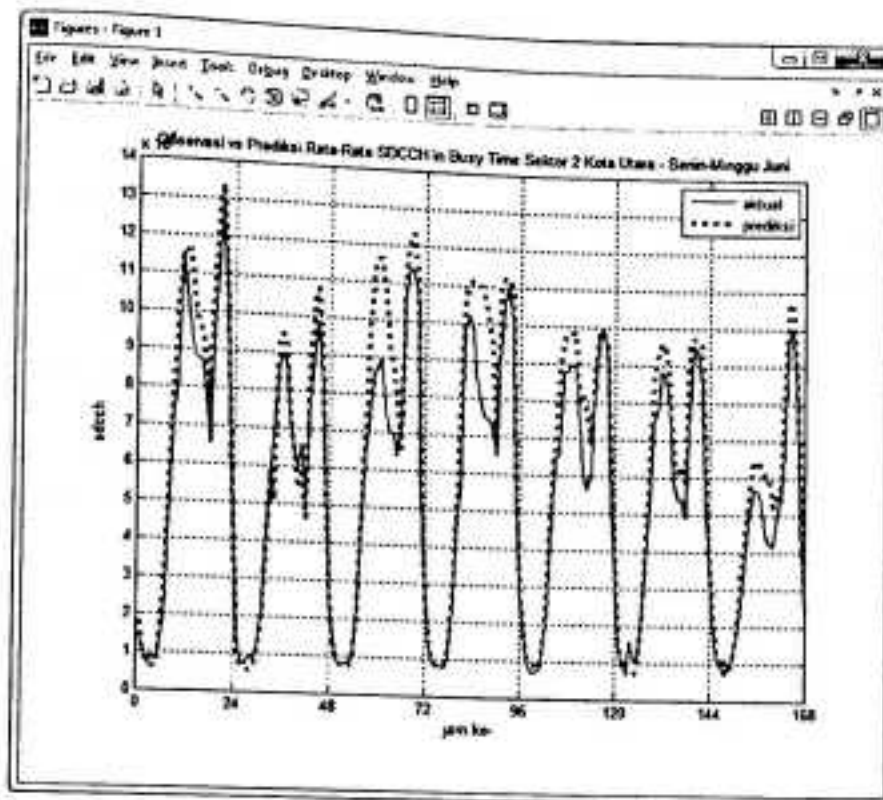
Gambar IV.19 Perbandingan *error* pelatihan prediksi *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

2. Pengujian Prediksi *SDCCH Total Traffic* Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara

Gambar IV.20 merupakan contoh grafik hasil pengujian *Neural Network Backpropagation* untuk *SDCCH in Busy Time* site STO Gorontalo (a) dan site Kota Utara (b).



(a)



(b)

Gambar IV.20 Hasil pengujian NN-Backpropagation rata-rata *SDCCH in Busy Time* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil pengujian rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas pengiriman-penerimaan SMS.

Gambar IV.20(a) menunjukkan grafik hasil pengujian *SDCCH in Busy Time* untuk sektor 2 site STO Gorontalo di mana terdapat 47 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.2) dengan nilai di bawah 80%. Sehingga

persentase rata-rata keakuratan untuk hasil pengujian *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo dapat dihitung sebagai berikut:

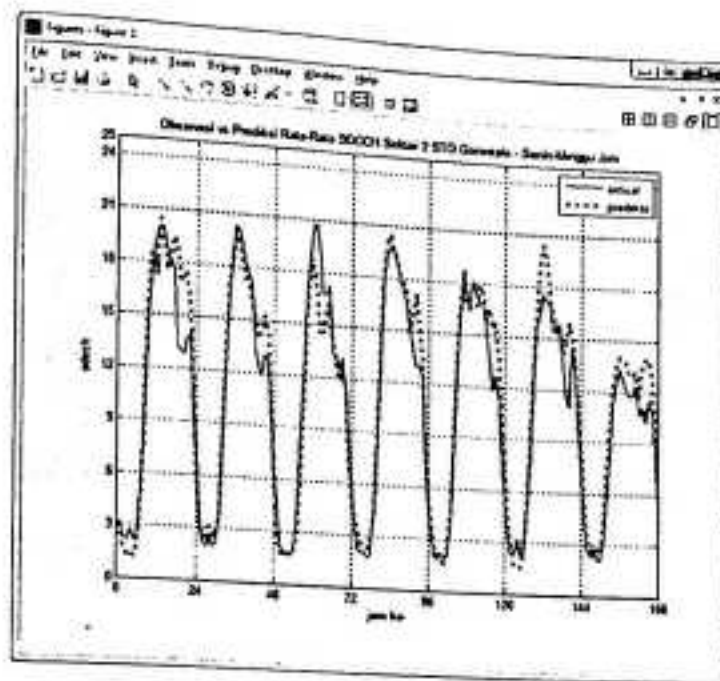
$$\bar{s}a = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{14421.83}{168} = 85.84\%$$

Sedangkan, Gambar IV.20(b) menunjukkan grafik hasil pengujian *SDCCH in Busy Time* untuk sektor 2 site Kota Utara yang terdapat 41 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) di bawah nilai 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan untuk hasil pengujian *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara dapat dihitung sebagai berikut:

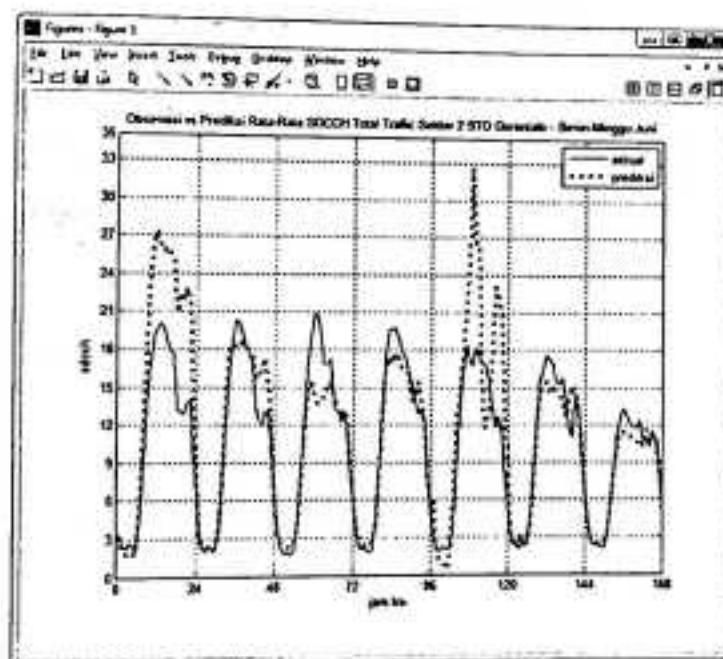
$$\bar{s}a = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{14226.47}{168} = 84.68\%$$

***SDCCH Total Traffic* pada Hasil Pengujian Prediksi dengan Metode NN Backpropagation dan Perbandingannya terhadap Metode NN Radial Basis Function**

Dari data hasil pengujian prediksi *SDCCH in Busy Time* dengan menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* kemudian dapat dihitung nilai *SDCCH Total Traffic*-nya dengan menggunakan Persamaan (III.2). Selanjutnya hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran II. Grafik *SDCCH Total Traffic* untuk hasil pengujian prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pelatihan prediksi menggunakan metode *NN Radial Basis Function* site STO Gorontalo masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.21(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.21 *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas pengirim-penerimaan SMS (Erlang).

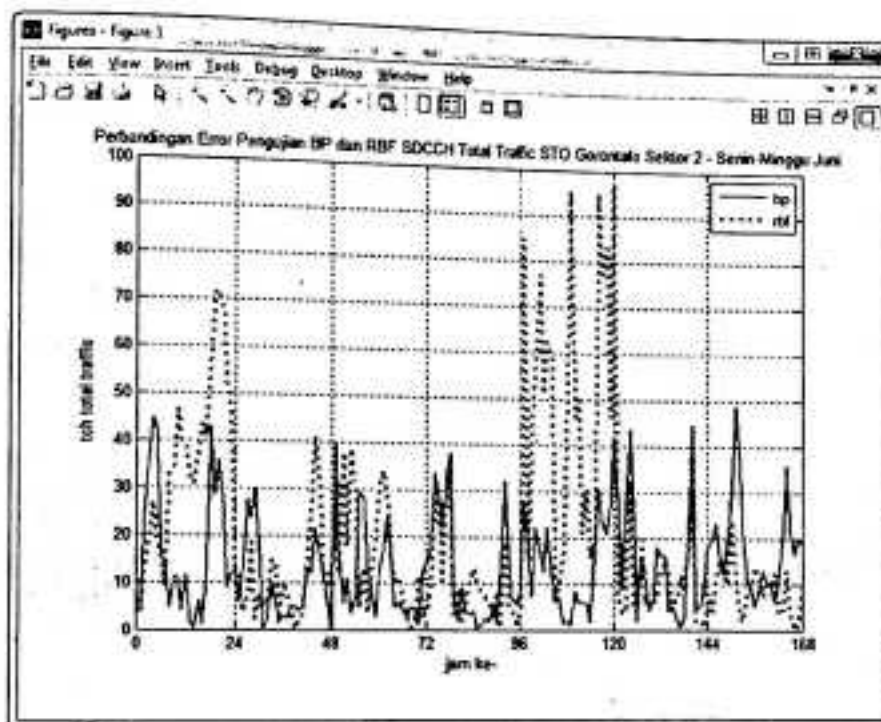
Gambar IV.21(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* di mana terdapat 47 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%. Sehingga persentase rata-rata keakuratan untuk *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_1^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{14421.83}{168} = 85.84\%$$

Sedangkan, Gambar IV.21(b) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* di mana terdapat 53 titik nilai hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase keakuratan rata-rata untuk *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site STO Gorontalo menggunakan metode *NN- Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

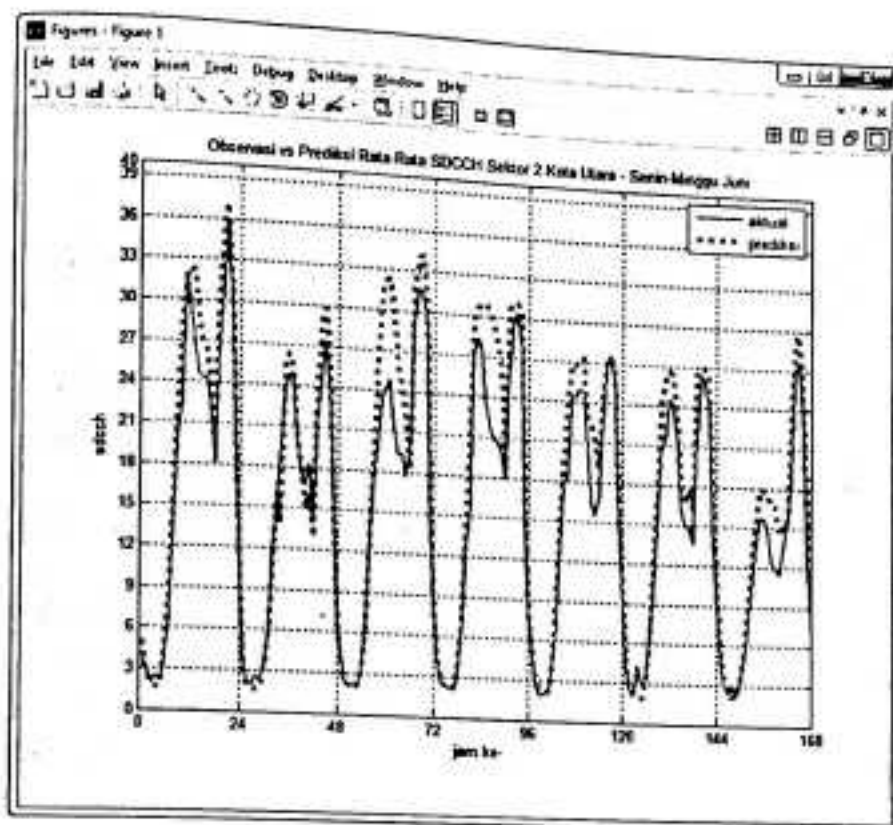
$$\bar{s}_a = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{13367.85}{168} = 79.57\%$$

Grafik perbandingan error dari hasil pengujian *SDCCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site STO Gorontalo sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.22 berikut.

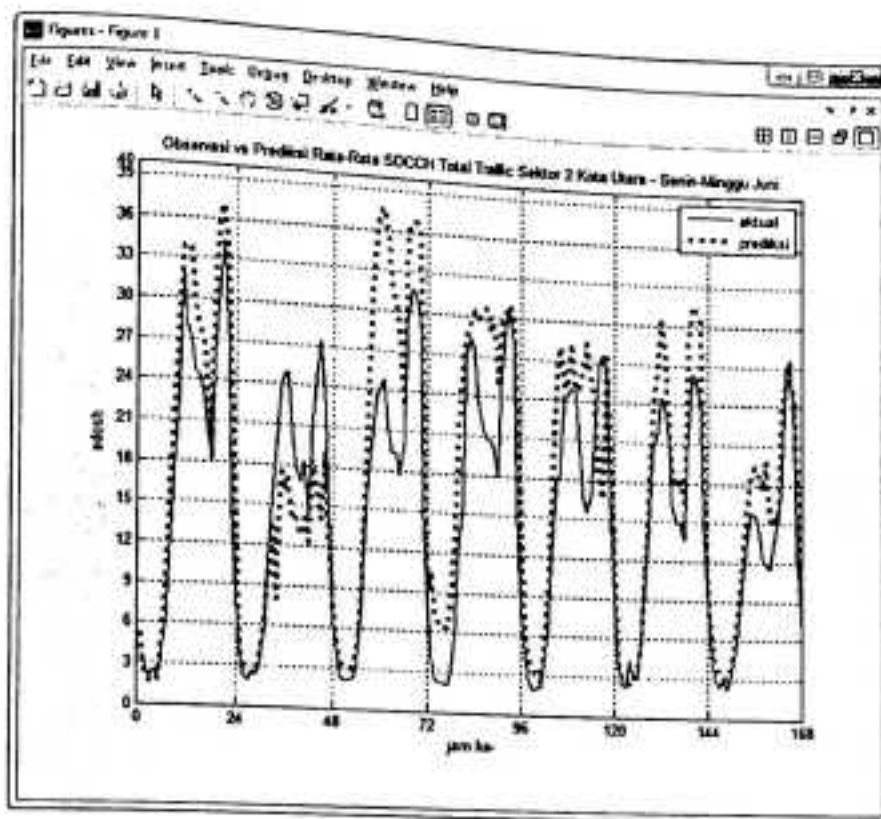


Gambar IV.22 Perbandingan *error* pengujian prediksi *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site STO Gorontalo sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

Adapun grafik *SDCCH Total Traffic* untuk hasil pengujian prediksi menggunakan metode *NN Backpropagation* dan pengujian prediksi menggunakan metode *NN Radial Basis Function* site Kota Utara masing-masing diperlihatkan pada Gambar IV.23(a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar IV.23 *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara hasil perhitungan data pengujian prediksi dengan metode (a) *NN-Backpropagation* dan (b) *NN-Radial Basis Function*

Grafik adalah hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas pengiriman-penerimaan SMS (Erlang).

Gambar IV.23(a) menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode

NN-Backpropagation di mana terdapat 41 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%. Sehingga persentase rata-rata keakuratan untuk *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Backpropagation* dapat dihitung sebagai berikut:

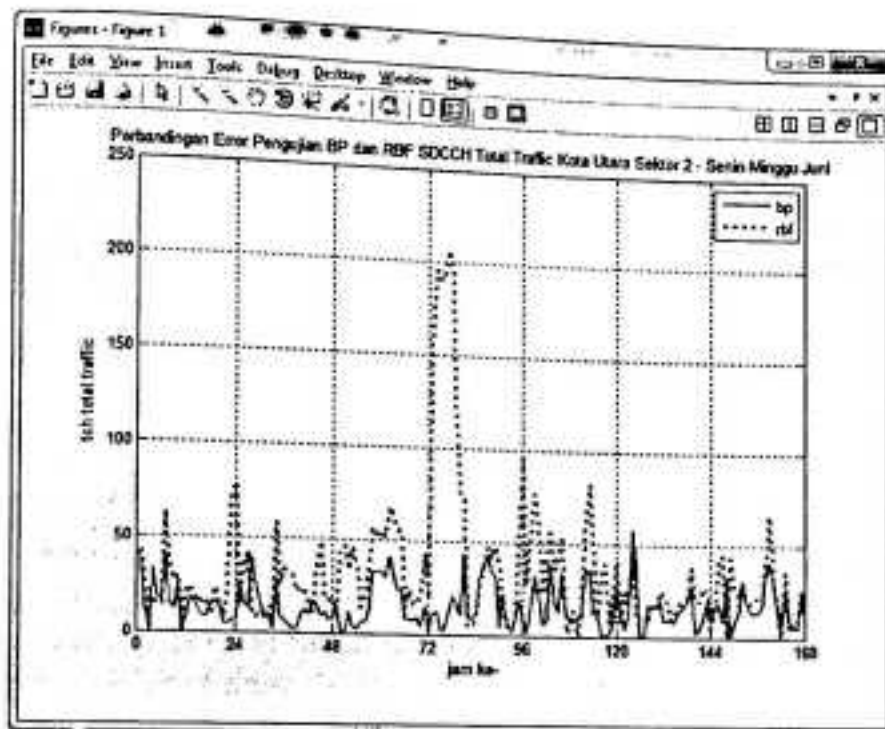
$$\bar{s}a = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{14226.47}{168} = 84.68\%$$

Sedangkan Gambar IV.23(b) yang menunjukkan grafik hasil perhitungan dari hasil pengujian prediksi rata-rata *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* di mana terdapat 99 titik hasil perhitungan persentase keakuratan menggunakan Persamaan (III.3) dengan nilai di bawah 80%, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran II. Sehingga persentase rata-rata keakuratan untuk *SDCCH Total Traffic* hasil perhitungan pengujian dari *SDCCH in Busy Time* sektor 2 site Kota Utara menggunakan metode *NN-Radial Basis Function* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\bar{s}a = \frac{(\sum_{i=1}^{168} 100\% - (\frac{|na - np|}{na} \times 100\%))}{168} = \frac{10952.51}{168} = 65.19\%$$

Error yang terjadi dari grafik yang ditunjukkan di atas untuk kedua site disebabkan terjadinya penurunan trafik yang cukup signifikan di bulan Juni 2012, dan trafik pada bulan Juli merupakan peralihan trafik di Bulan Juni 2012 yang kemudian mengalami kenaikan.

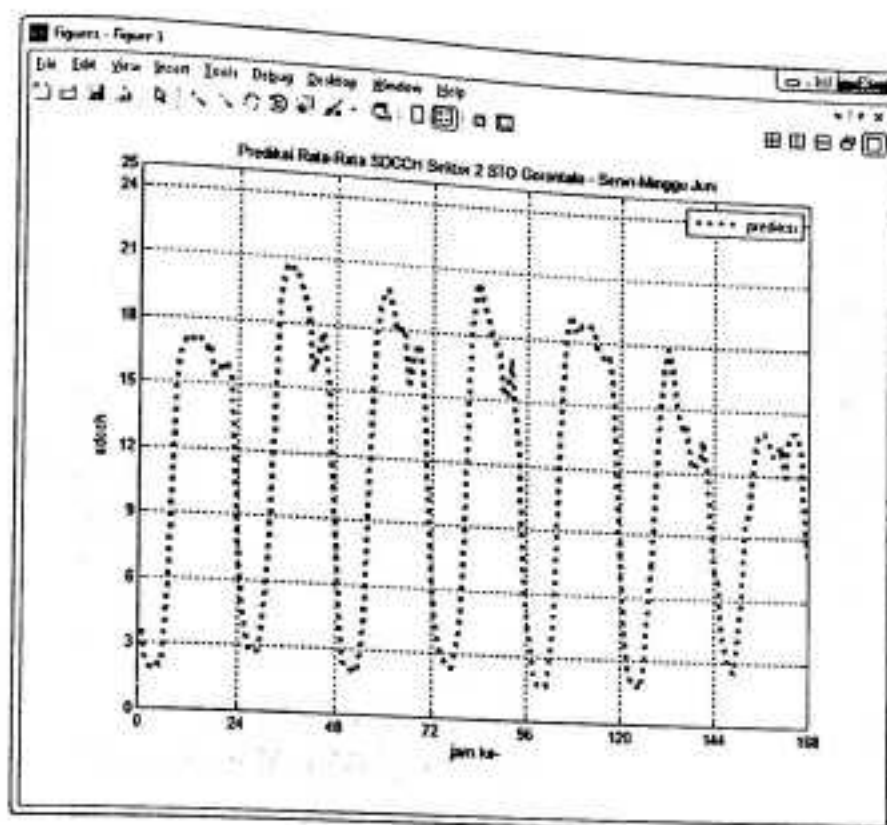
Grafik perbandingan error dari hasil pengujian *SDCCH Total Traffic NN Backpropagation* dan *NN Radial Basis Function* untuk site Kota Utara sektor 2 dapat dilihat pada Gambar IV.24 berikut.



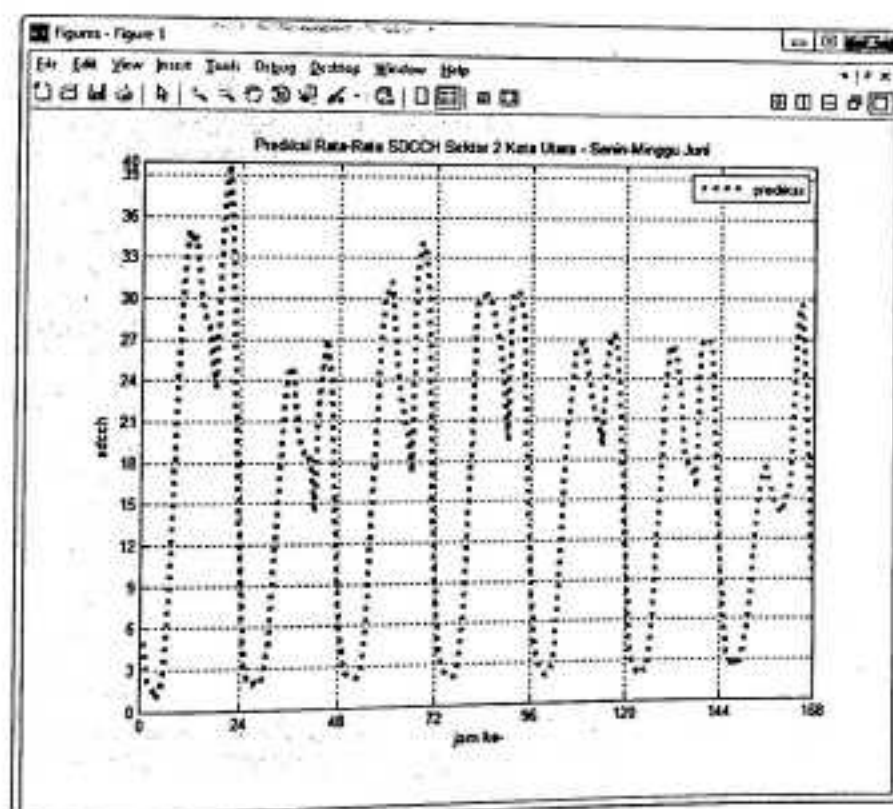
Gambar IV.24 Perbandingan *error* pengujian prediksi *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada site Kota Utara sektor 2 antara metode *NN-Backpropagation* dan *NN-Radial Basis Function*

3. Prediksi *SDCCH Total Traffic* Site STO Gorontalo dan Site Kota Utara

Gambar IV.25 merupakan contoh grafik hasil prediksi *Neural Network Backpropagation* untuk *SDCCH Total Traffic* site STO Gorontalo (a) dan site Kota Utara (b).



(a)



(b)

Gambar IV.25 Hasil prediksi NN-Backpropagation rata-rata *SDCCH Total Traffic* rata-rata Senin-Sabtu bulan Juni pada (a) Site STO Gorontalo dan (b) Site Kota Utara

Grafik adalah hasil prediksi rata-rata pada hari Senin hingga Sabtu bulan Juni 2012 dari site STO Gorontalo dan Site Kota Utara masing-masing pada sektor 2 yang mewakili kondisi grafik untuk keseluruhan sektor bulan Juni 2012. Sumbu x (horizontal) dari grafik adalah representasi dari waktu (jam) dan sumbu y (vertikal) adalah representasi dari intensitas pengiriman-penerimaan (Erlang).

Gambar IV.25(a) menunjukkan grafik hasil prediksi *SDCCH Total Traffic* untuk sektor 2 site STO Gorontalo dengan prediksi nilai trafik bernilai kecil terjadi pada subuh hari dengan nilai trafik minimum adalah sebesar 1,6475 Erlang, sedangkan prediksi nilai trafik bernilai besar terjadi pada malam hari dengan nilai trafik maksimum adalah sebesar 20,7711 Erlang.

Sedangkan, Gambar IV.25(b) menunjukkan grafik hasil prediksi *SDCCH Total Traffic* untuk sektor 2 site Kota Utara dengan prediksi nilai trafik bernilai kecil terjadi pada subuh hari dengan nilai trafik minimum adalah sebesar 0,9297 Erlang, sedangkan prediksi nilai trafik bernilai besar terjadi pada malam hari dengan nilai trafik maksimum adalah sebesar 39,8678 Erlang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil prediksi dan analisa hasil simulasi prediksi trafik suara dan trafik SMS pada dua site jaringan GSM PT. Telkomsel (STO Gorontalo dan Kota Utara) dengan menggunakan *Neural Network backpropagation* yang dirancang pada *software Matlab R2008a*, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian prediksi *NN-Backpropagation* untuk *TCH Total Traffic* diperoleh nilai persentase kebenaran masing-masing sebesar 85.55% dan 83.37% untuk sektor 2 site STO Gorontalo dan site Kota Utara. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian prediksi *NN-Radial Basis Function*, diperoleh nilai persentase kebenaran masing-masing sebesar 78.34% dan 82.95% untuk total traffic TCH sektor 2 site STO Gorontalo dan site Kota Utara.
2. Hasil pengujian prediksi *NN-Backpropagation* untuk *SDCCH Total Traffic* diperoleh nilai persentase kebenaran masing-masing sebesar 85.84% dan 84.68% untuk sektor 2 site STO Gorontalo dan site Kota Utara. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian prediksi *NN-Radial Basis Function*, diperoleh nilai persentase kebenaran masing-masing sebesar 79.57% dan 65.19% untuk total traffic SDCCH.
3. Dari nilai-nilai hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa metode *NN-Backpropagation* telah mampu memperoleh sifat-sifat pada trafik suara dan SMS pada site STO Gorontalo dan site Kota Utara. Metode *NN-Backpropagation* juga lebih akurat dalam memprediksi trafik suara dan SMS

dibandingkan dengan metode *NN-Radial Basis Function*, meskipun metode *NN-Radial Basis Function* lebih unggul kecepatannya dalam proses pembentukan jaringan.

B. Saran

Adapun saran dan masukan yang dapat penulis berikan untuk pengembangan penelitian ini adalah agar metode yang saat ini digunakan untuk dikombinasikan dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) seperti yang telah dilakukan oleh *Dong Xian* dan *Xu Bing-Ji* pada *Telecommunicatio Traffic Forecasting Based on BP Neural Network Trained by PSO* yang dari hasil penelitiannya menyimpulkan mampu mempercepat kecepatan belajar jaringan dan meningkatkan ketepatan prediksi dibandingkan dengan metode konvensional *Backpropagation*.

LAMPIRAN I

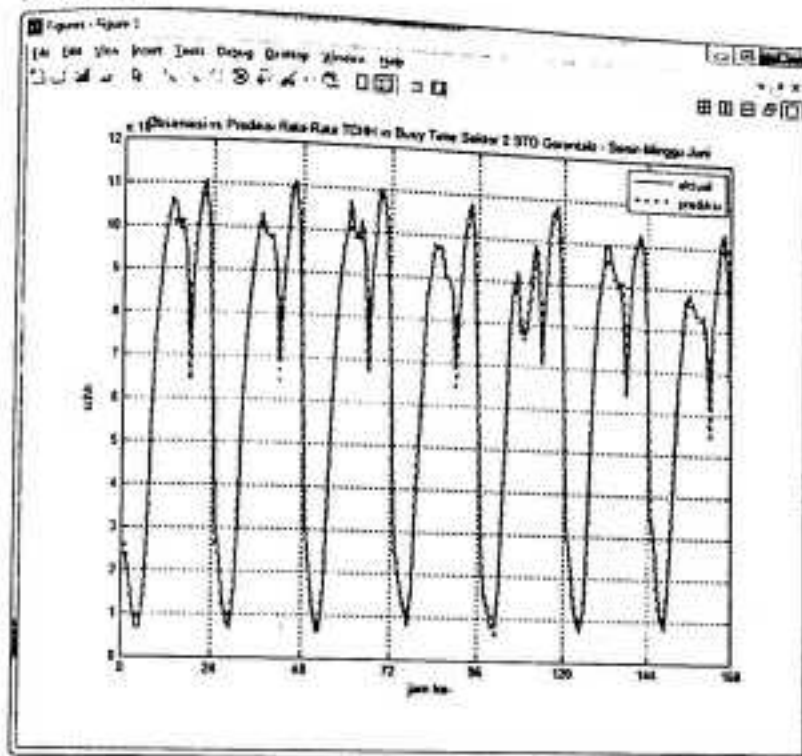
SEKTOR II

Neural Network – Radial Basis Function

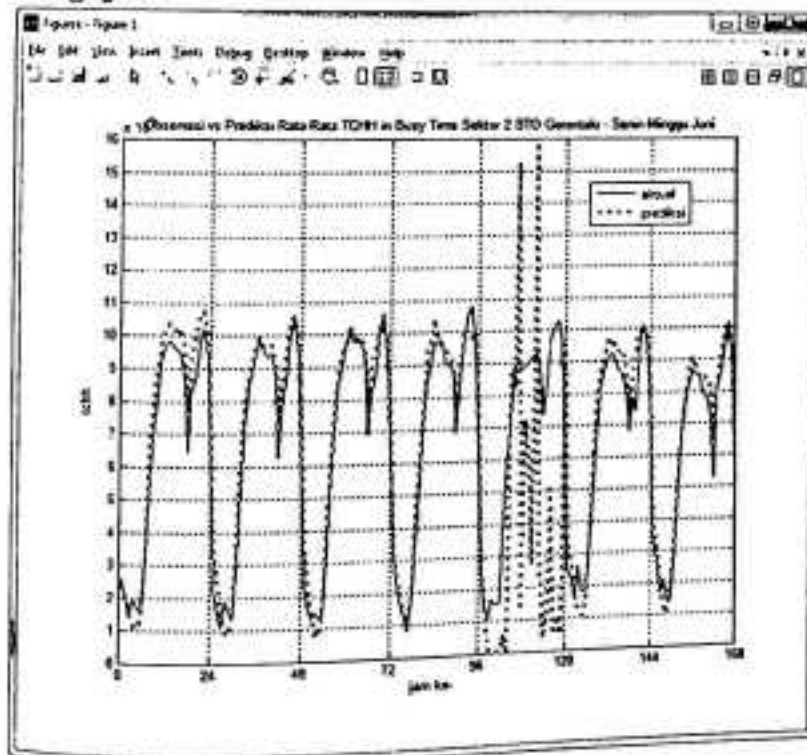
TCH Half Rate in Busy Time

STO Gorontalo

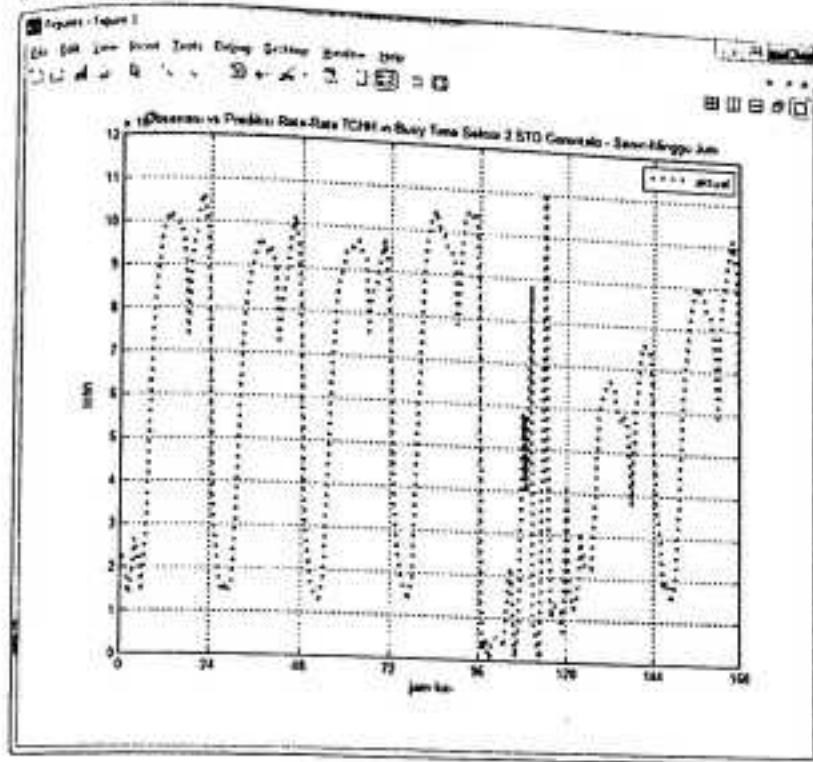
Pelatihan



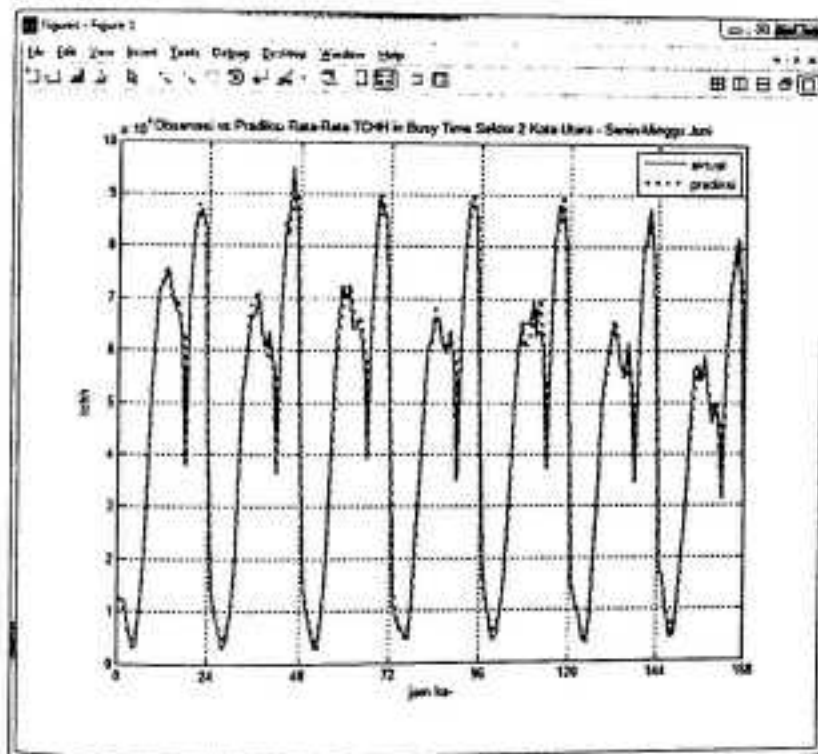
Pengujian



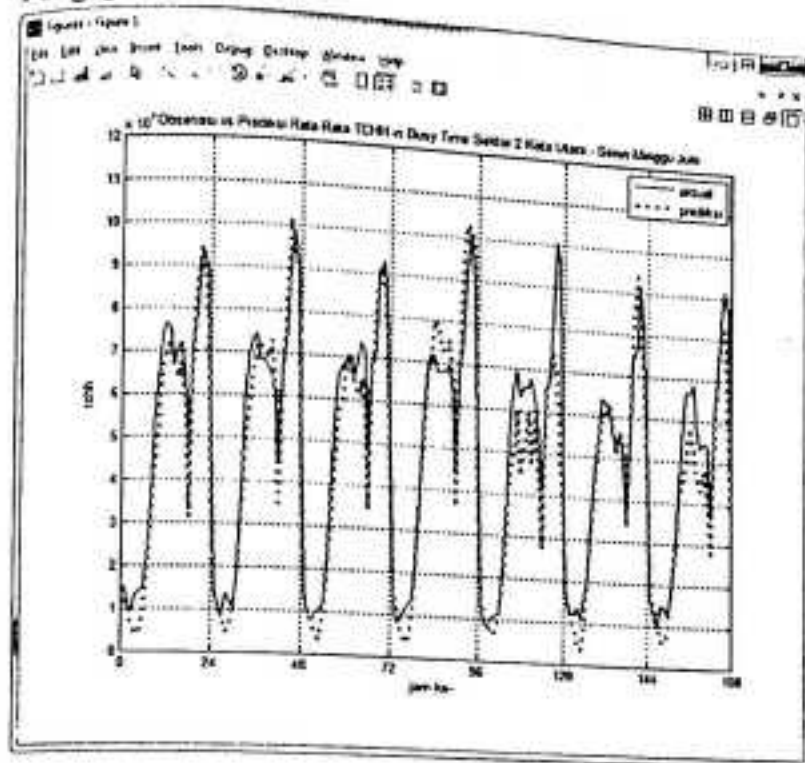
Prediksi



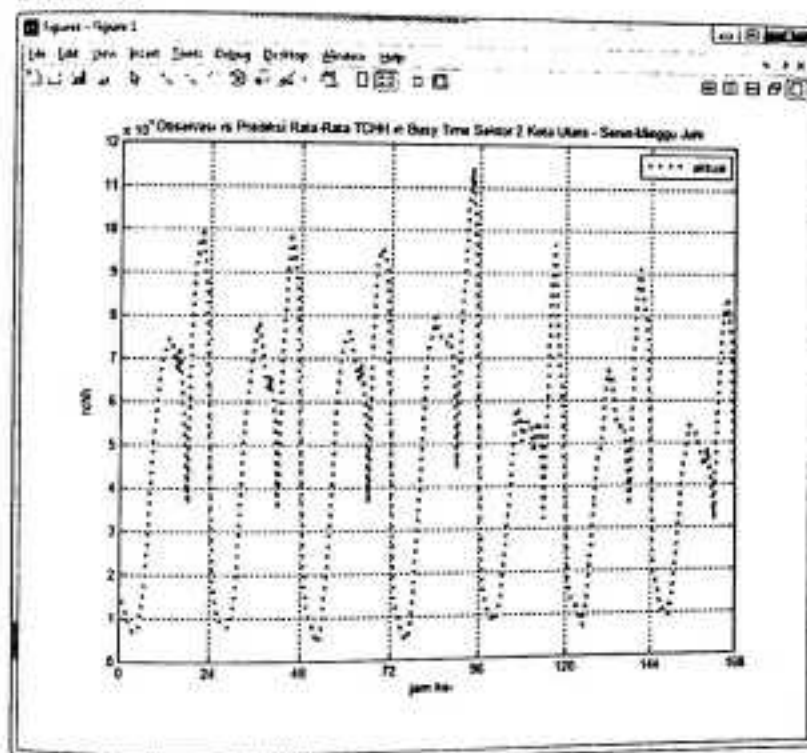
Kota Utara Pelatihan



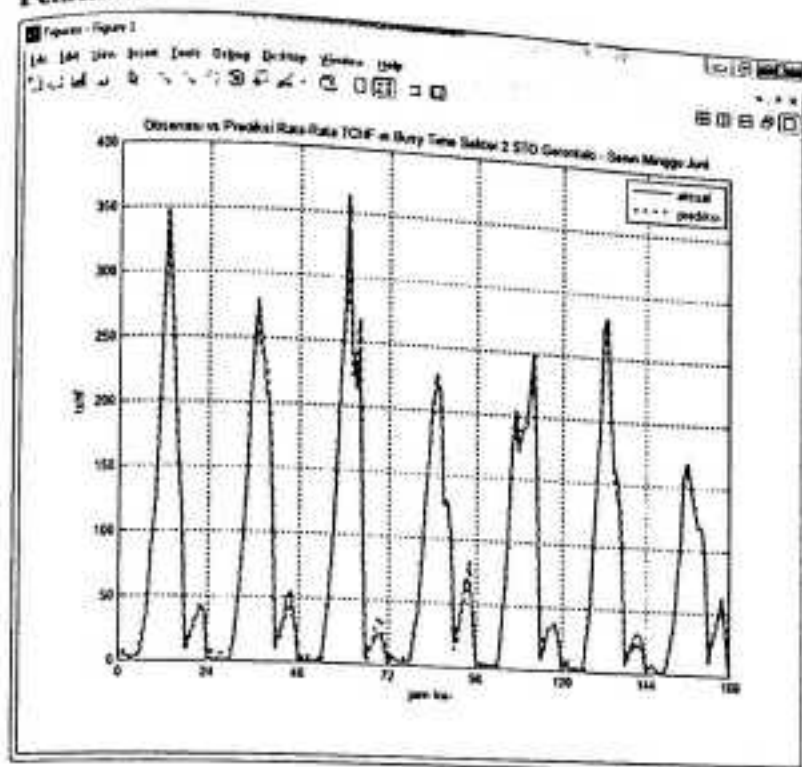
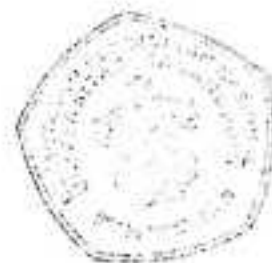
Pengujian



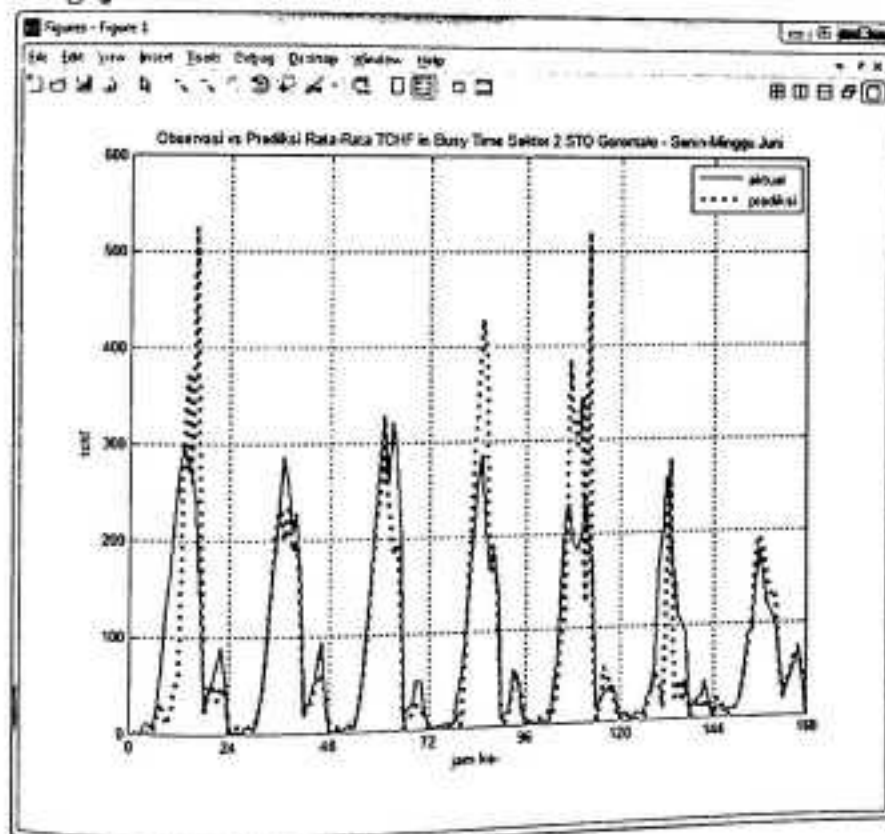
Prediksi



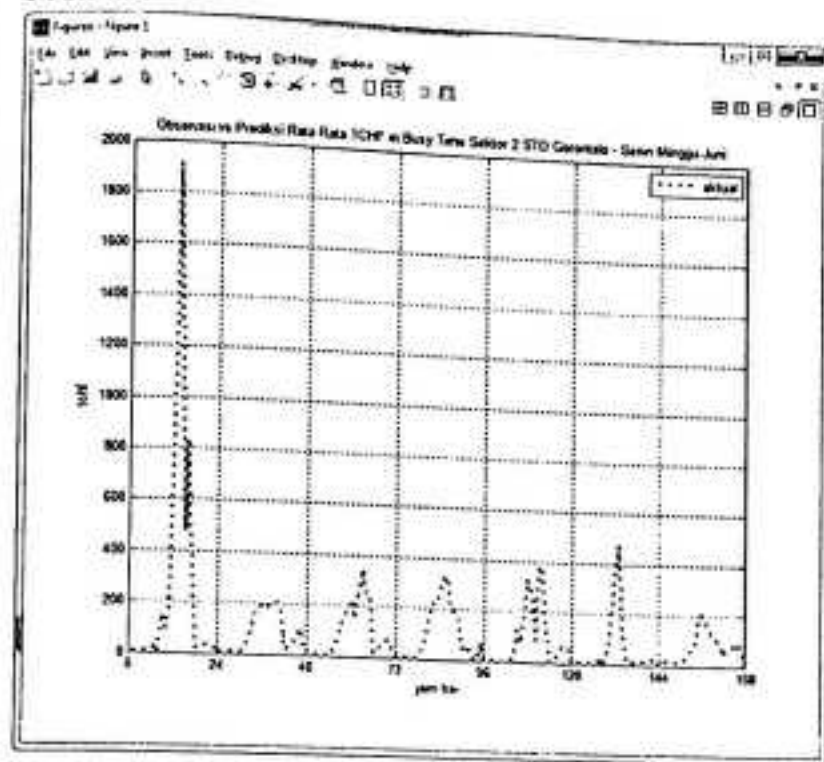
TCH Full Rate in Busy Time
STO Gorontalo
Pelatihan



Pengujian

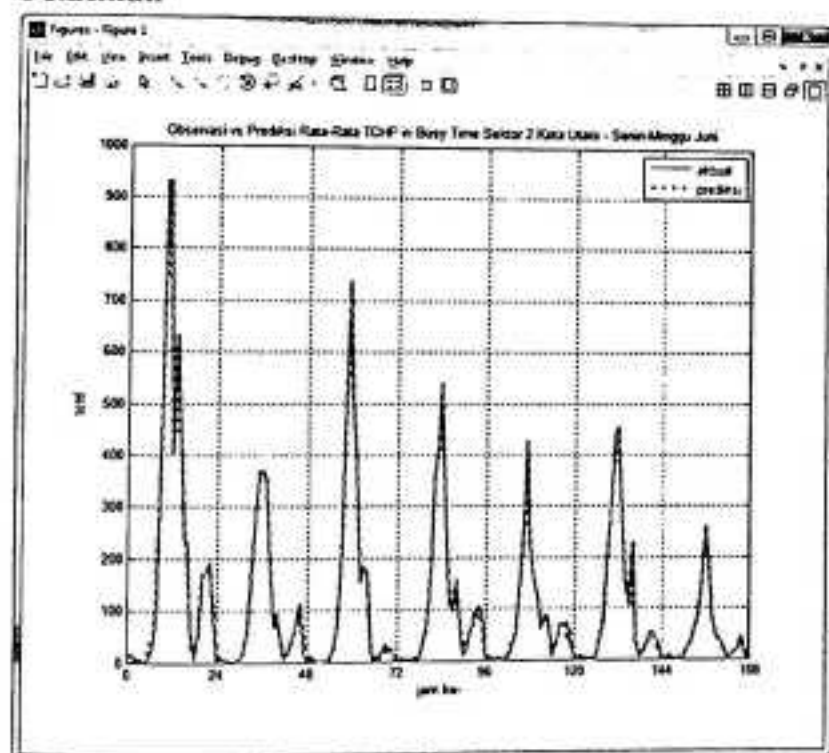


Prediksi

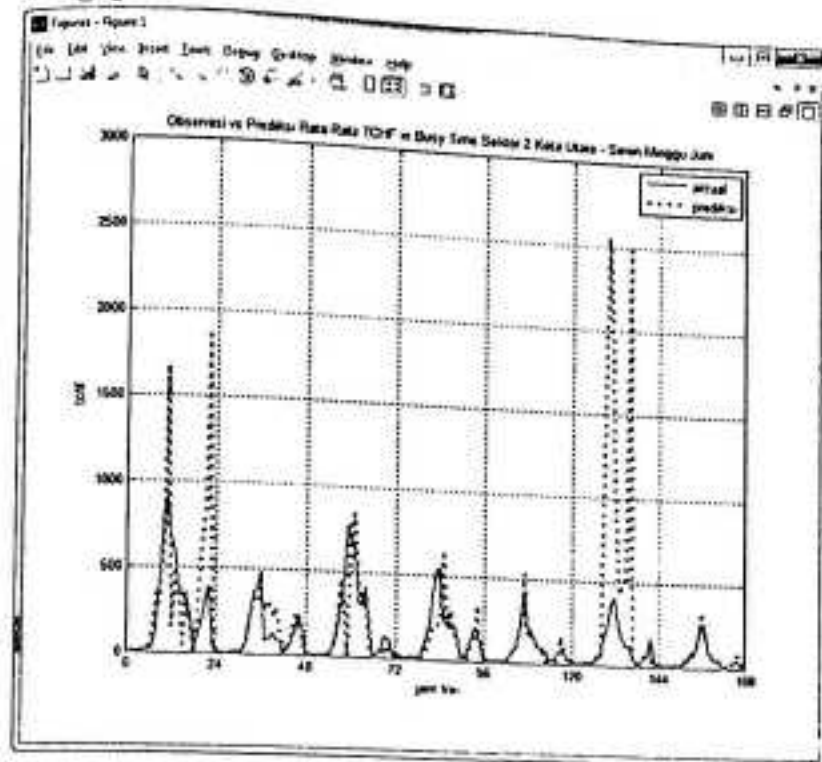


Kota Utara

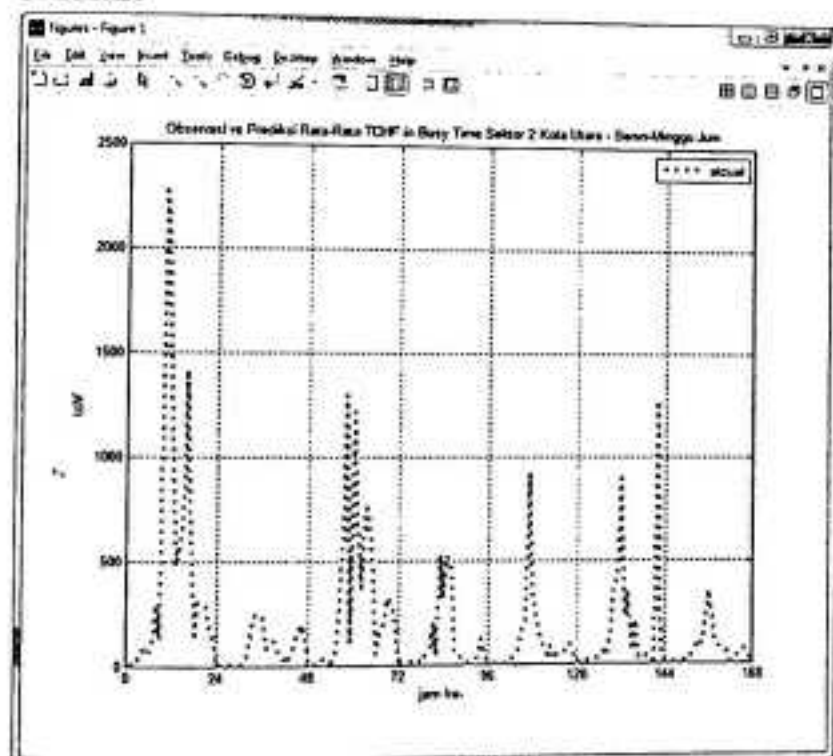
Pelatihan



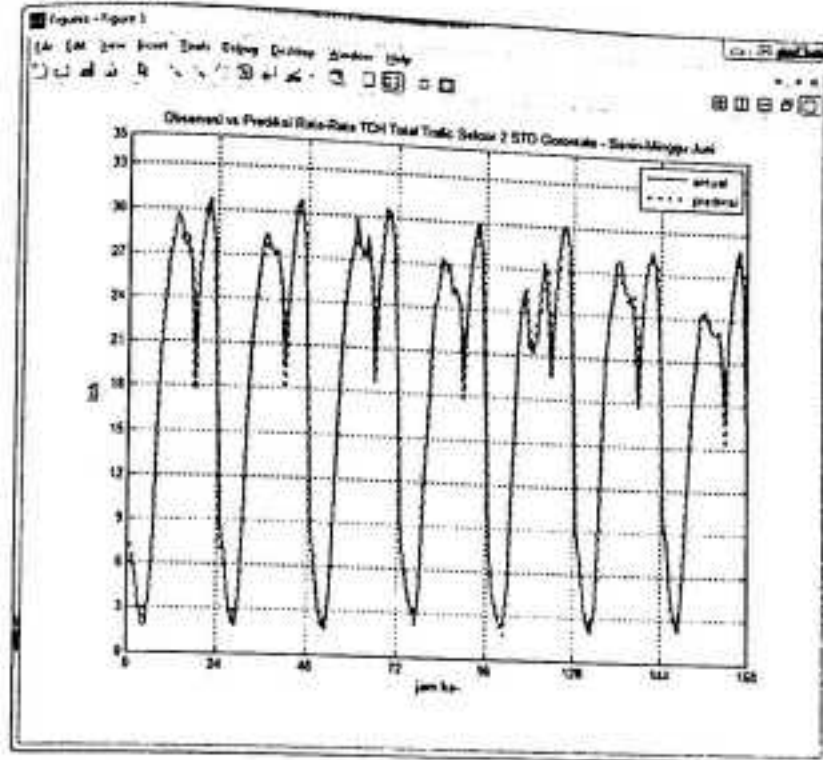
Pengujian



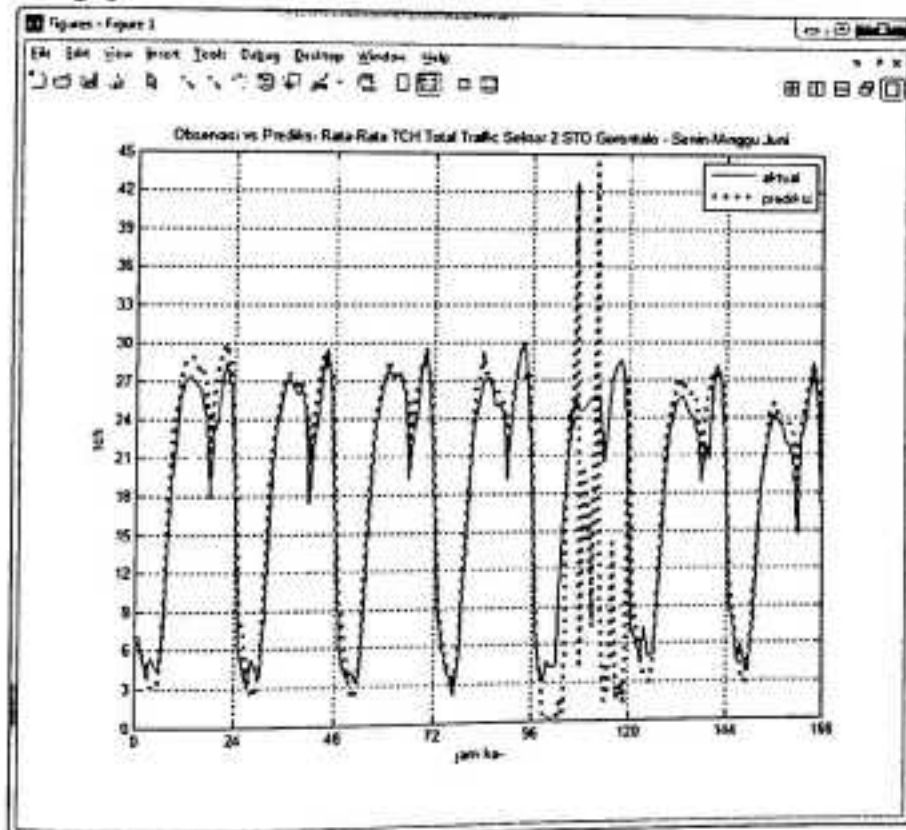
Prediksi



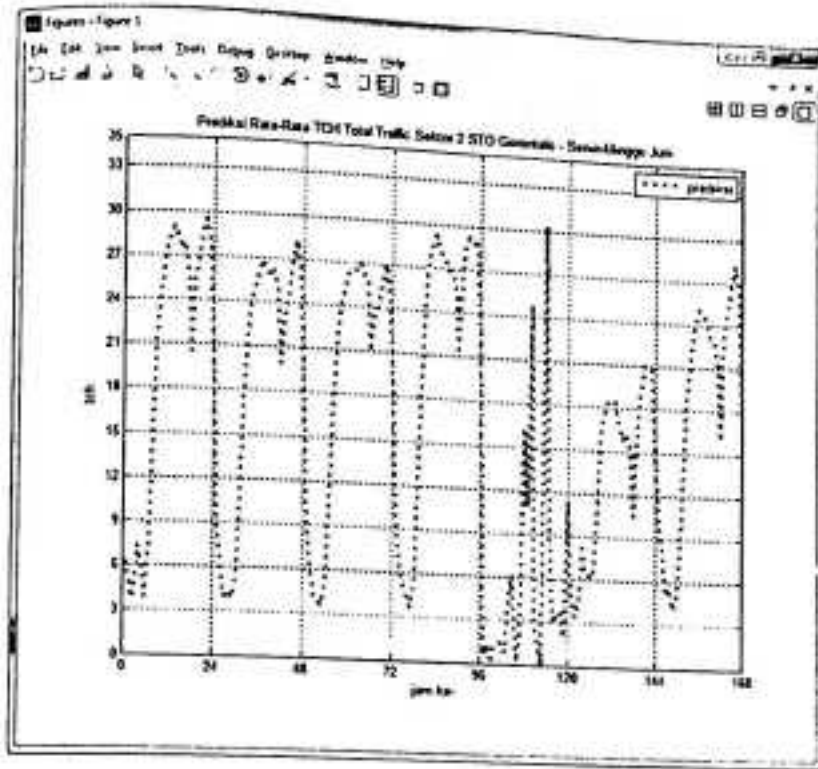
TCH Total Traffic STO Gorontalo Pelatihan



Pengujian

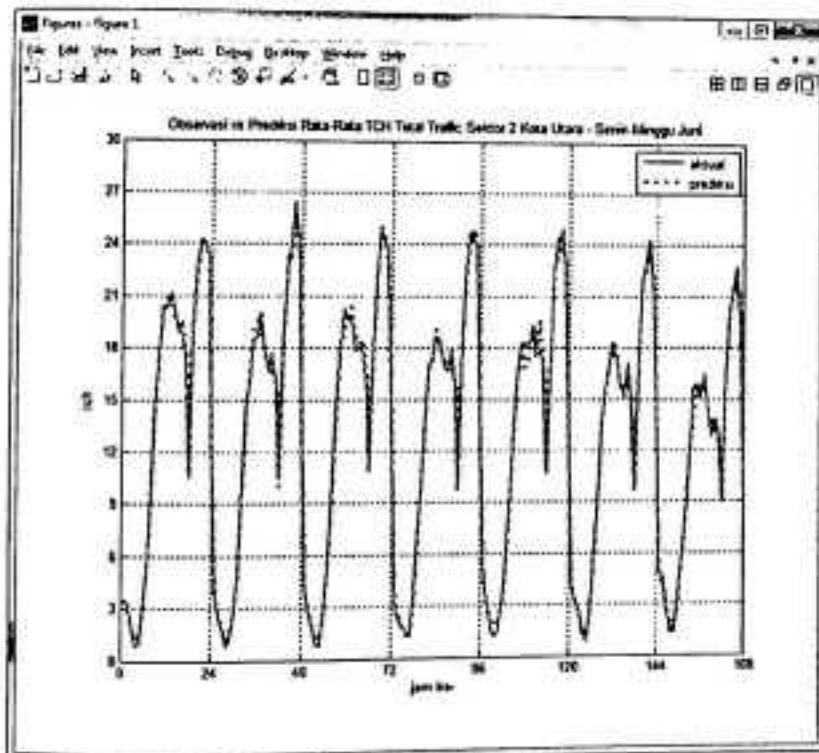


Prediksi

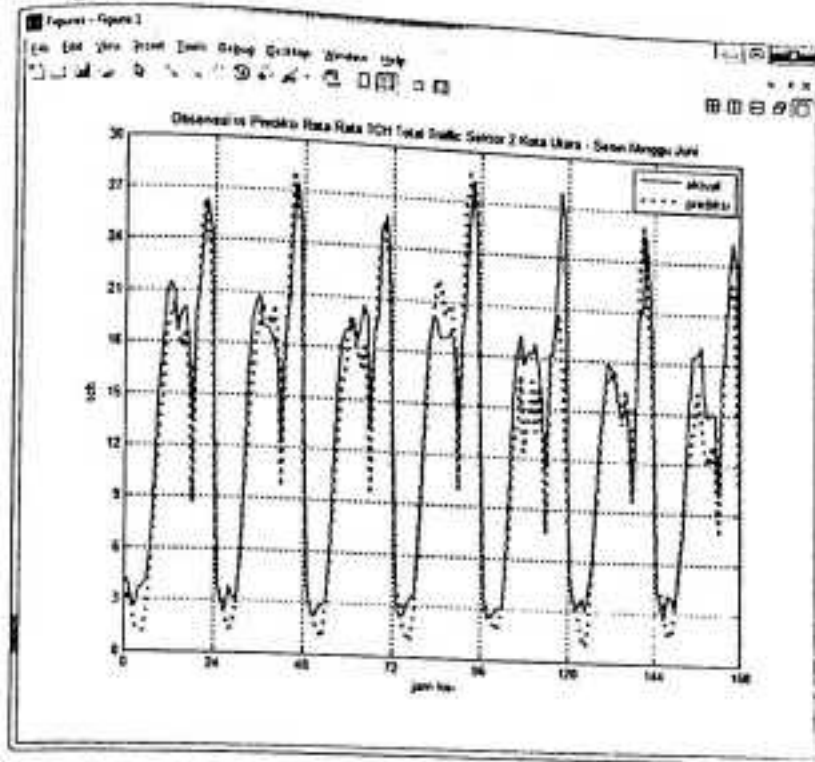


Kota Utara

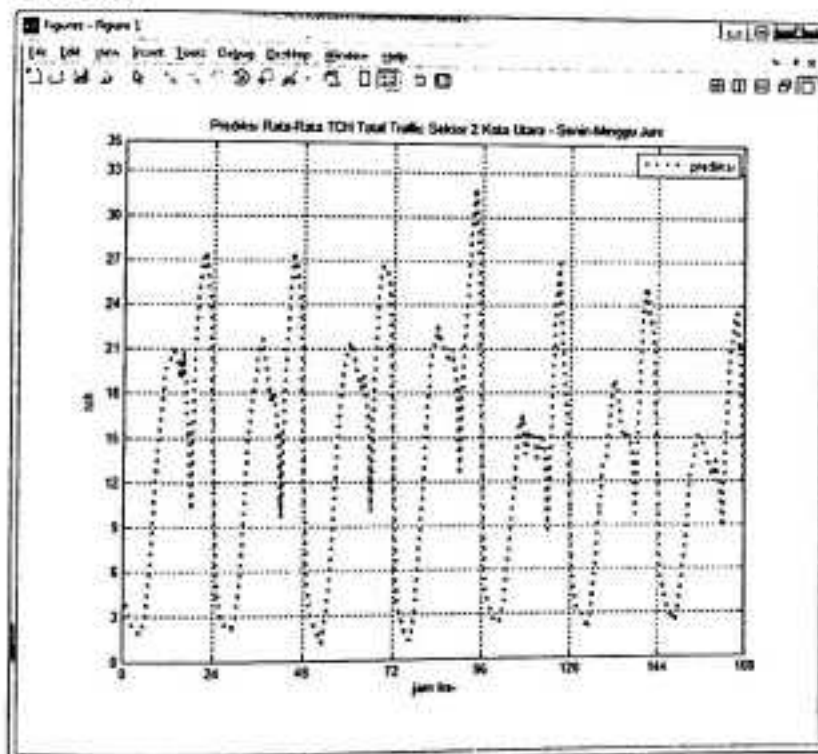
Pelatihan



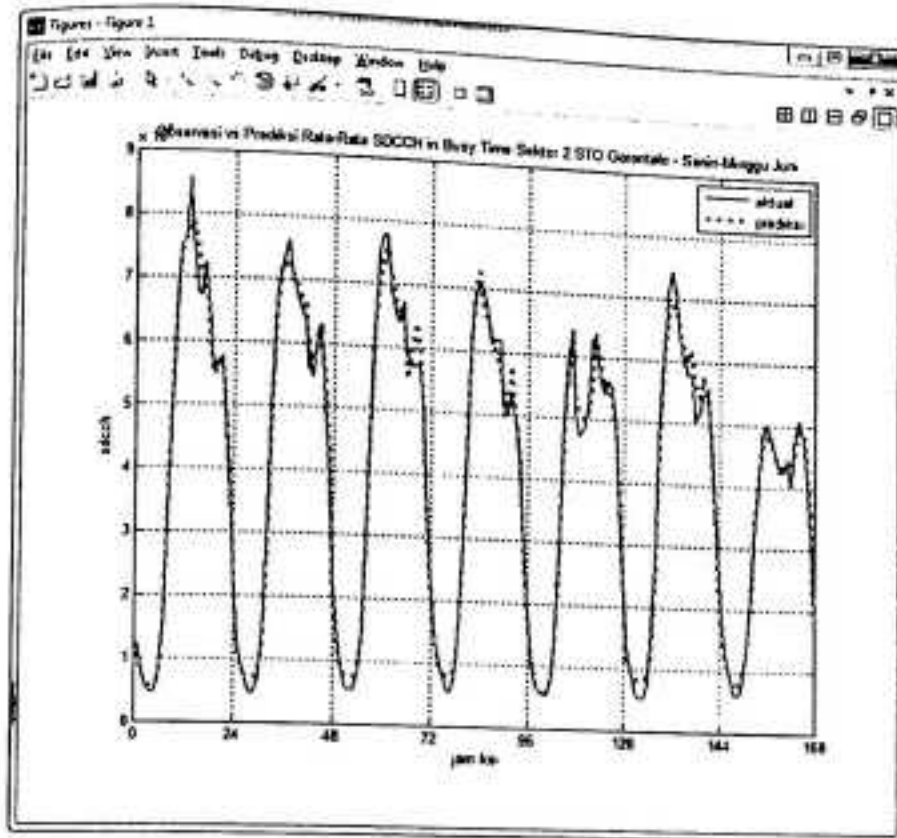
Pengujian



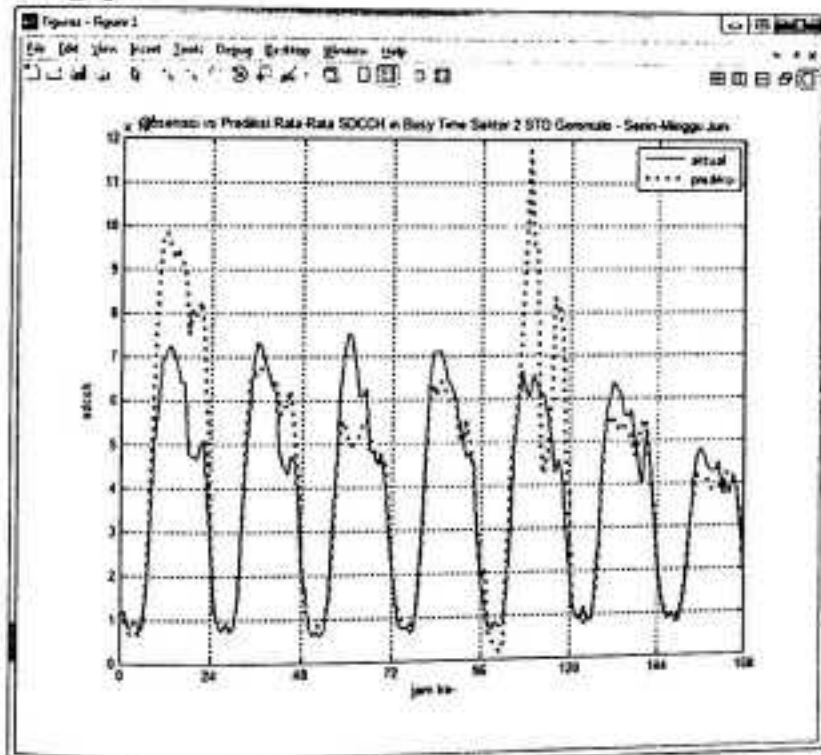
Prediksi



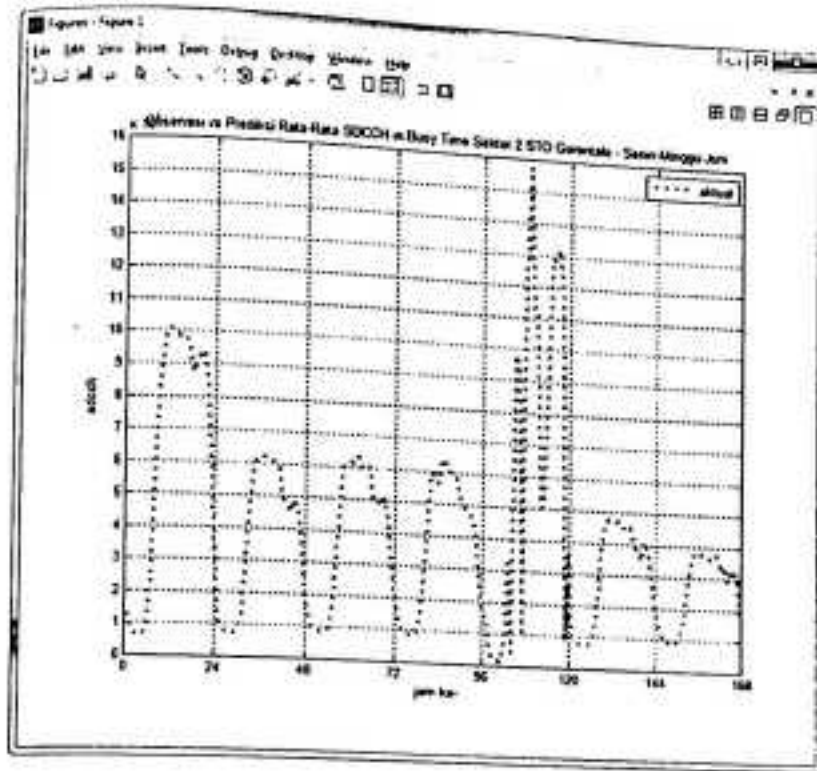
DCCH in Busy Time STO Gorontalo Pelatihan



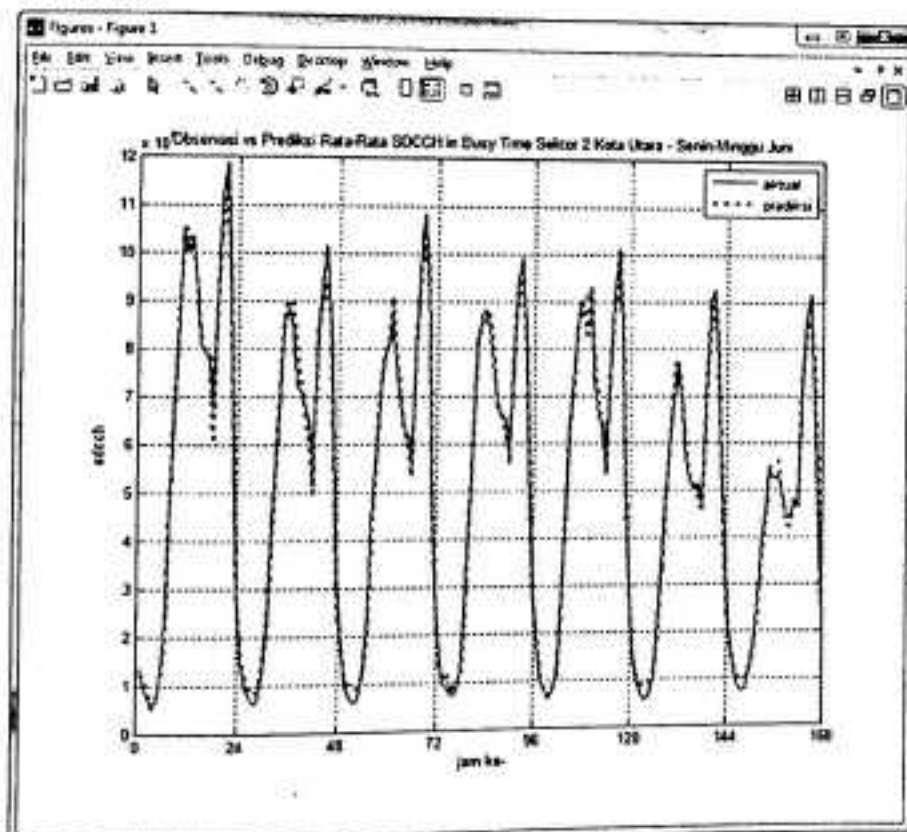
Pengujian



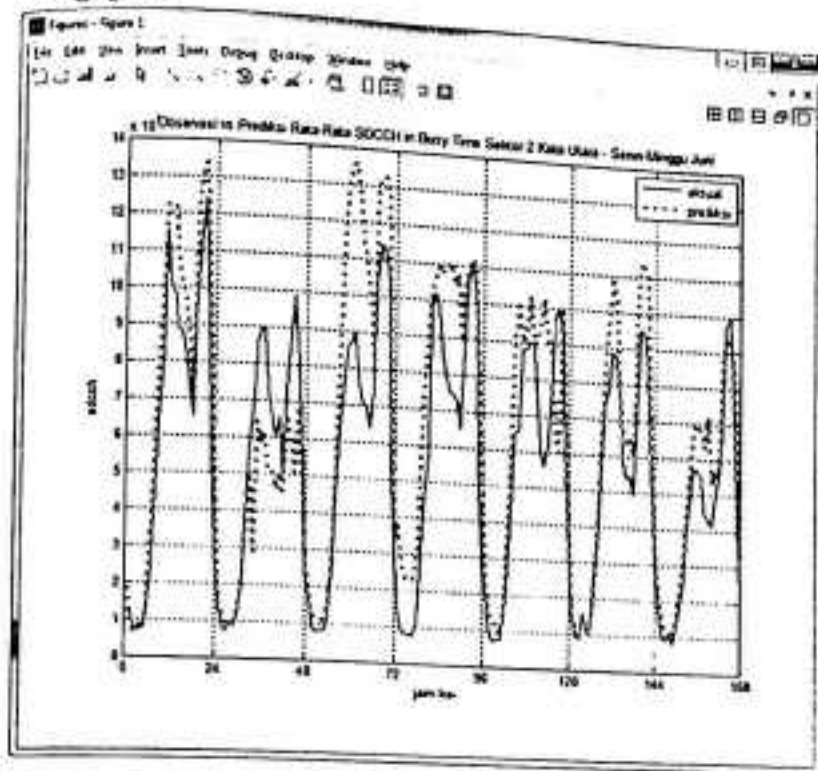
Prediksi



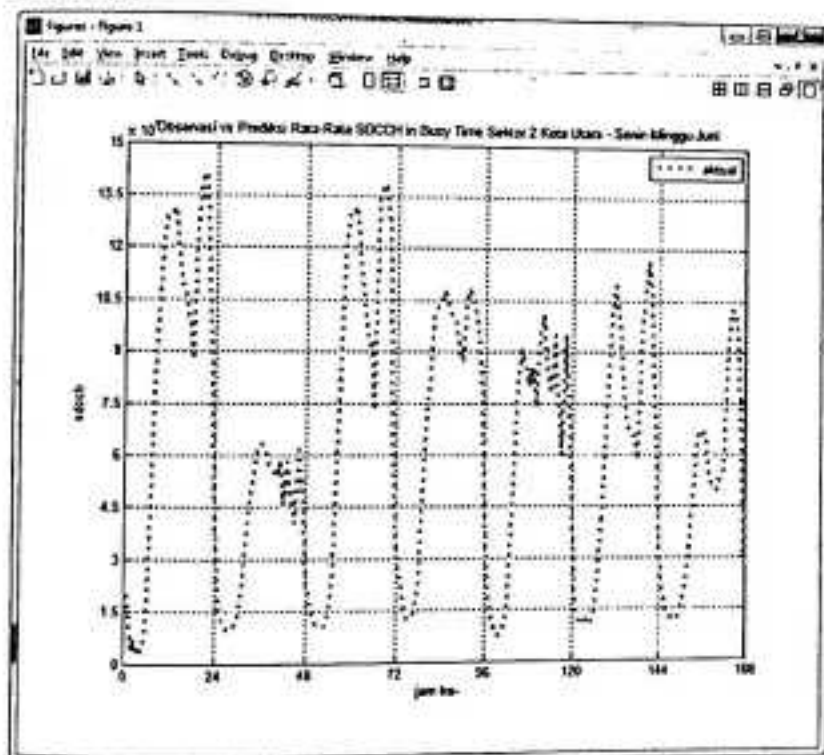
Kota Utara Pelatihan



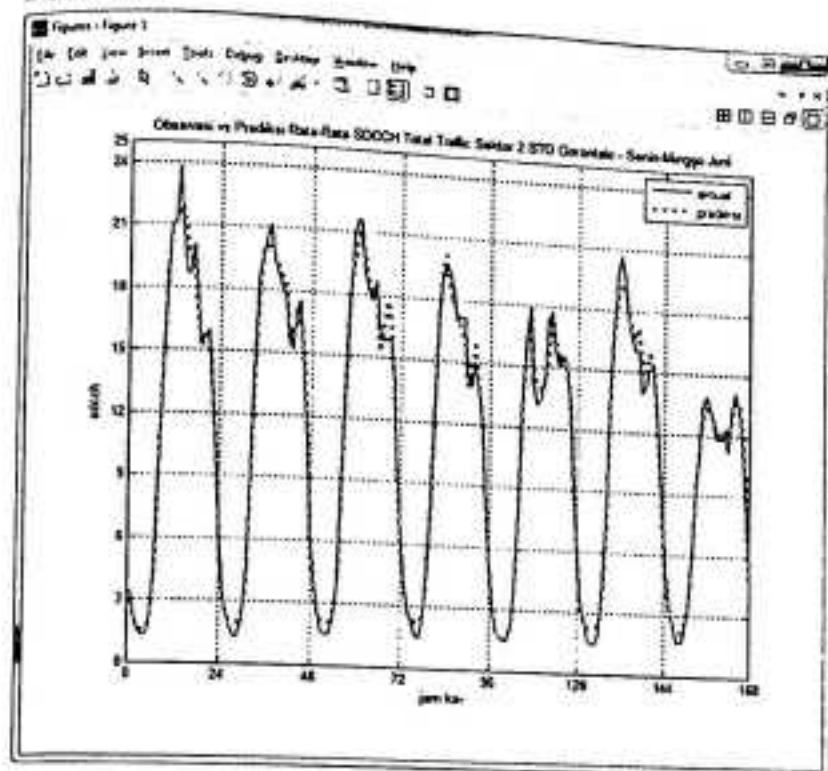
Pengujian



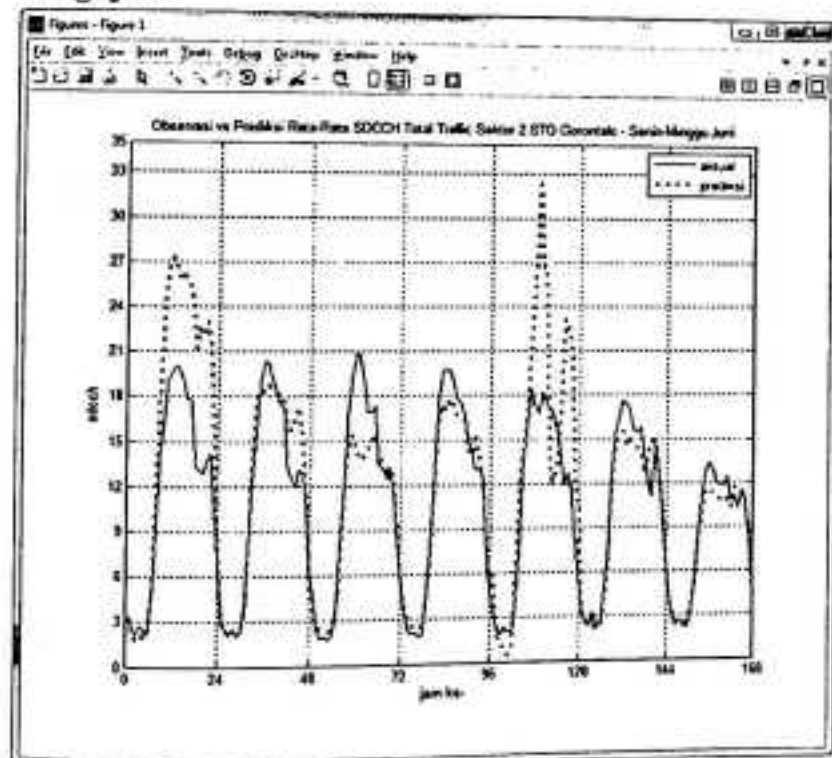
Prediksi



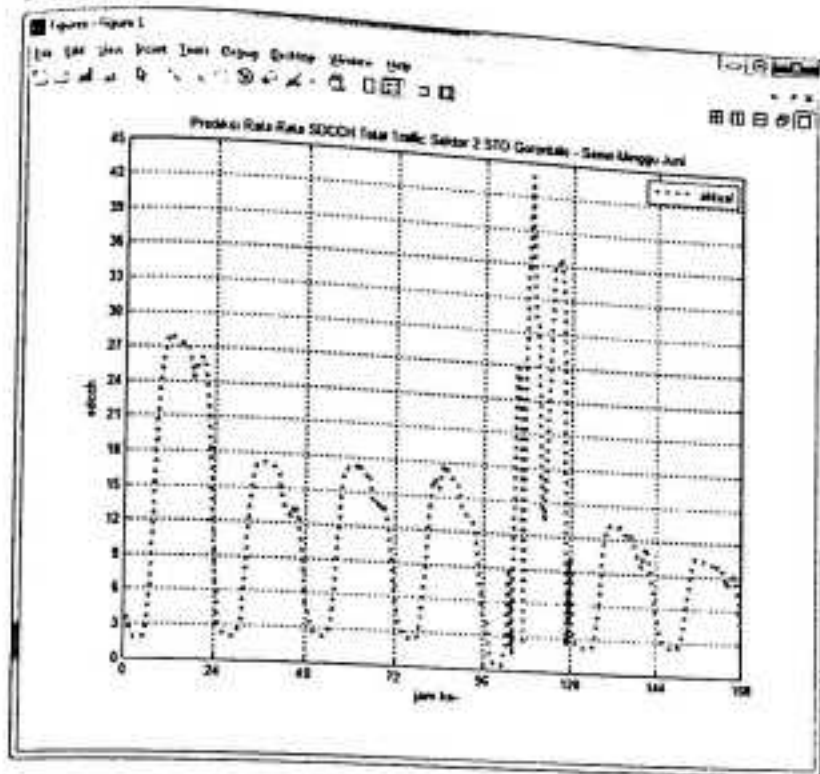
CCCH Total Traffic STO Gorontalo Pelatihan



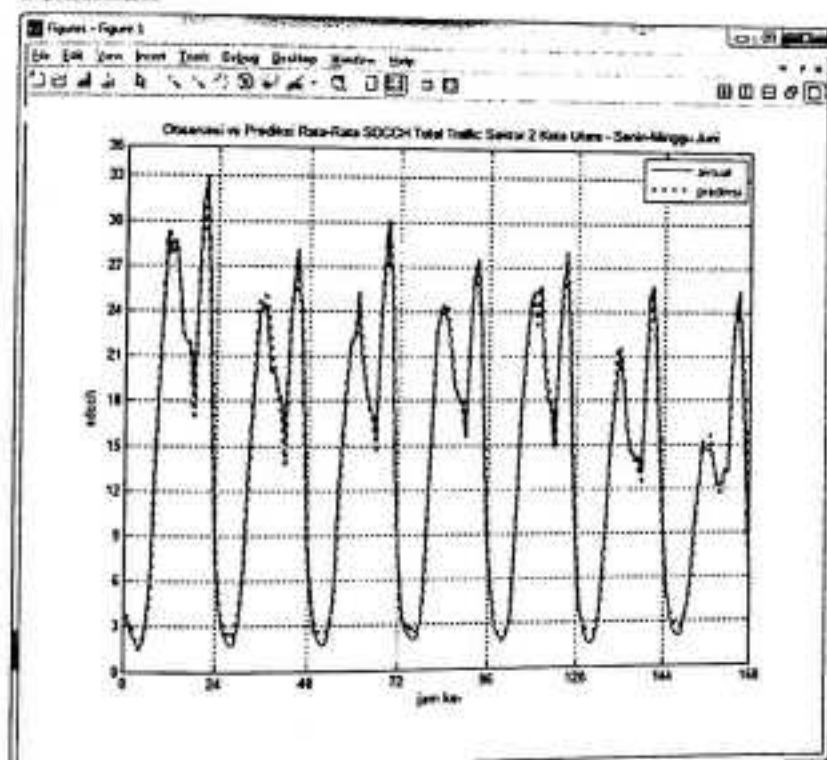
Pengujian

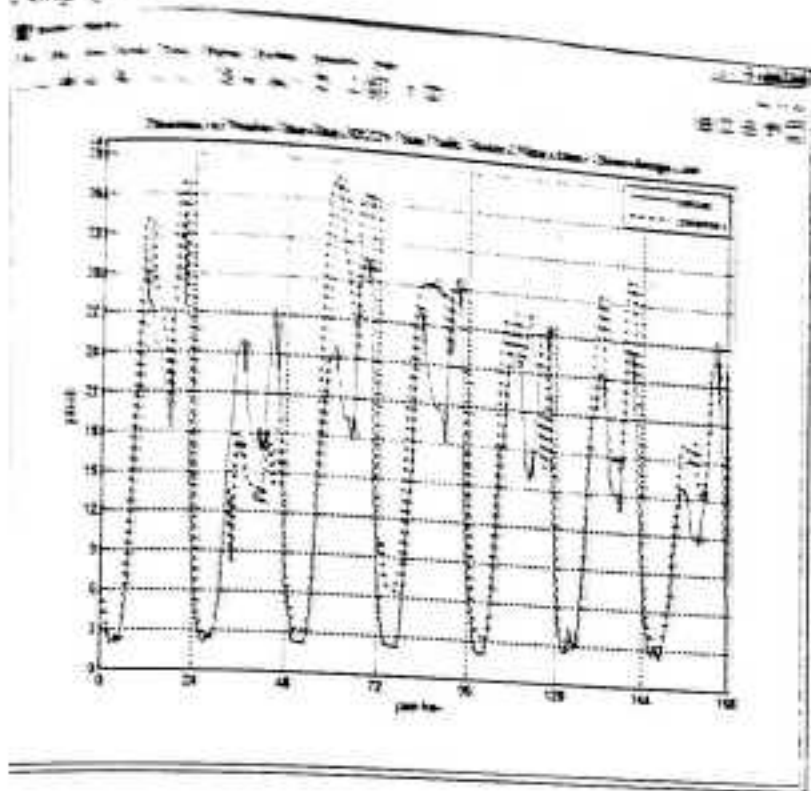


Prediksi

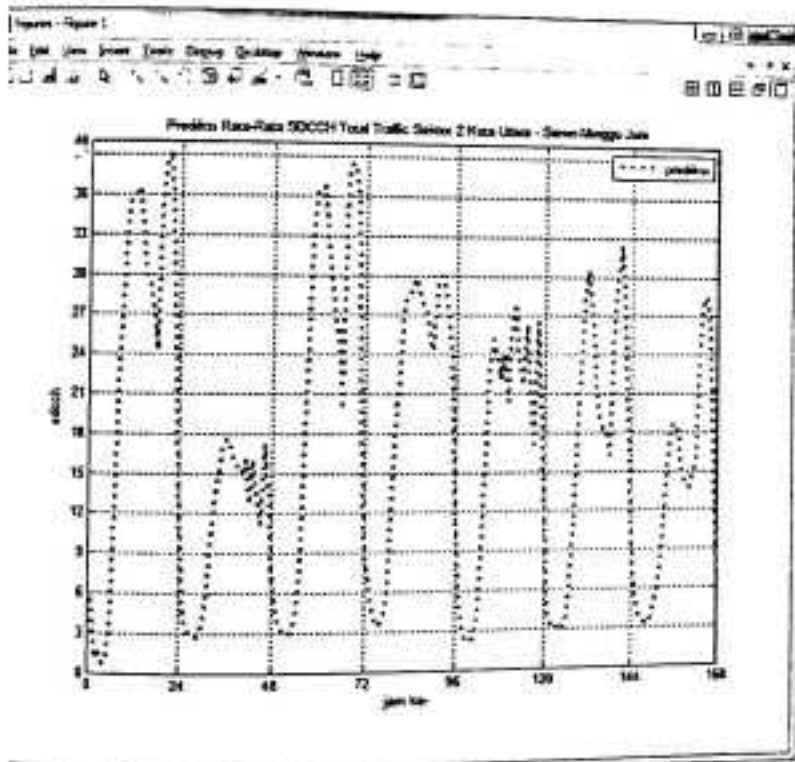


Kota Utara Pelatihan





rediksi



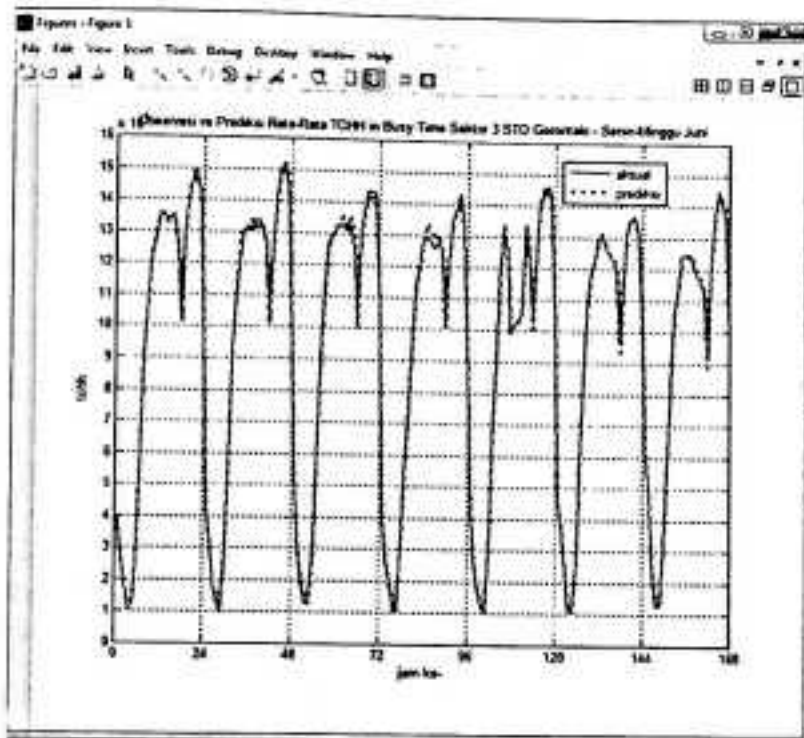
SEKTOR III

Neural Network – Backpropagation

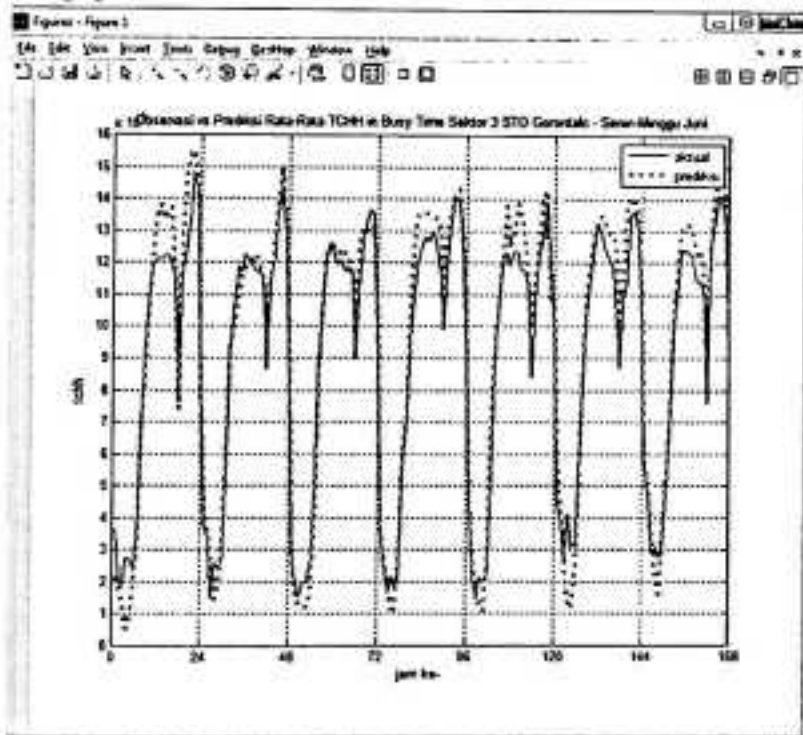
Half Rate in Busy Time

STO Gorontalo

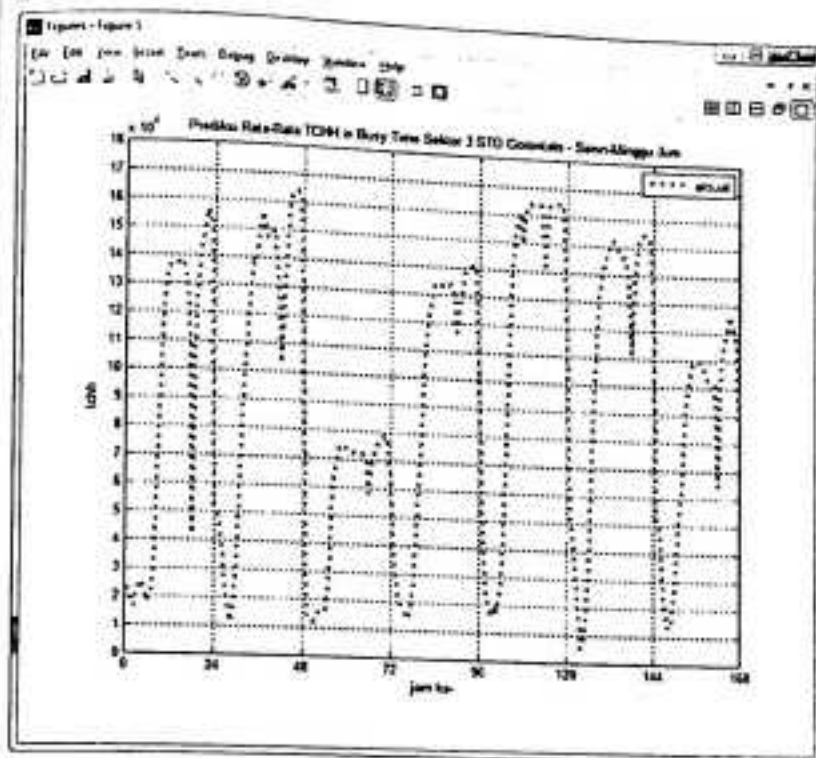
Pelatihan



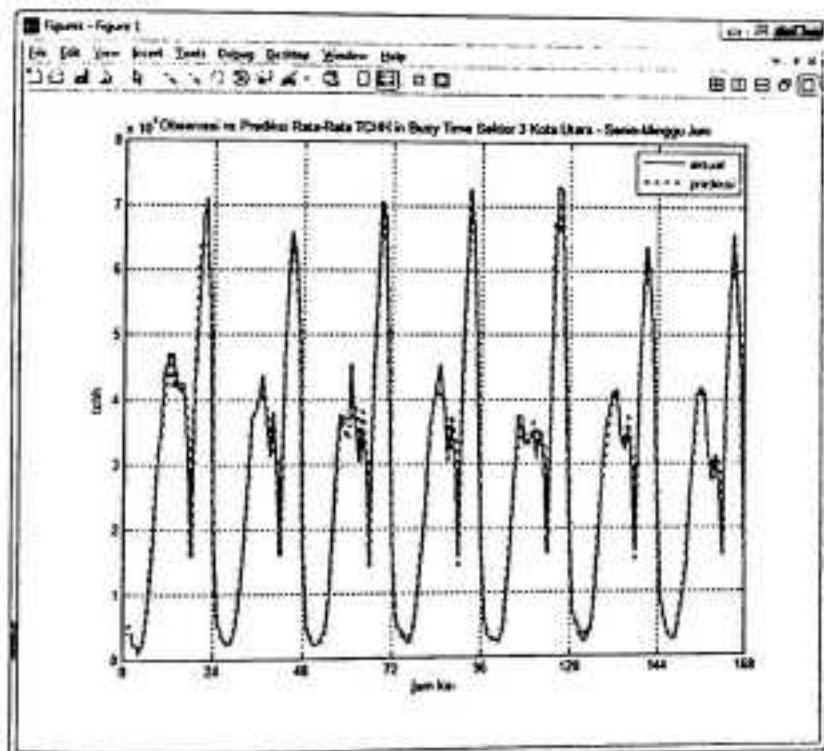
Pengujian



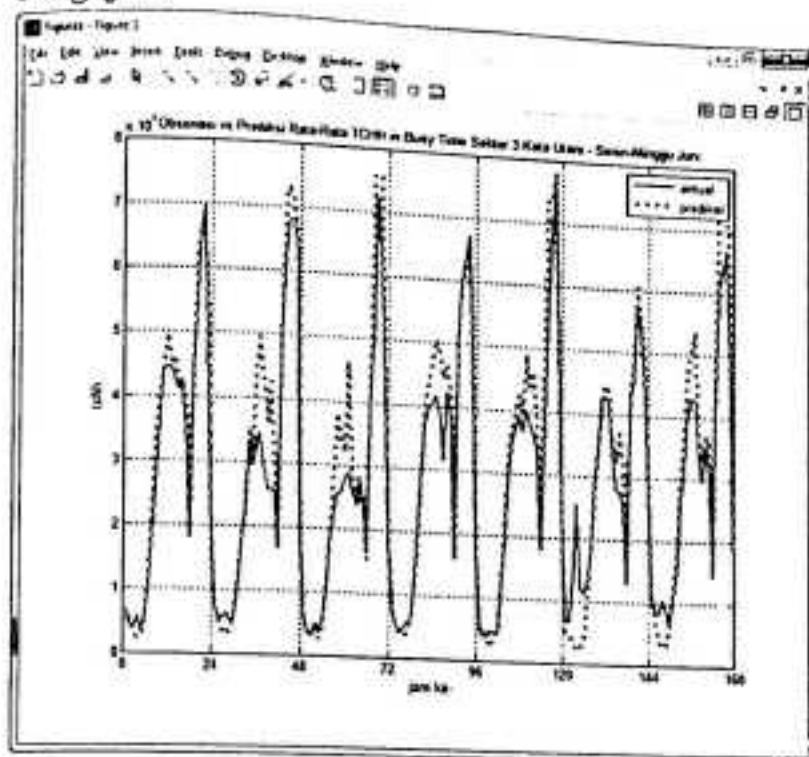
Prediksi



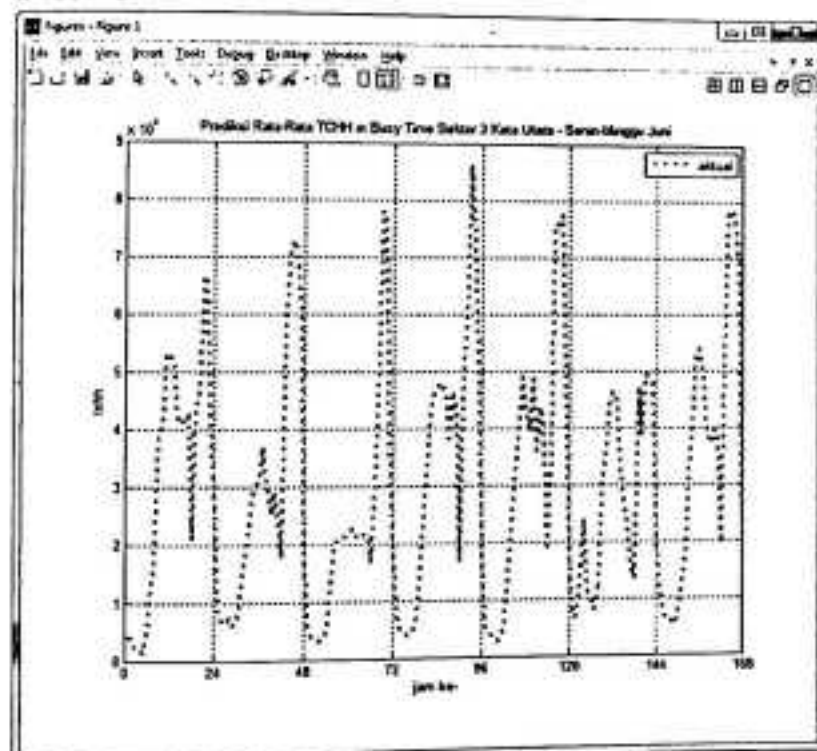
**Kota Utara
Pelatihan**



Pengujian



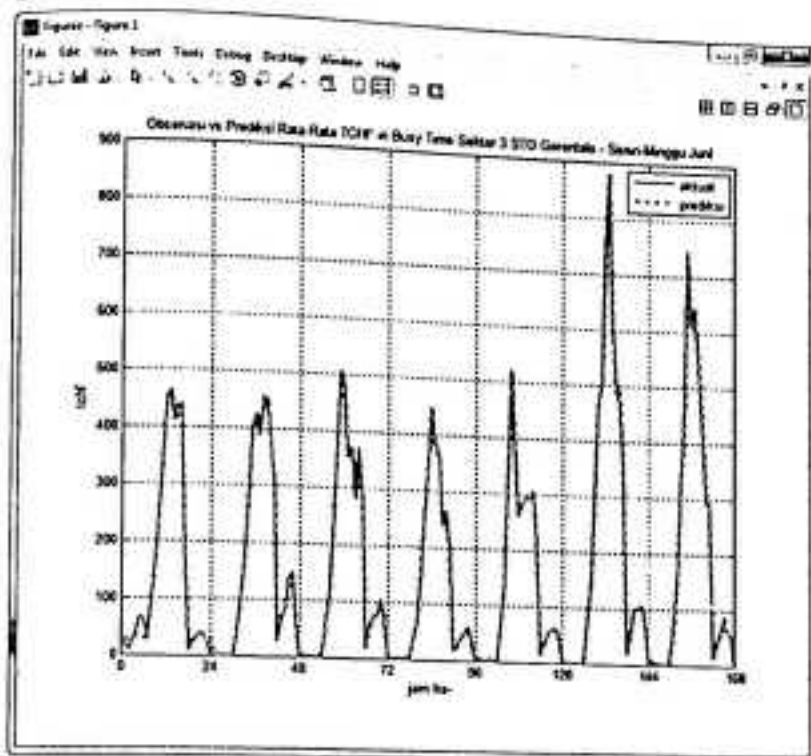
Prediksi



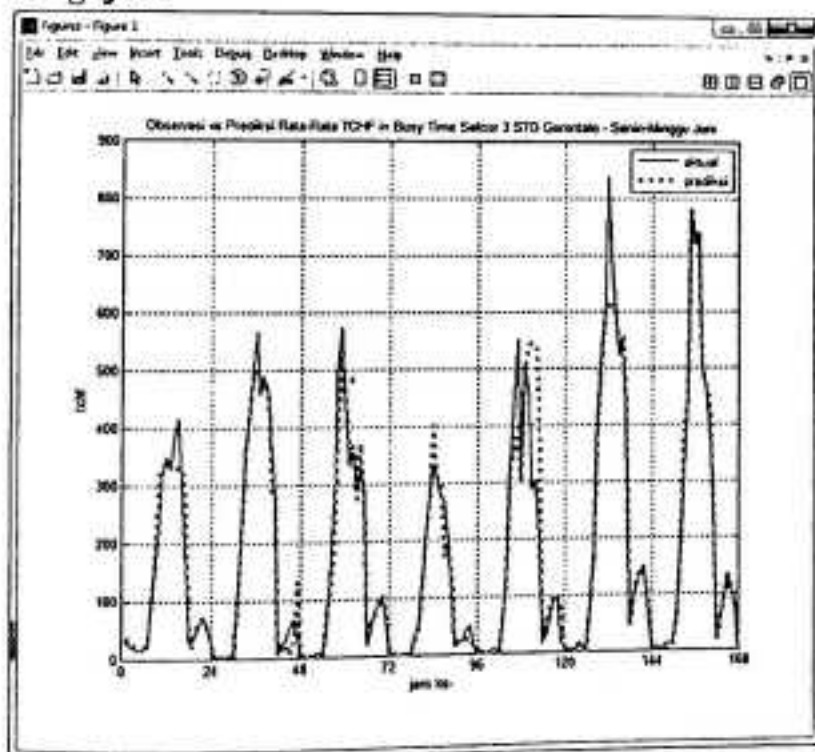
CH Full Rate in Busy Time

STO Gorontalo

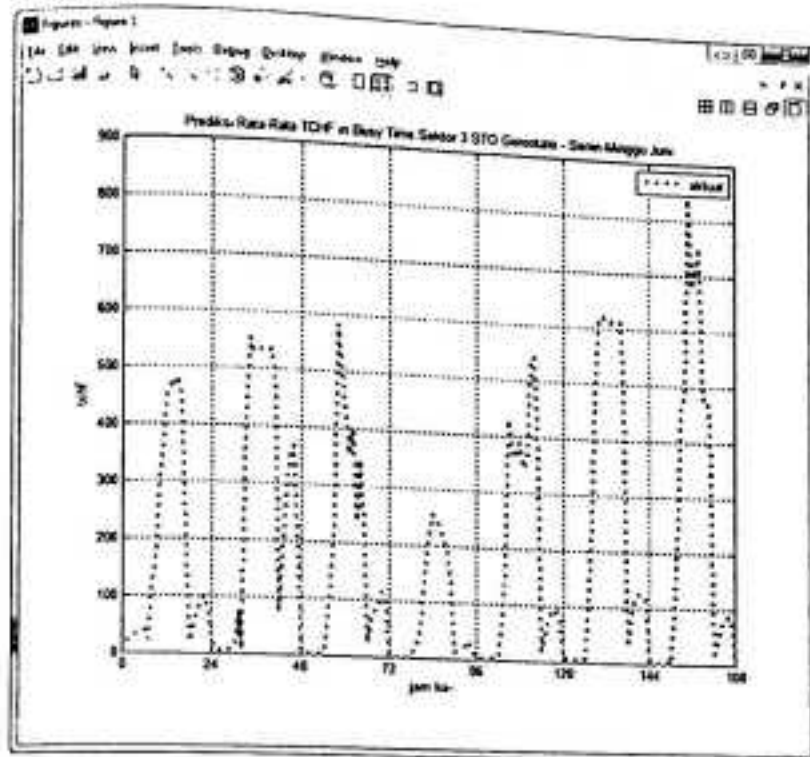
Pelatihan



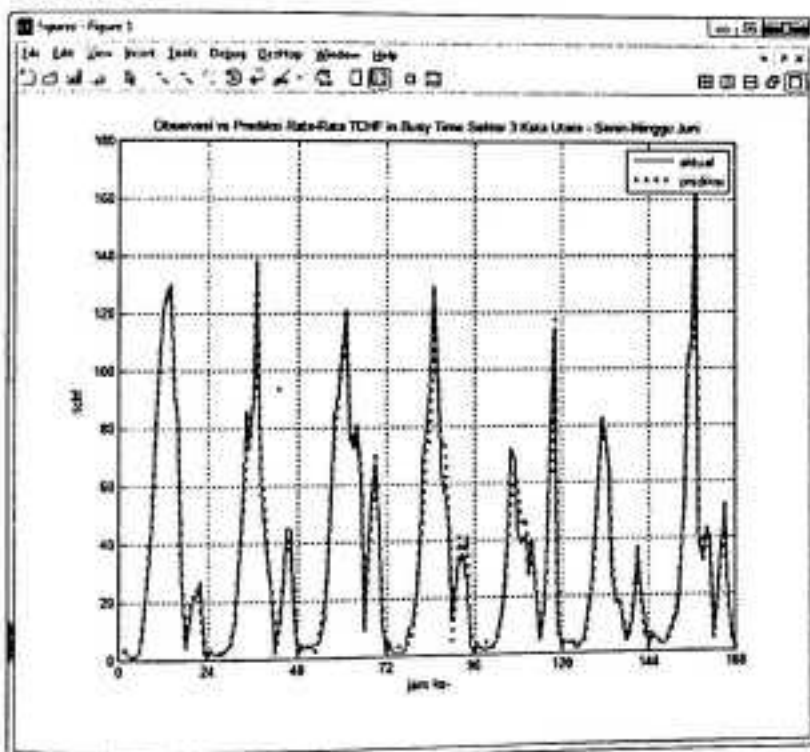
Pengujian



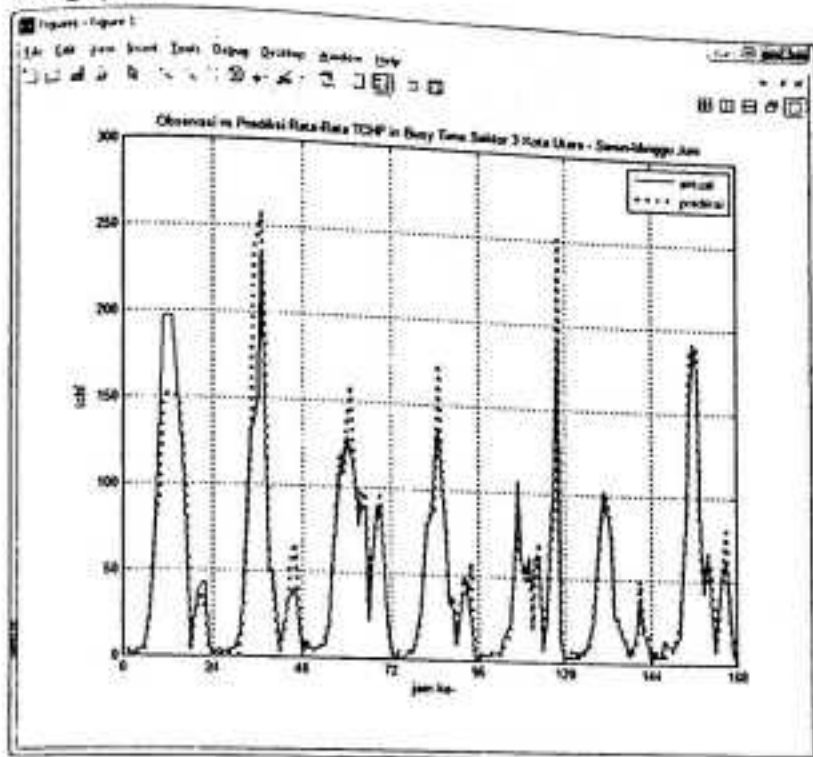
Prediksi



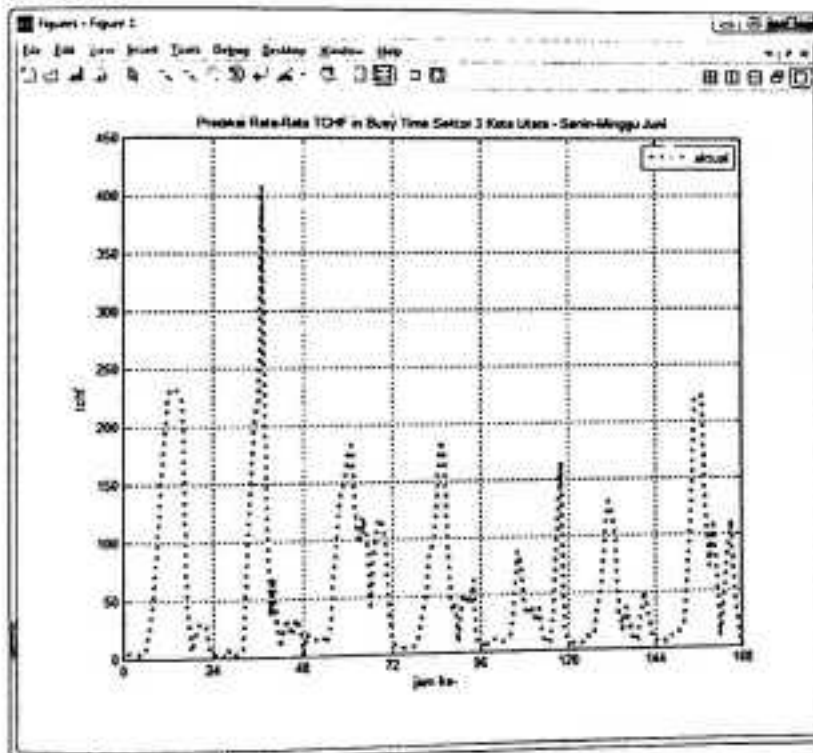
Kota Utara Pelatihan



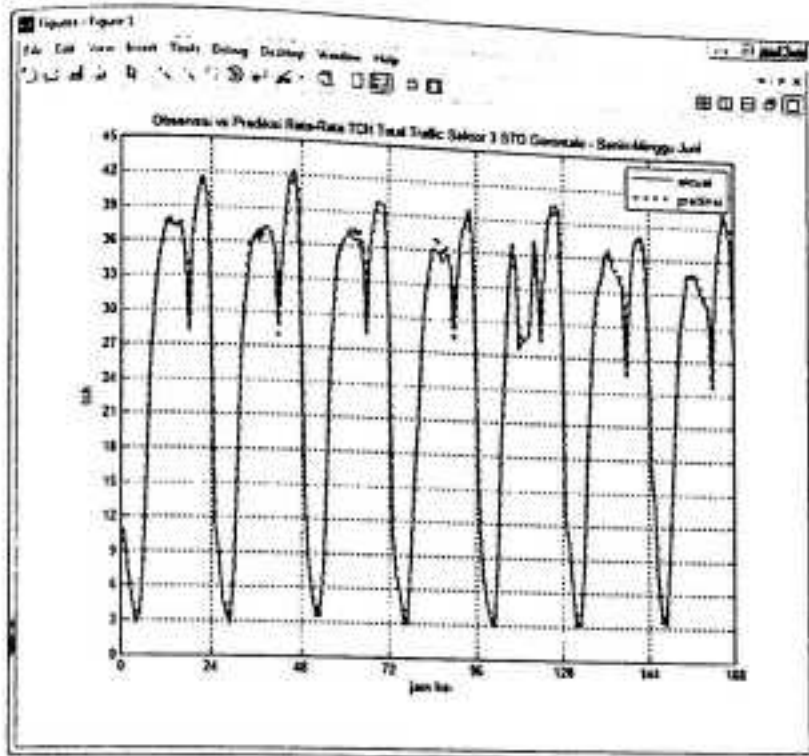
Pengujian



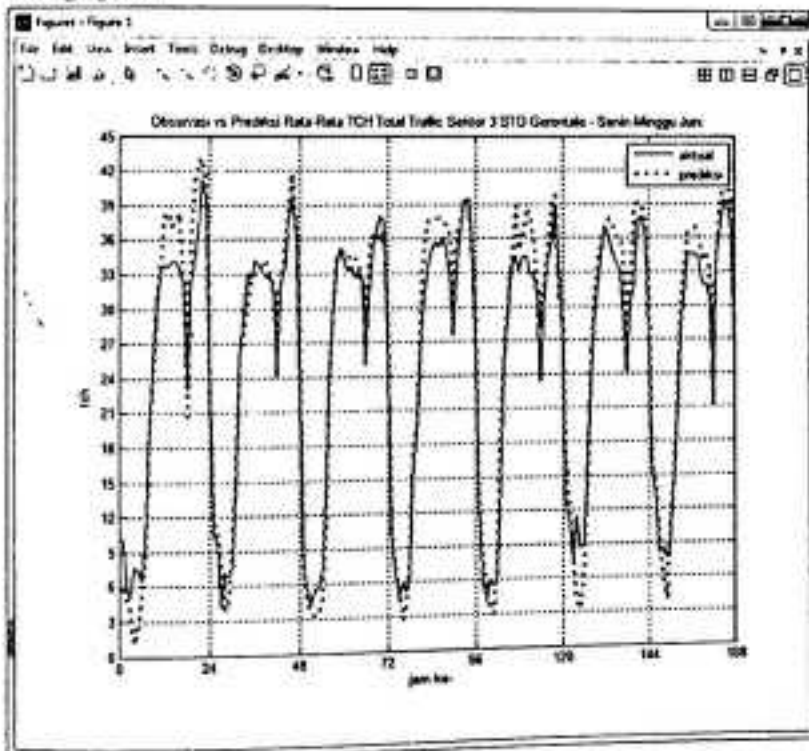
Prediksi



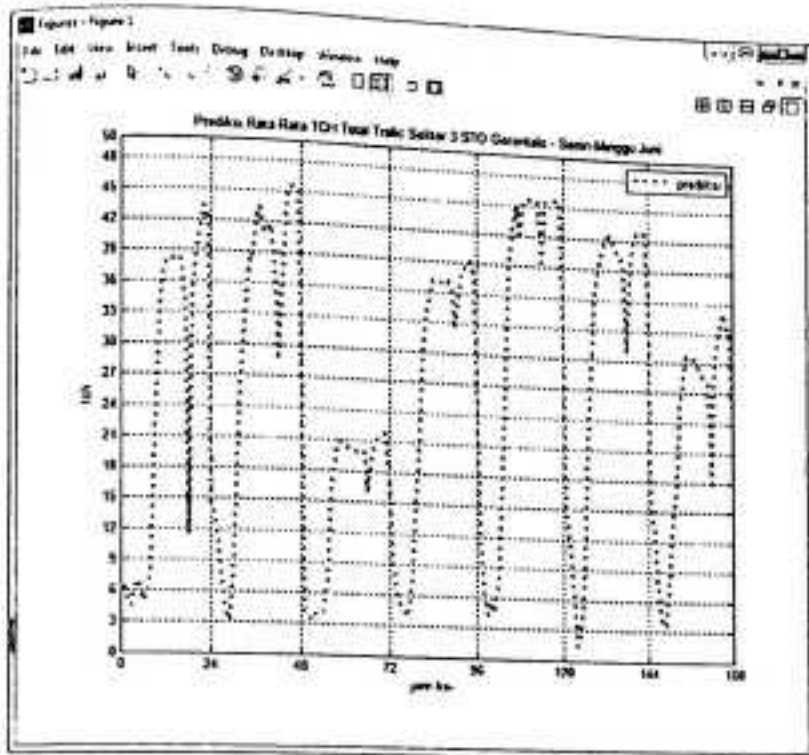
TCH Total Traffic **STO Gorontalo** **Pelatihan**



Pengujian

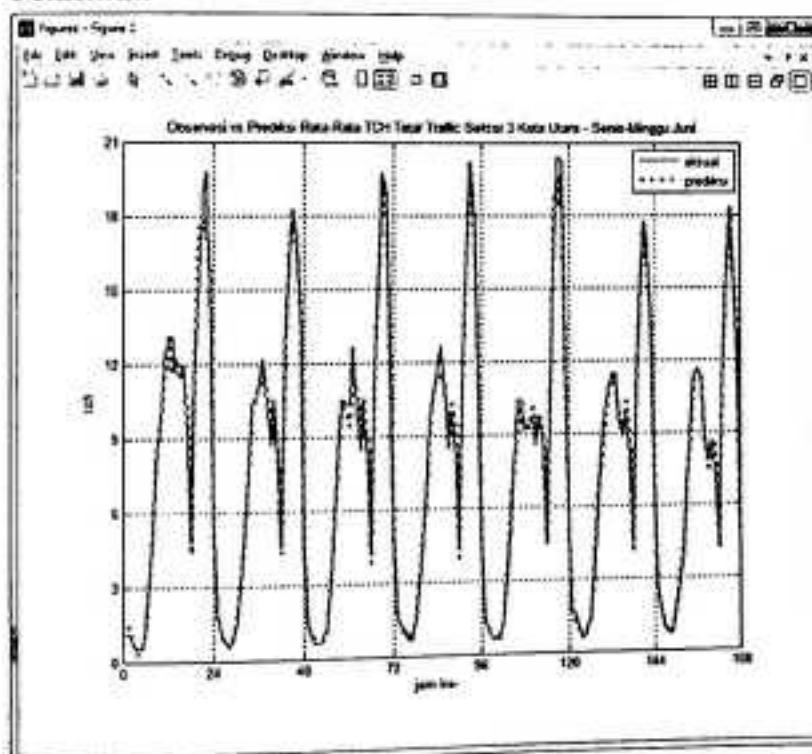


Prediksi

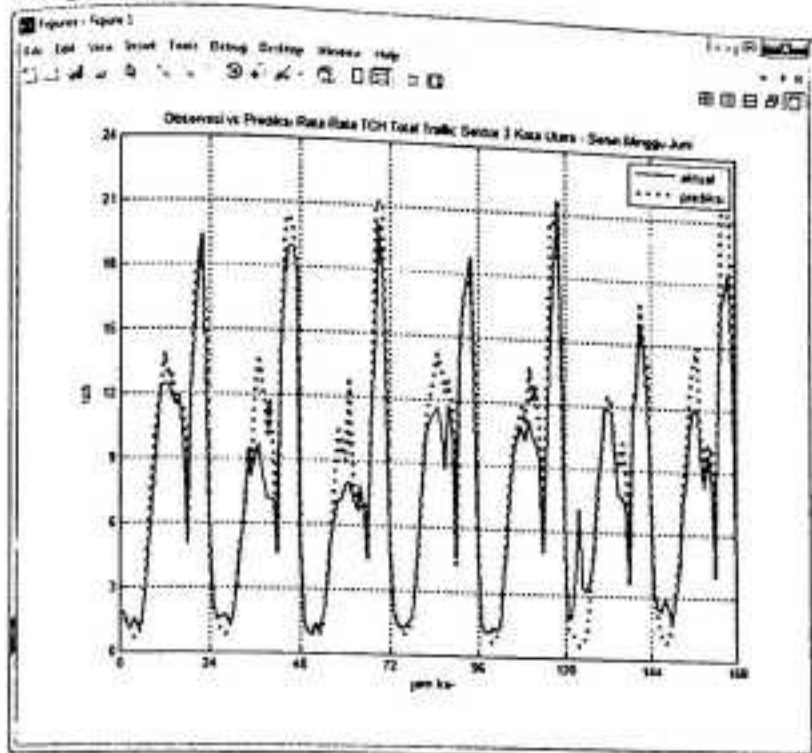


Kota Utara

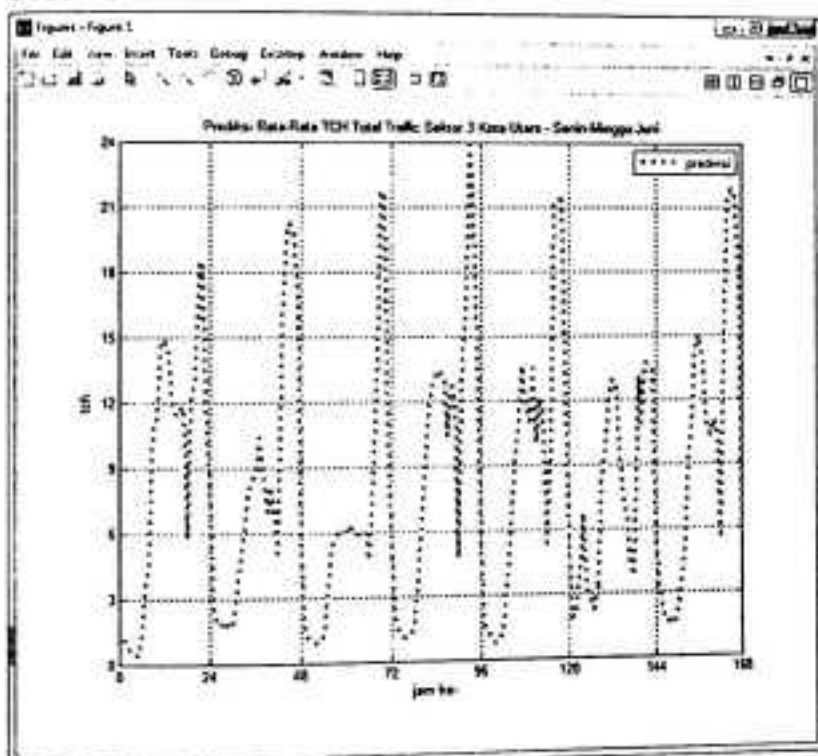
Pelatihan



Pengujian



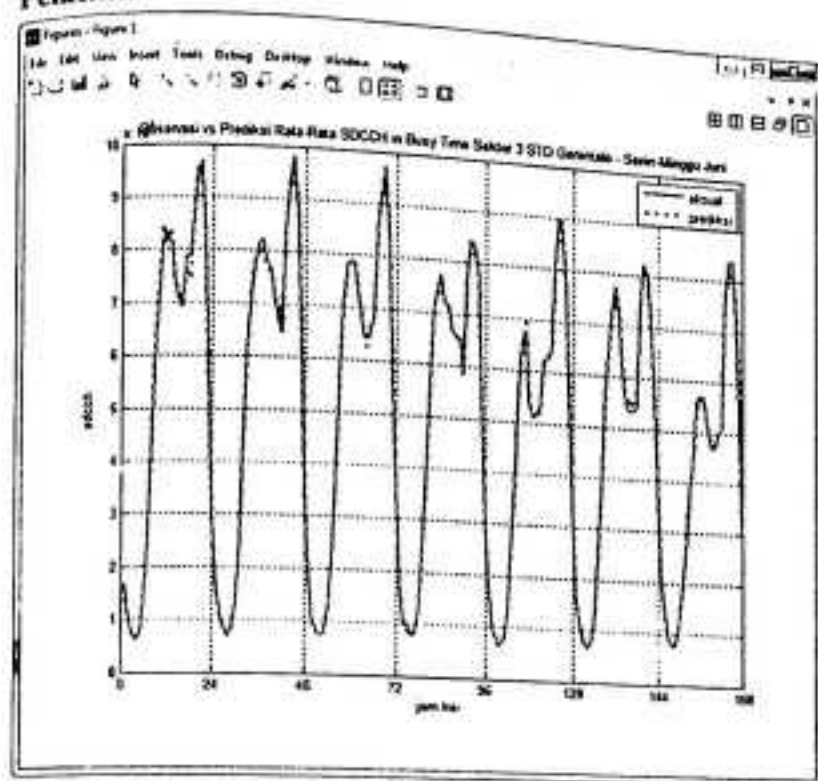
Prediksi



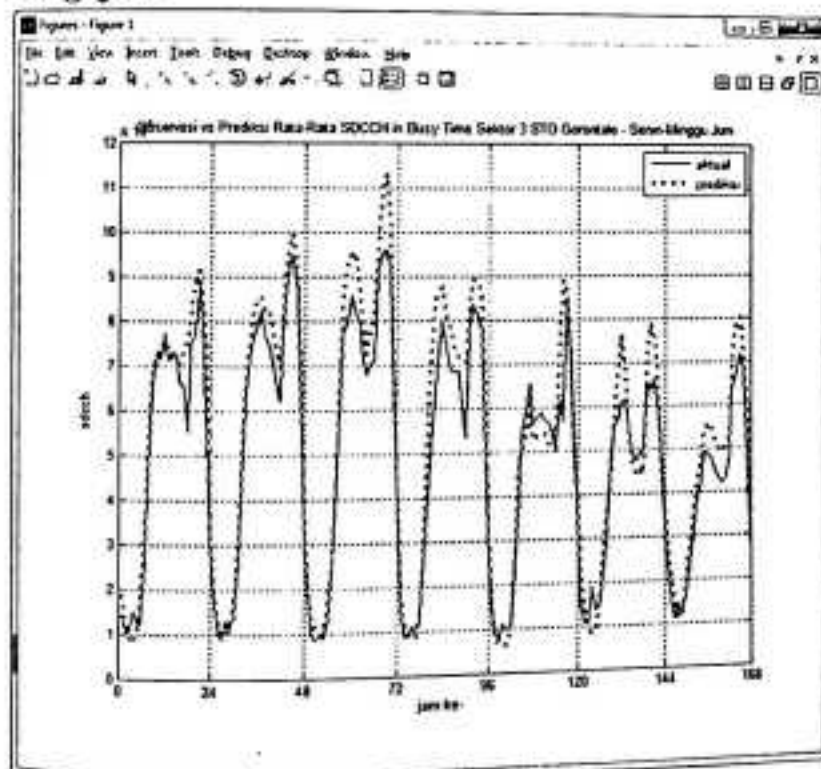
SDCCH in Busy Time

STO Gorontalo

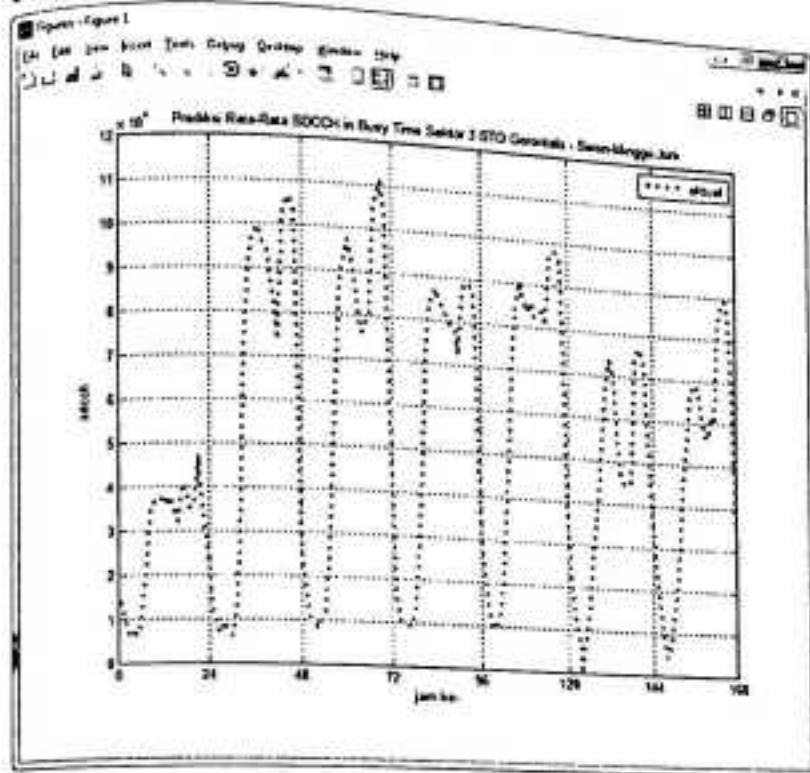
Pelatihan



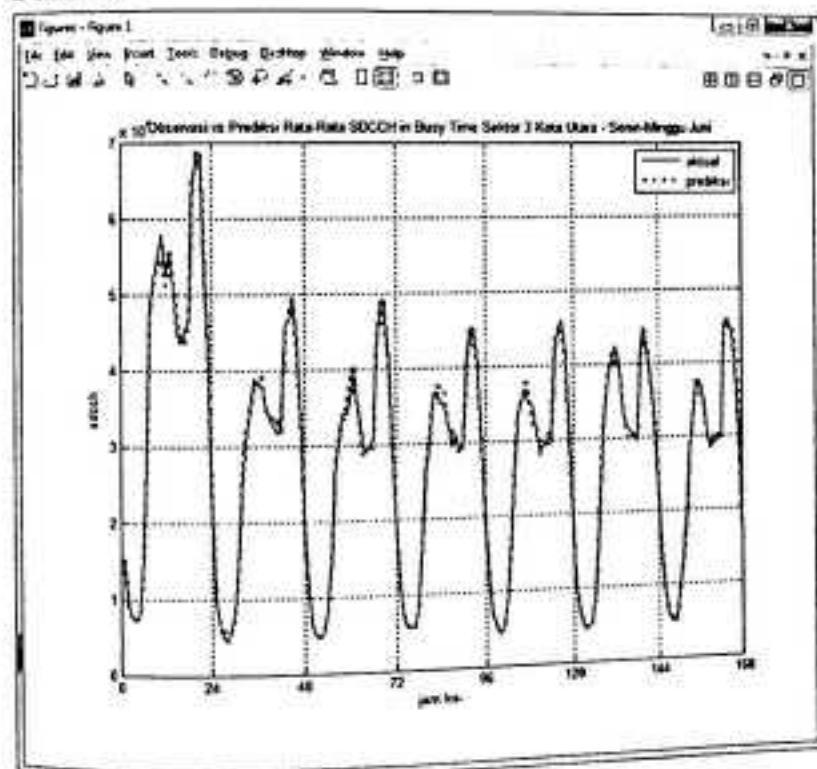
Pengujian



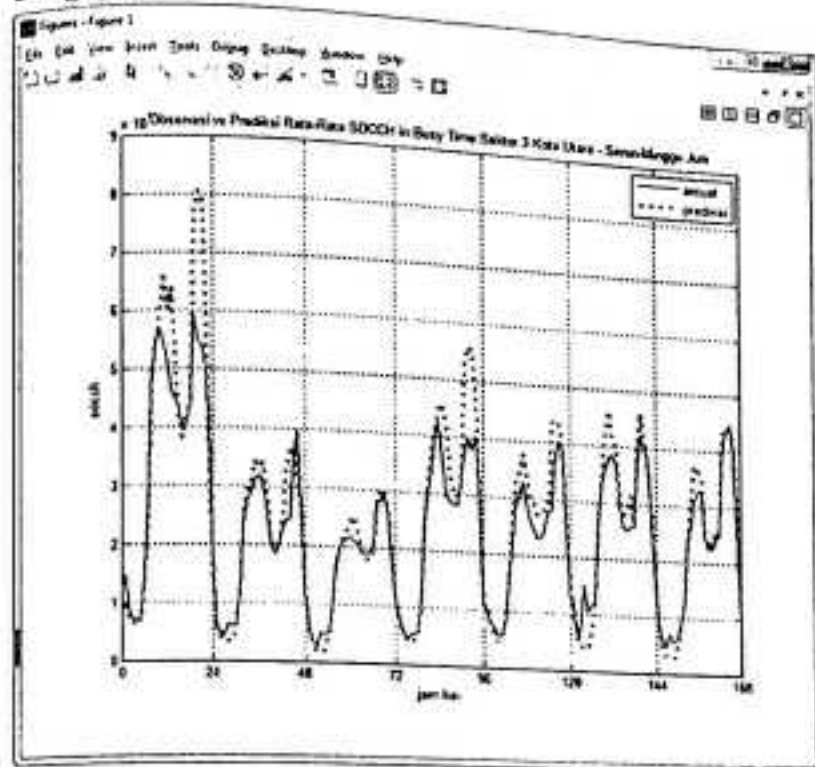
Prediksi



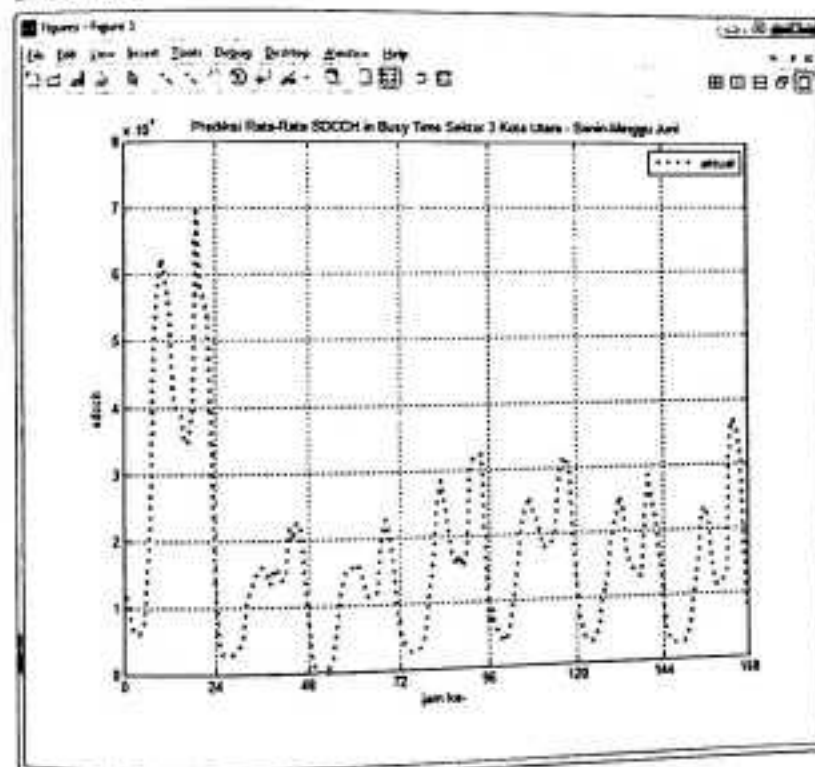
Kota Utara Pelatihan



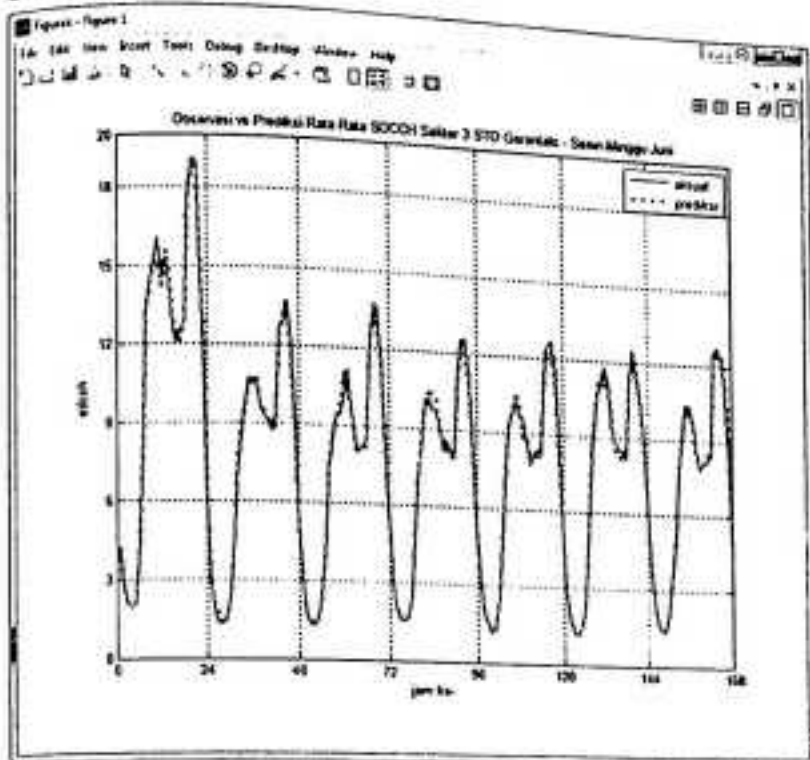
Pengujian



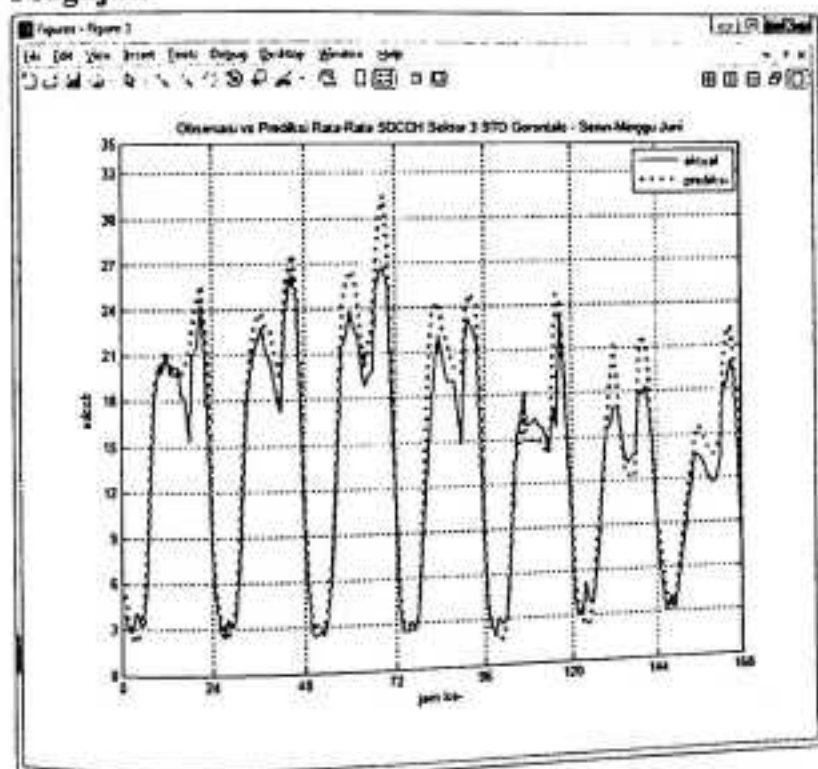
Prediksi



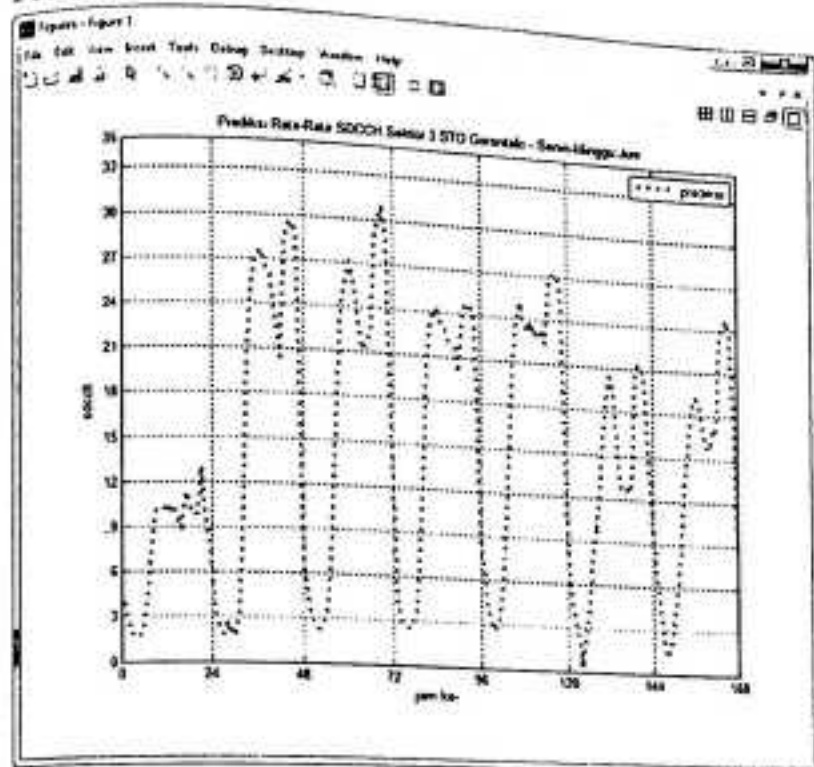
SDCCH Total Traffic STO Gorontalo Pelatihan



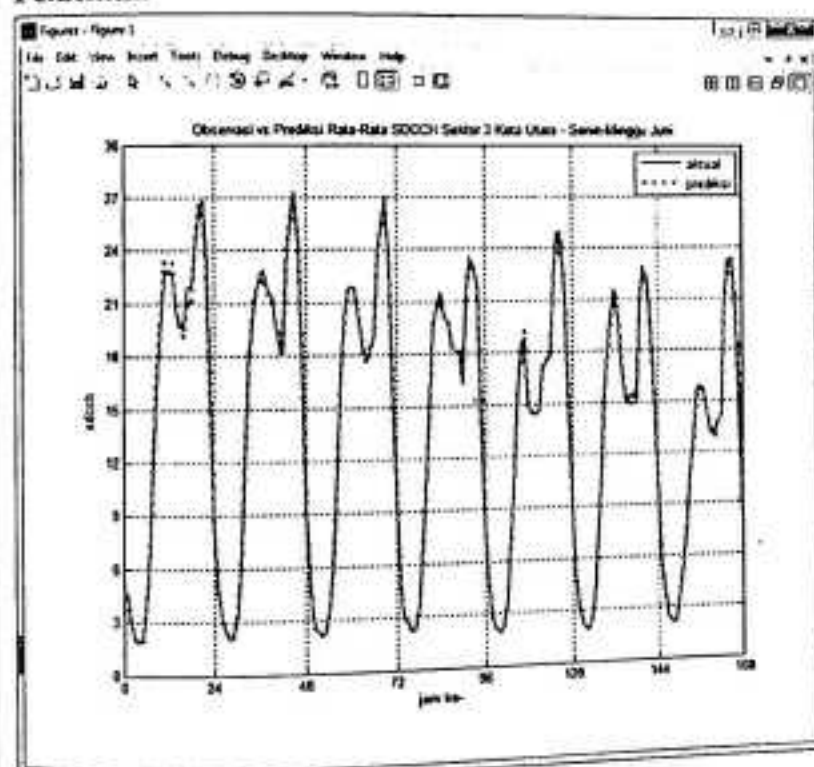
Pengujian



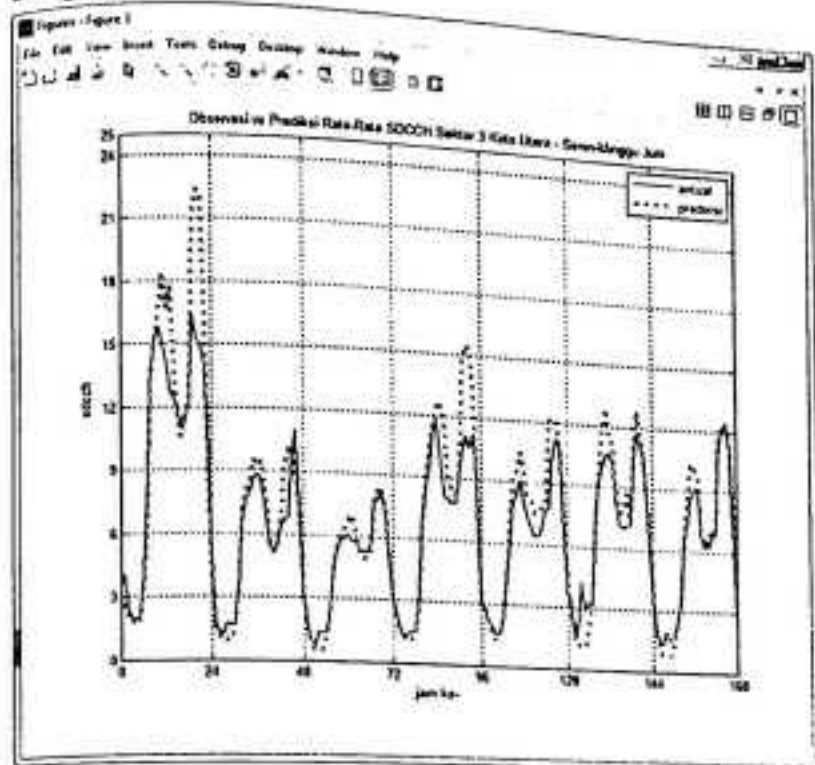
Prediksi



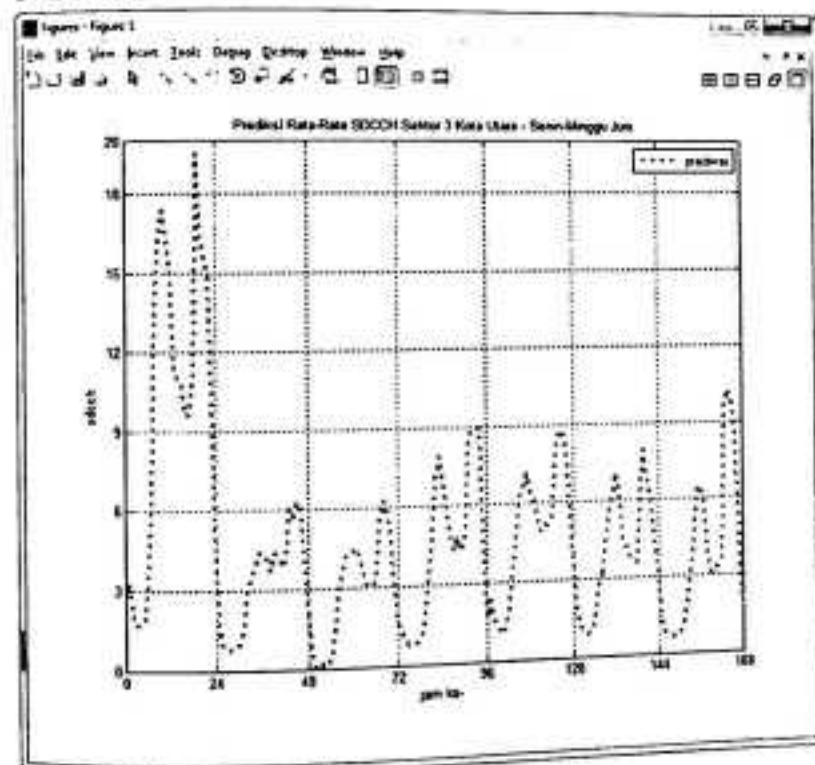
Kota Utara Pelatihan



Pengujian

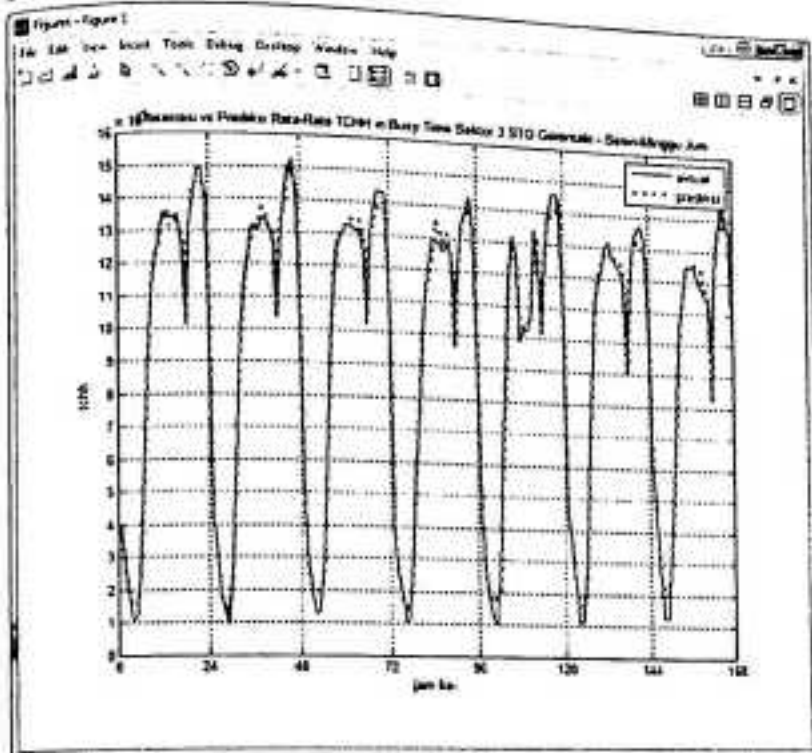


Prediksi

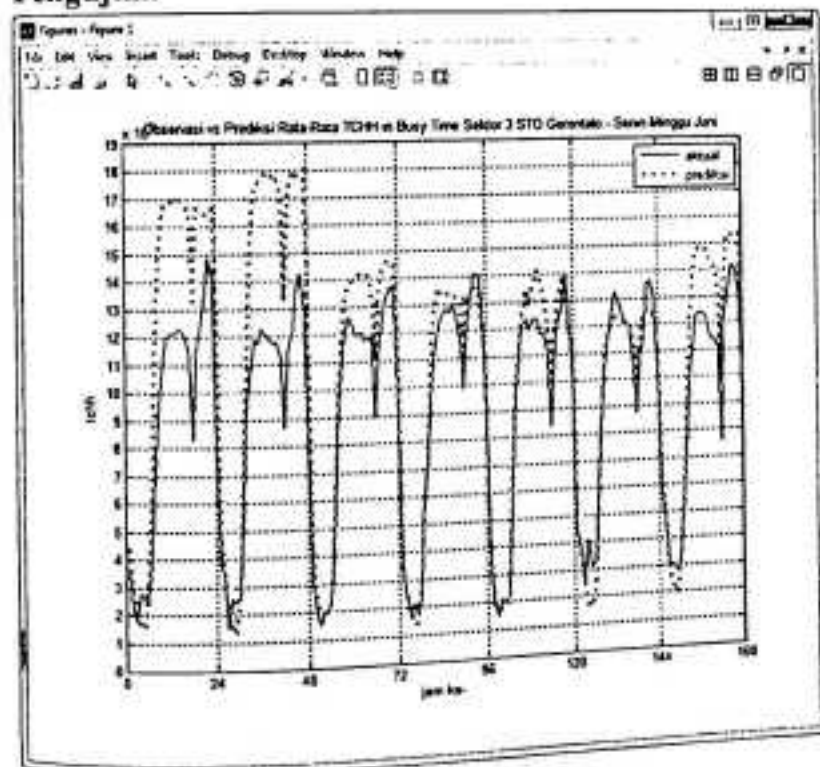


Neural Network – Radial Basis Function

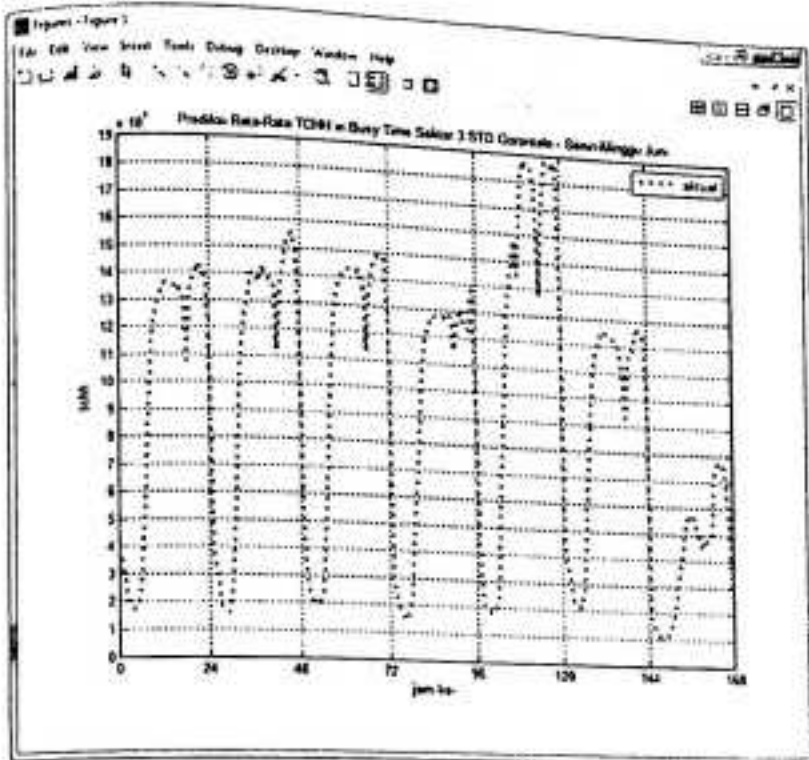
TCH Half Rate in Busy Time STO Gorontalo Pelatihan



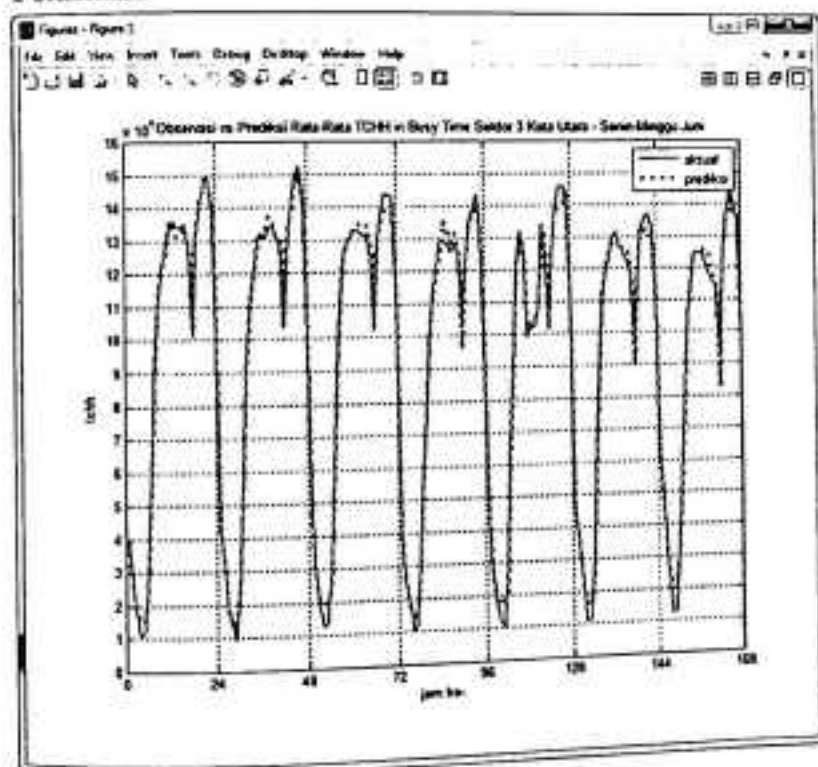
Pengujian



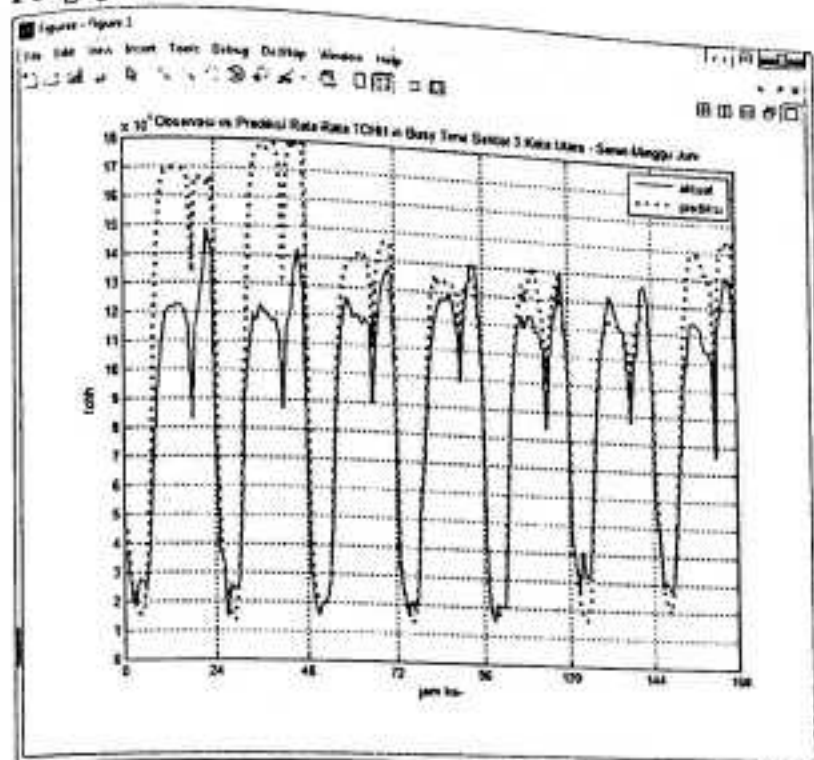
Prediksi



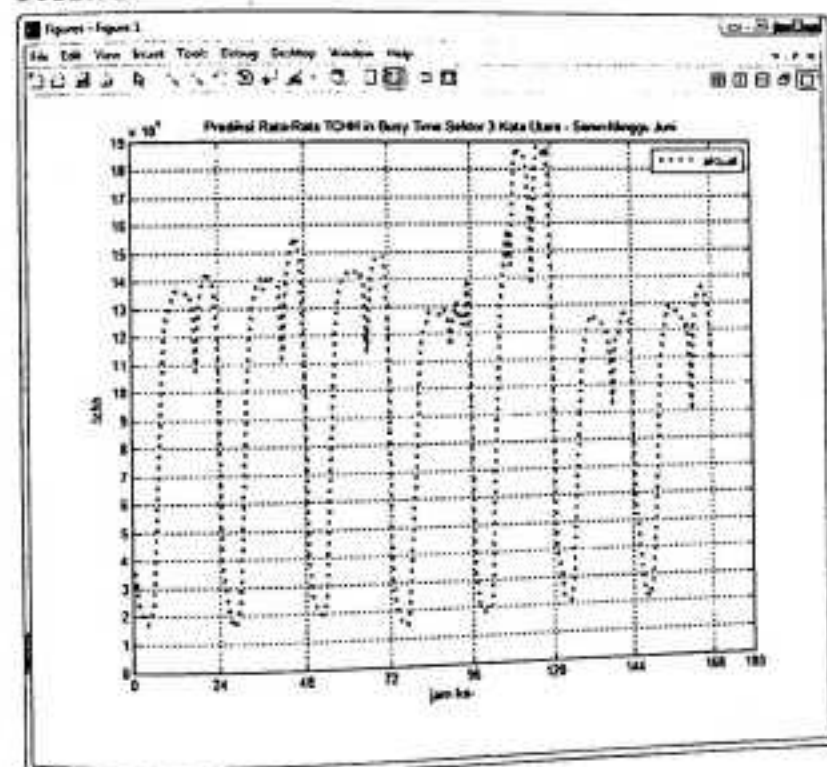
Kota Utara Pelatihan



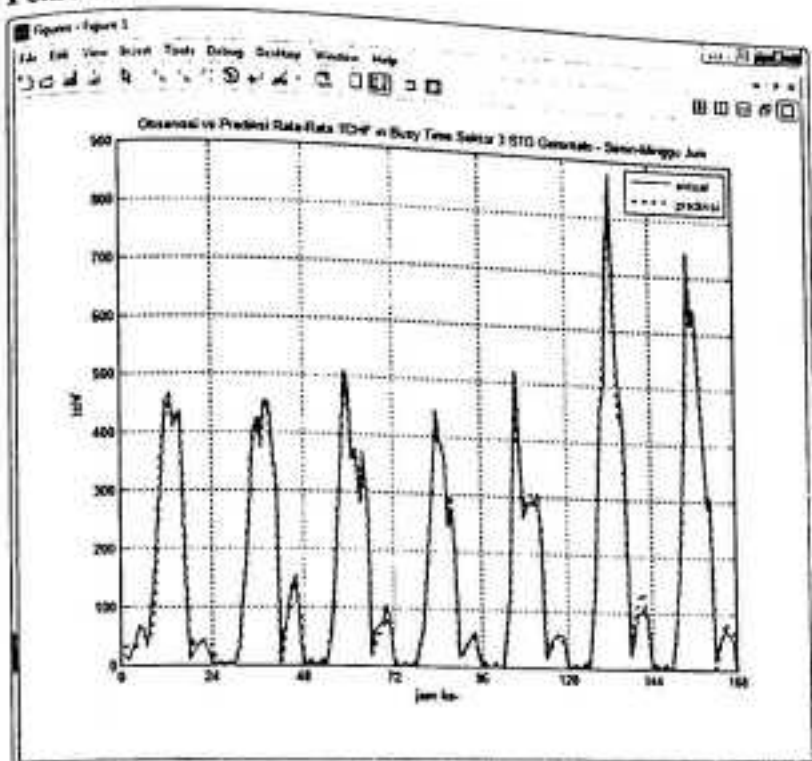
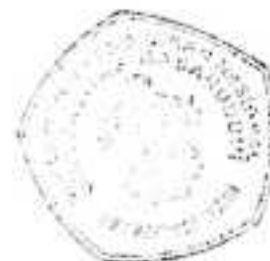
Pengujian



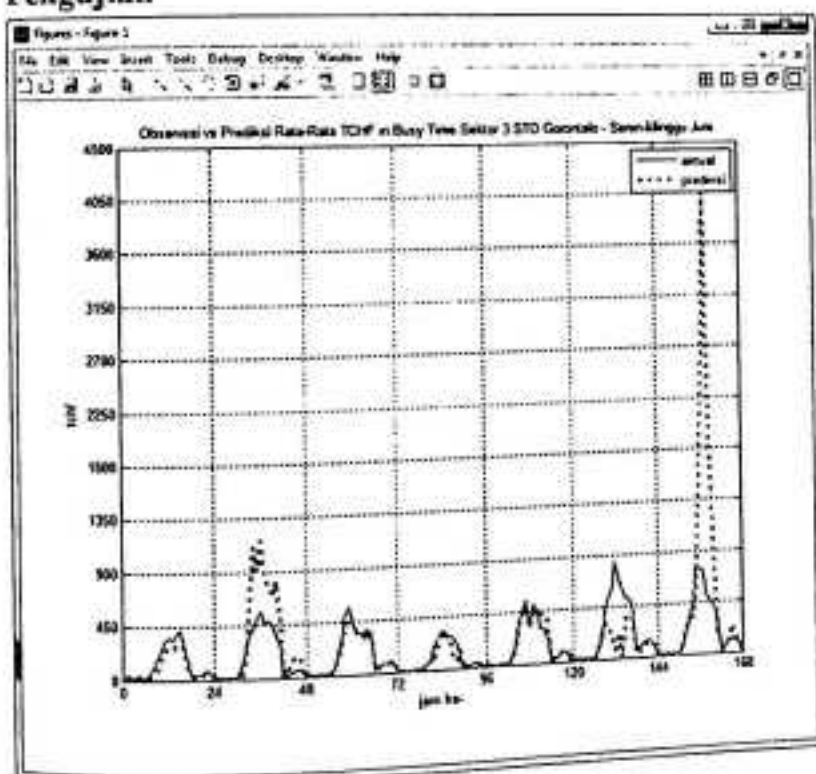
Prediksi



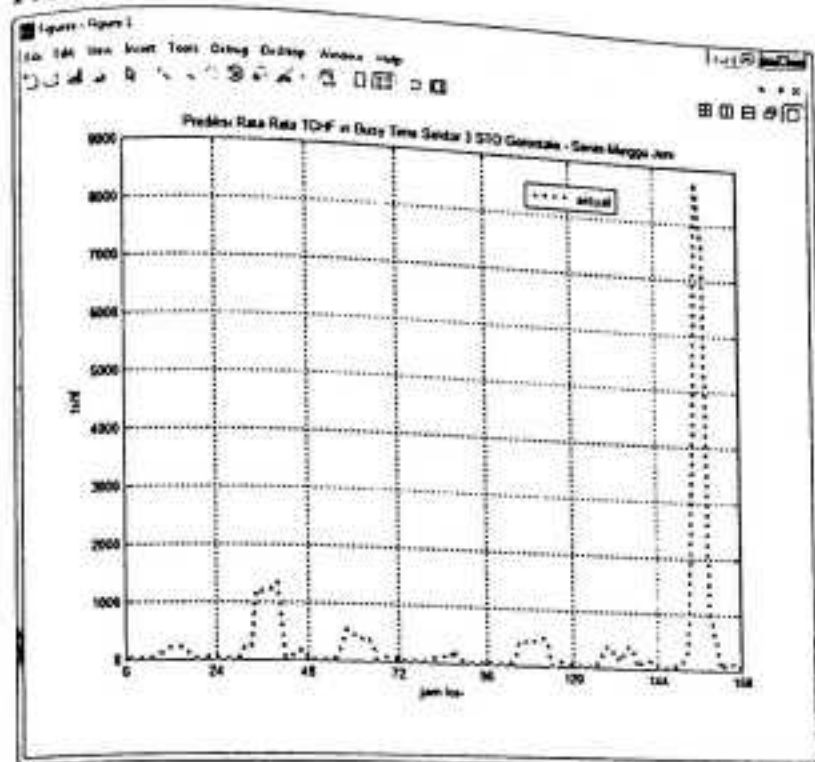
CH Full Rate in Busy Time STO Gorontalo Pelatihan



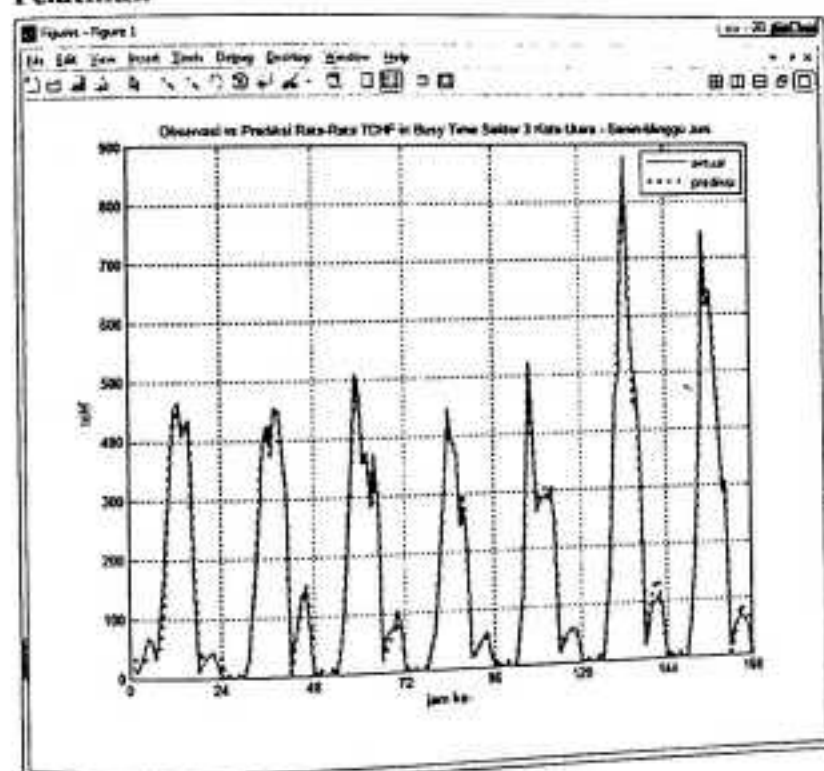
Pengujian



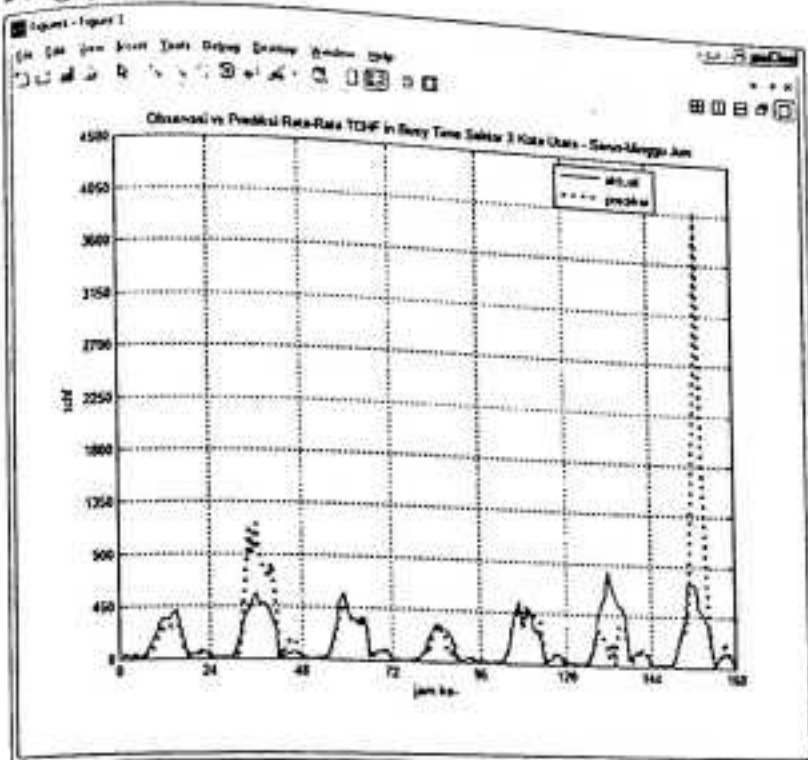
Prediksi



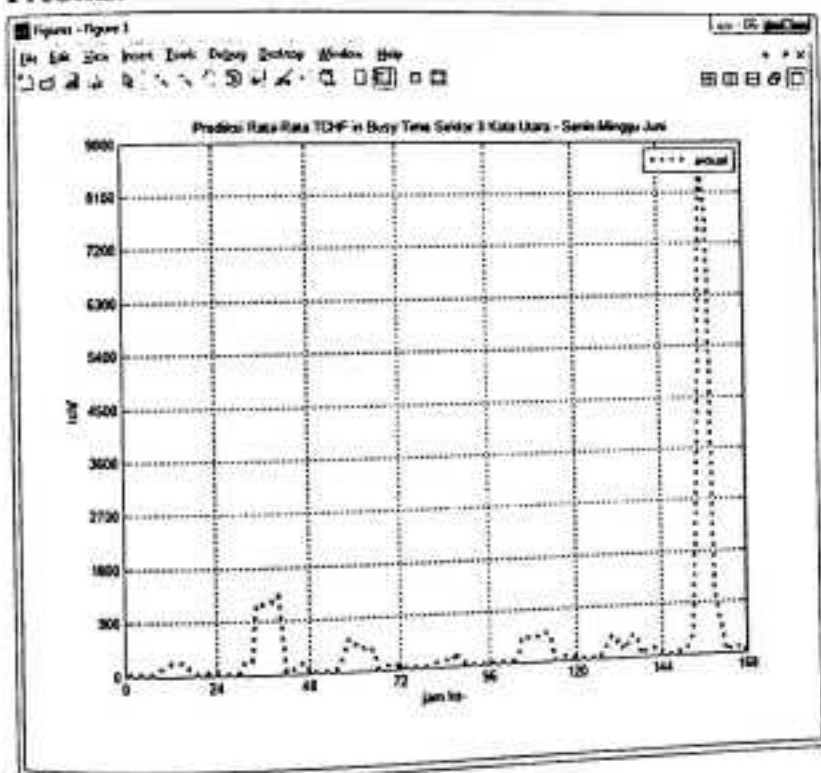
Kota Utara Pelatihan



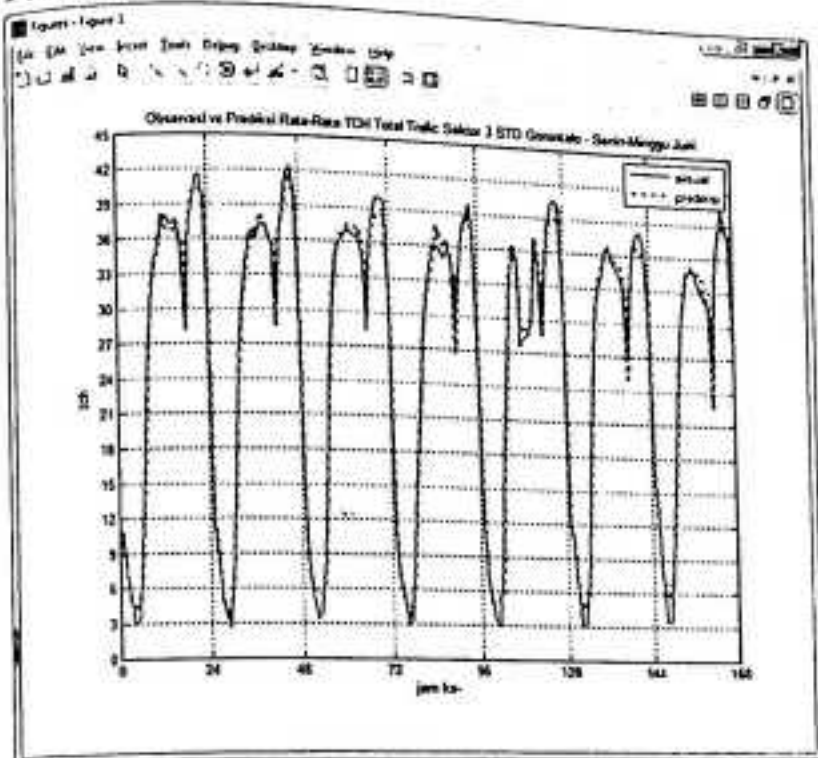
Pengujian



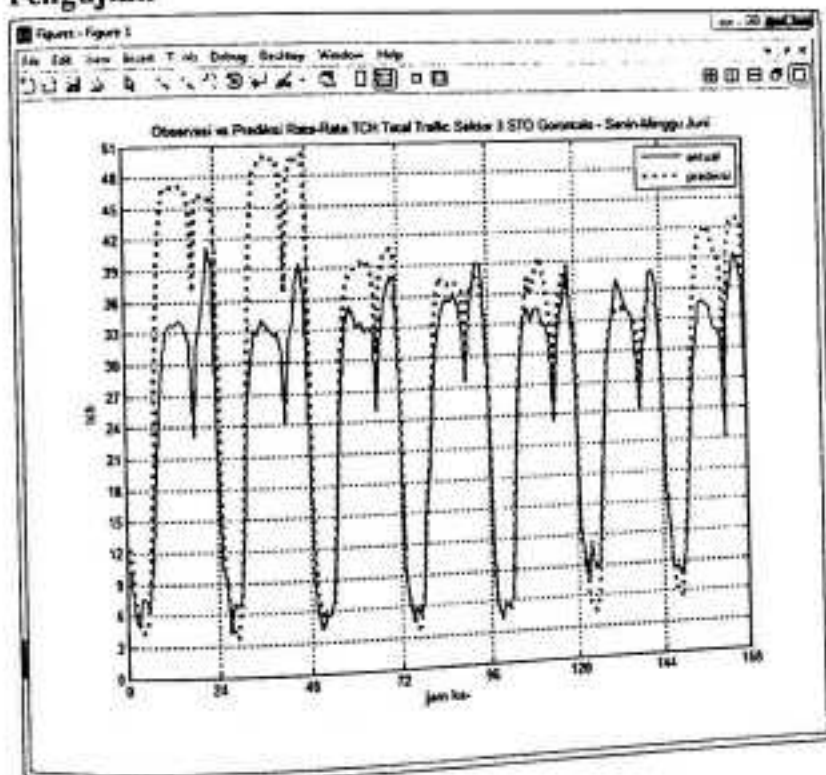
Prediksi



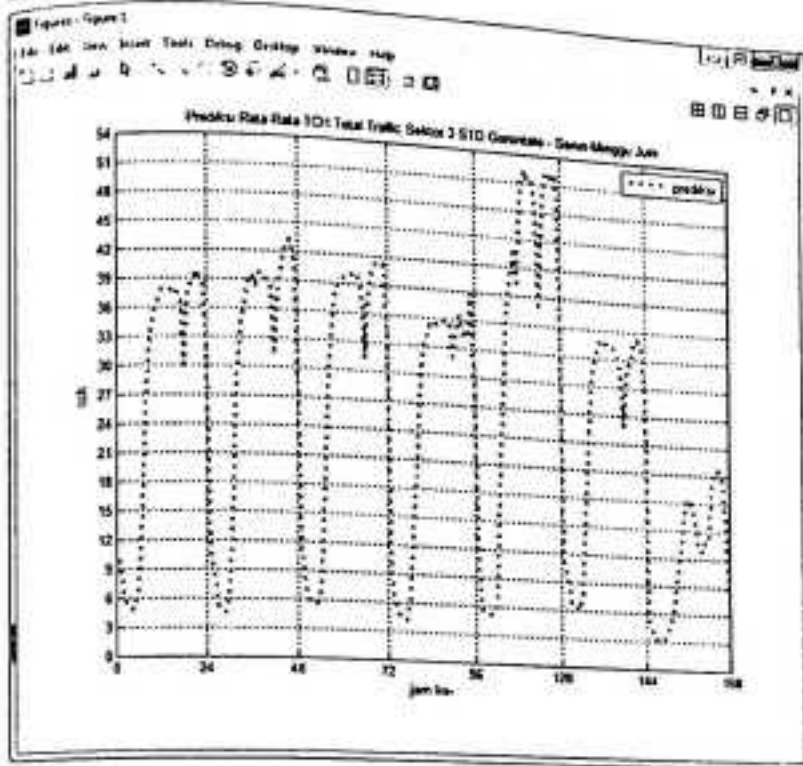
TCH Total Traffic **STO Gorontalo** **Pelatihan**



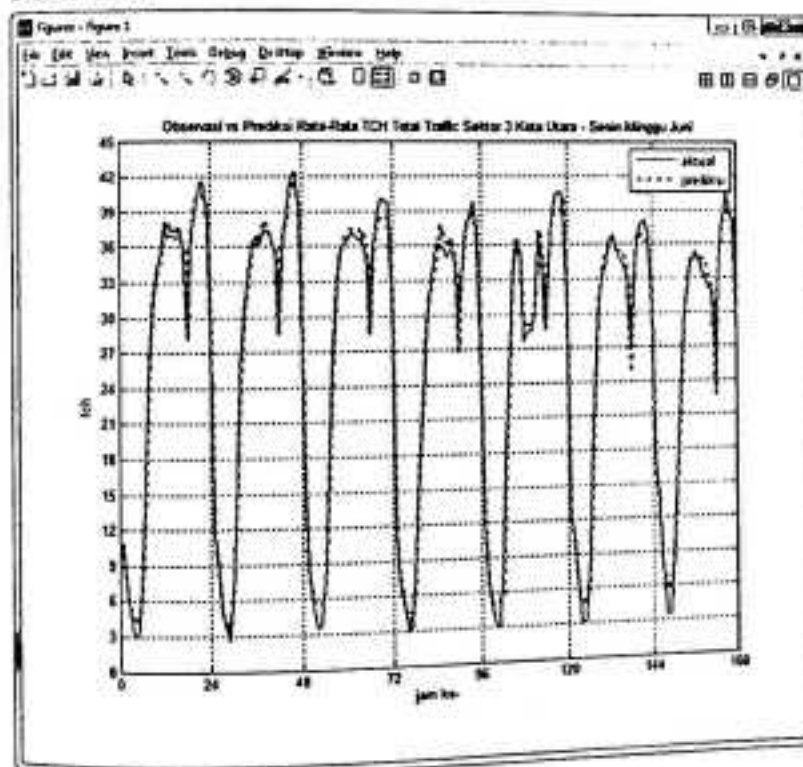
Pengujian



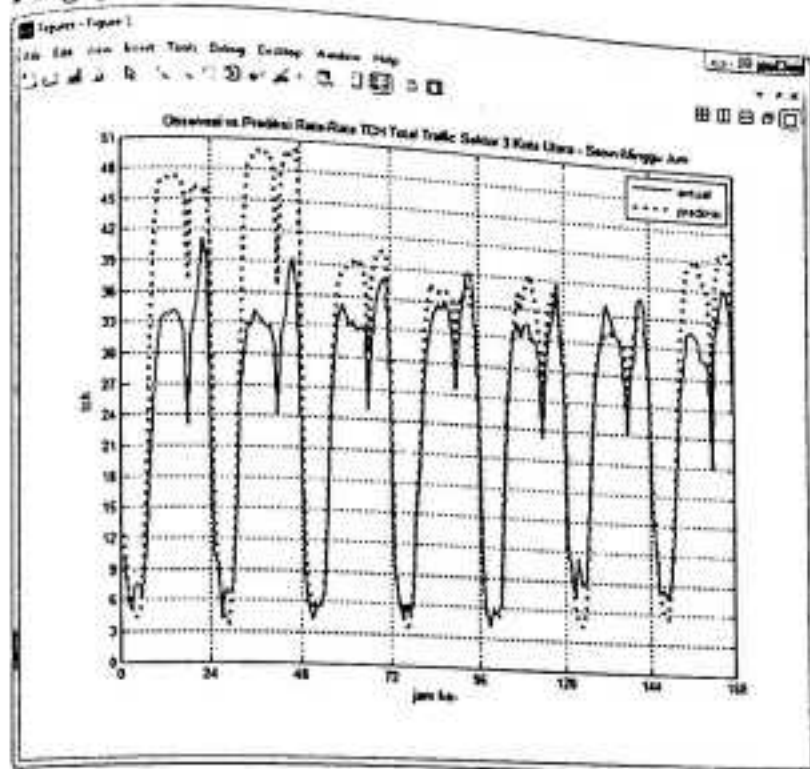
Prediksi



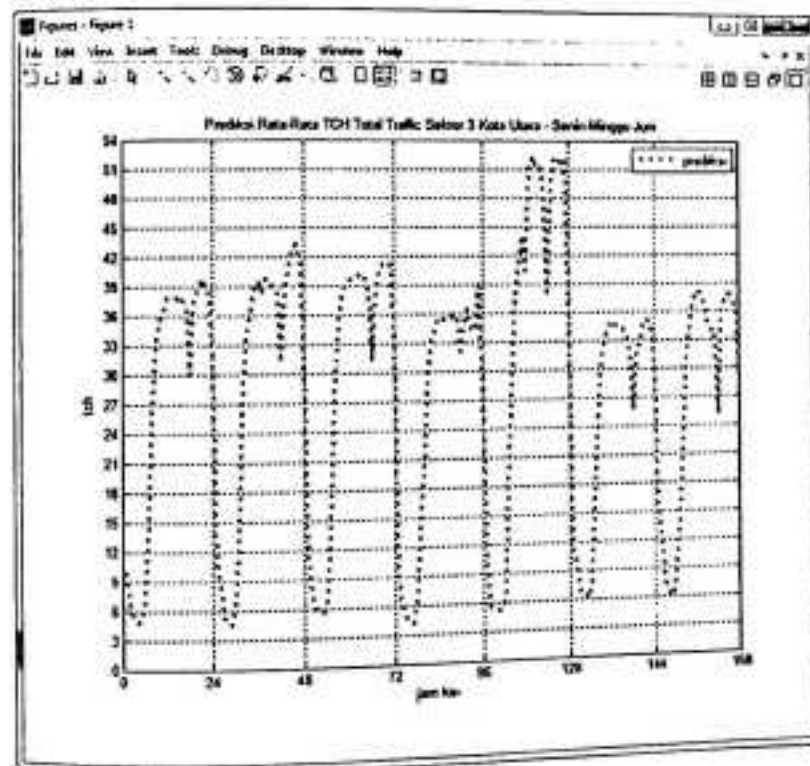
Kota Utara Pelatihan



Pengujian



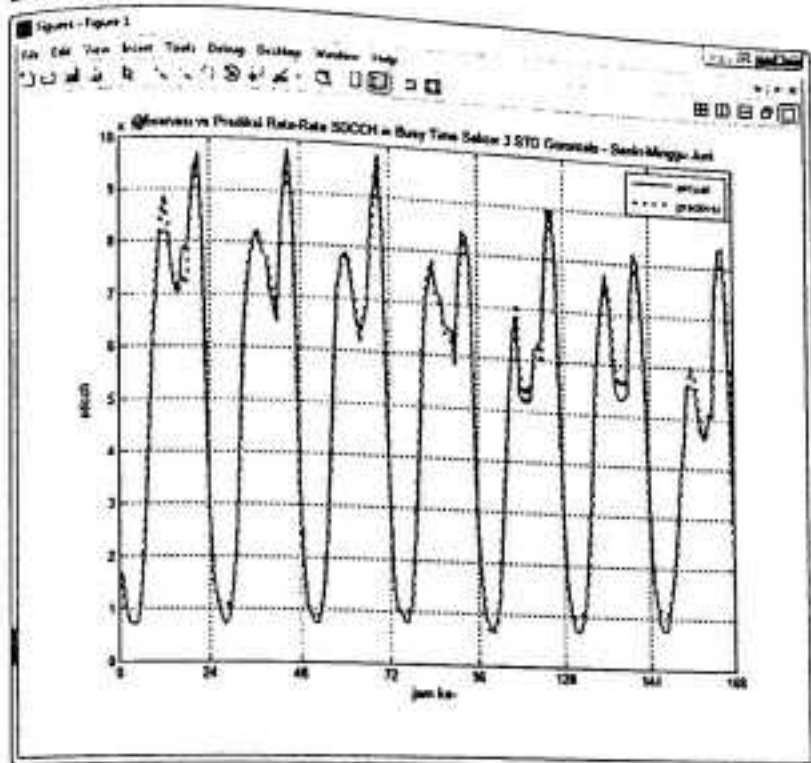
Prediksi



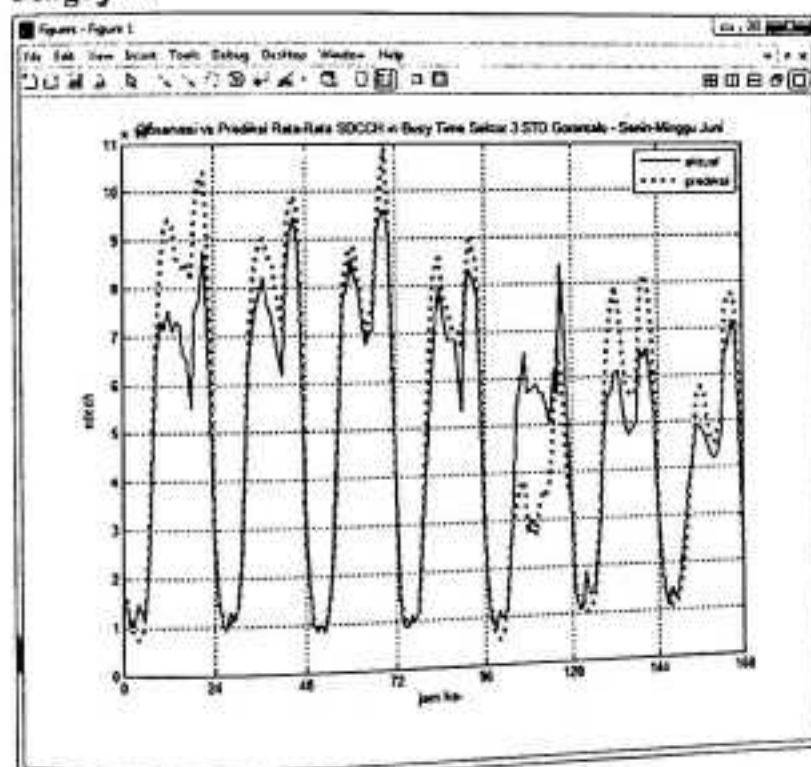
SDCCH in Busy Time

STO Gorontalo

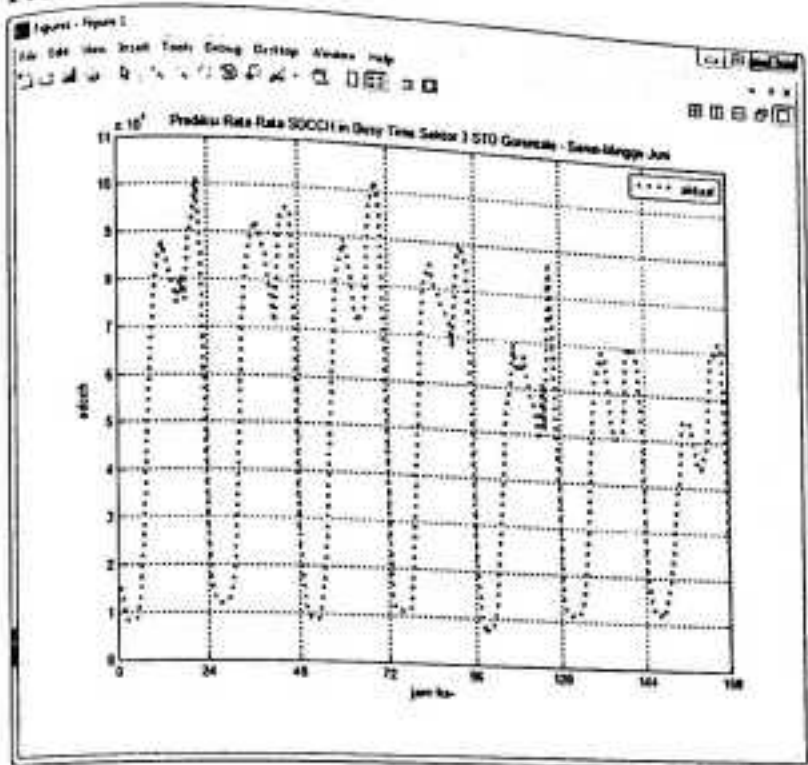
Pelatihan



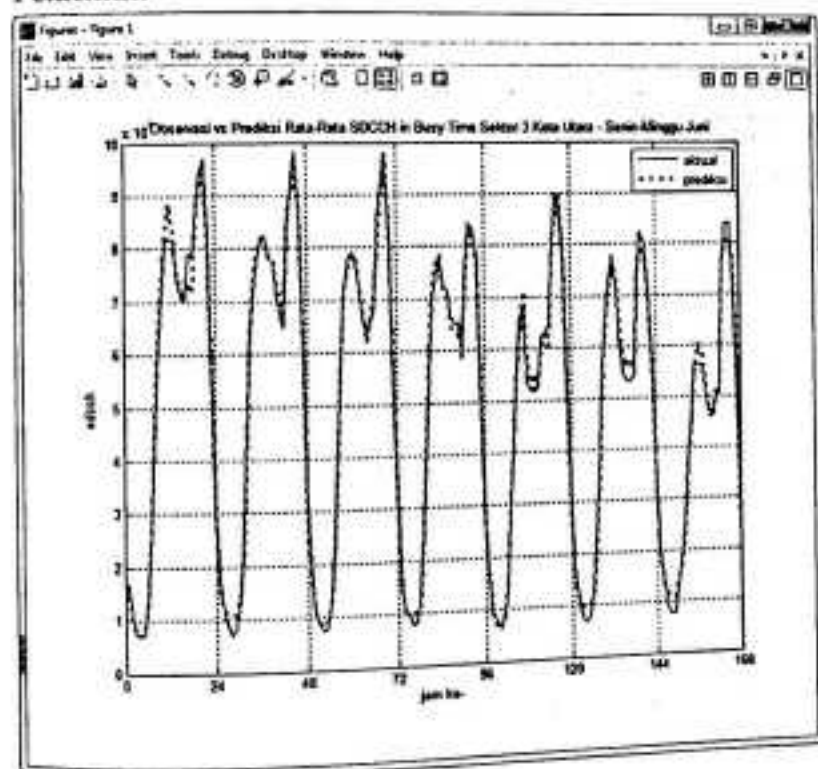
Pengujian



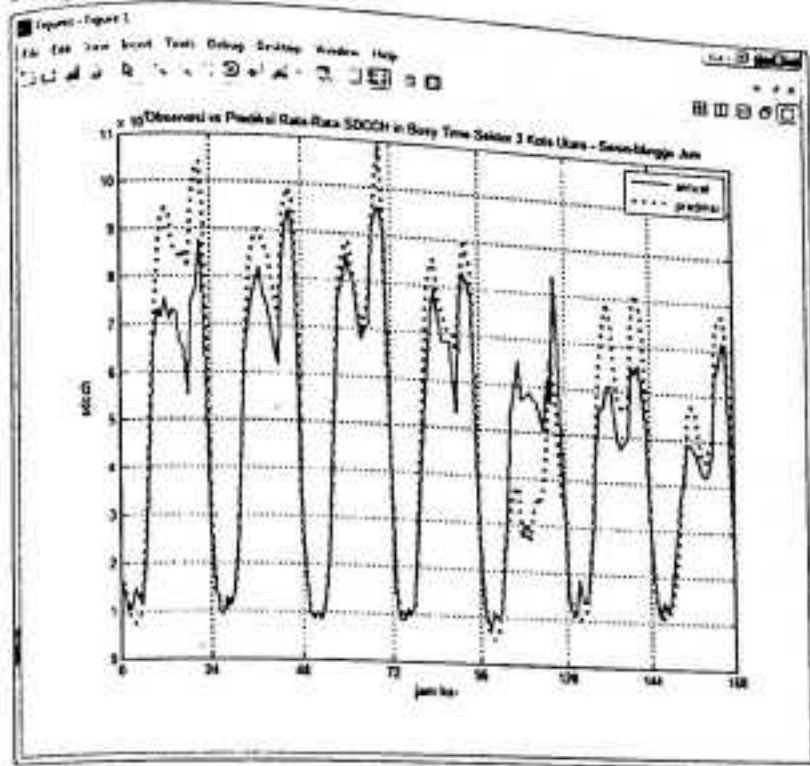
Prediksi



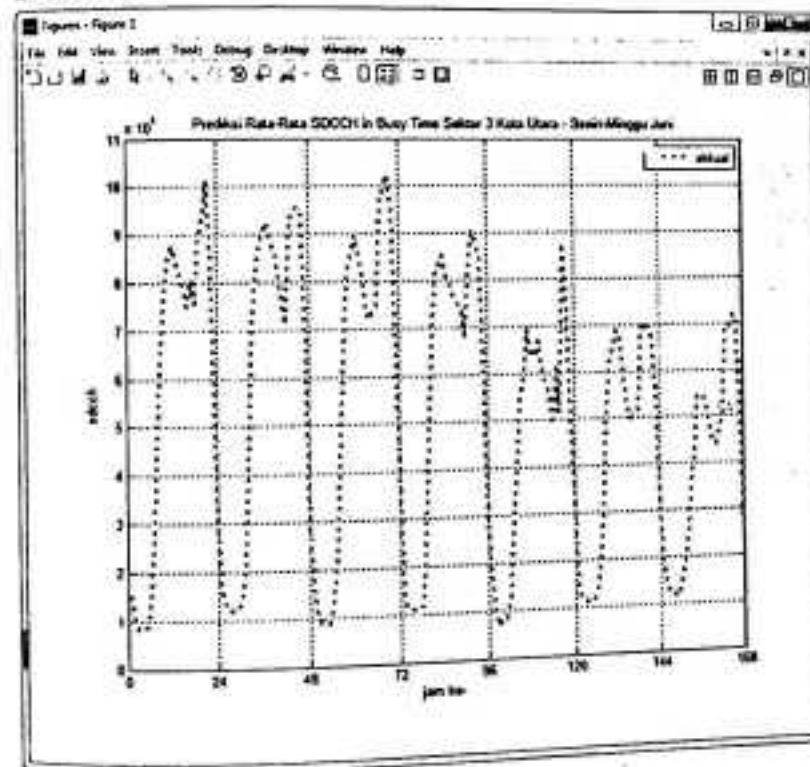
Kota Utara Pelatihan



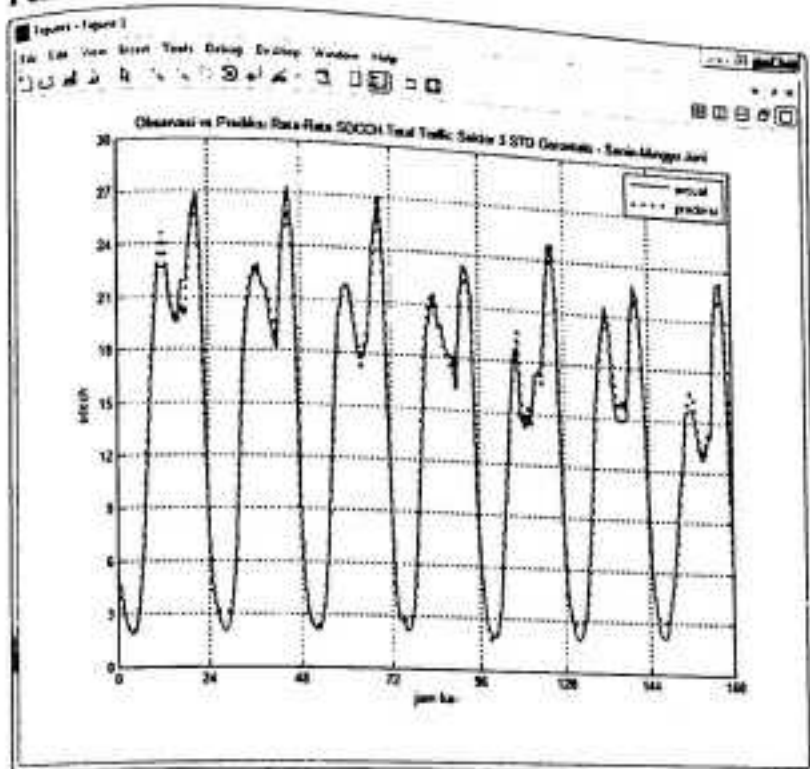
Pengujian



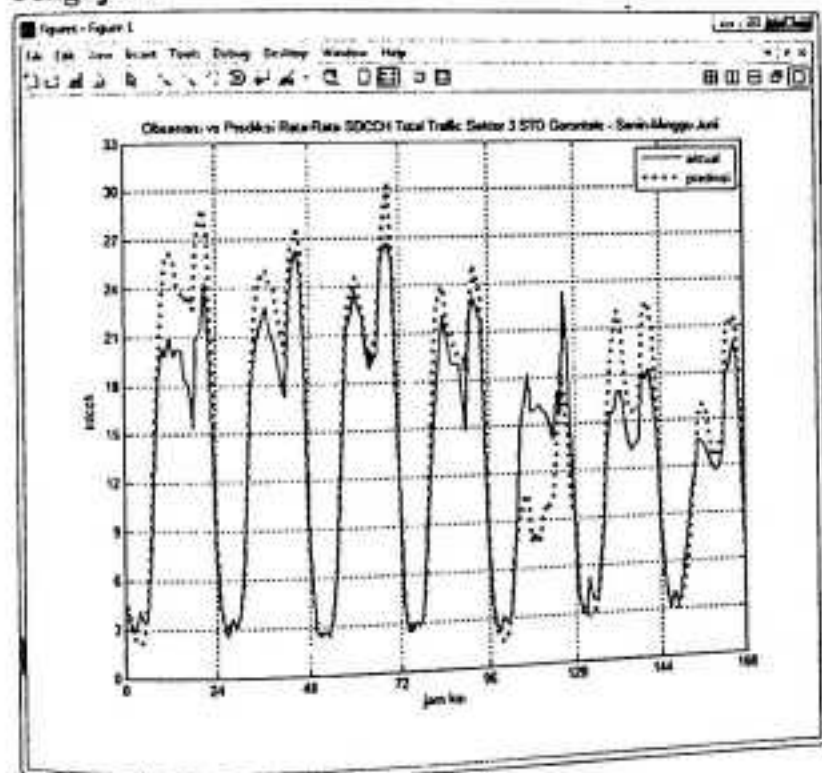
Prediksi



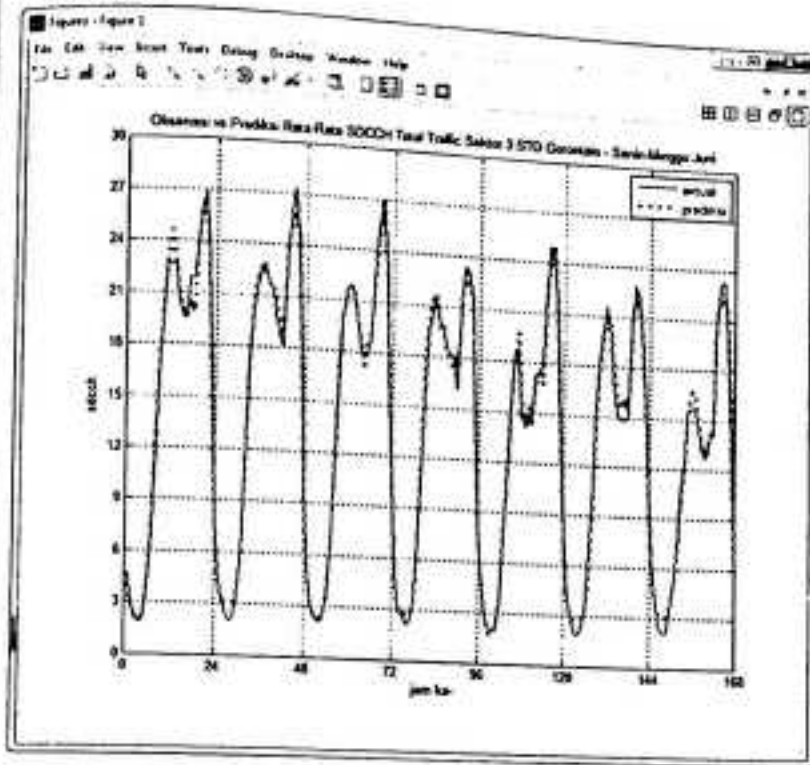
SDCCH Total Traffic STO Gorontalo Pelatihan



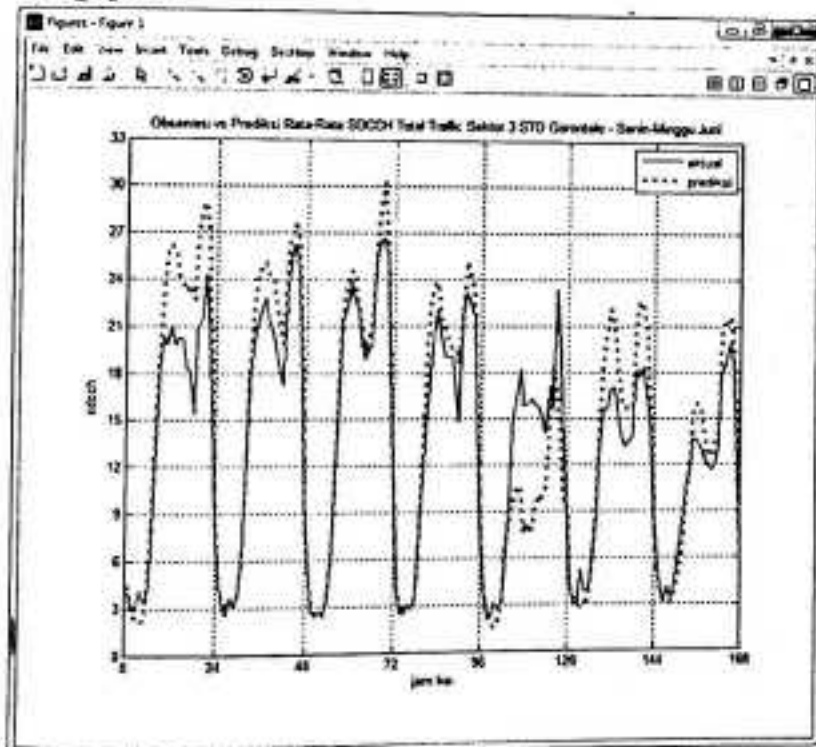
Pengujian



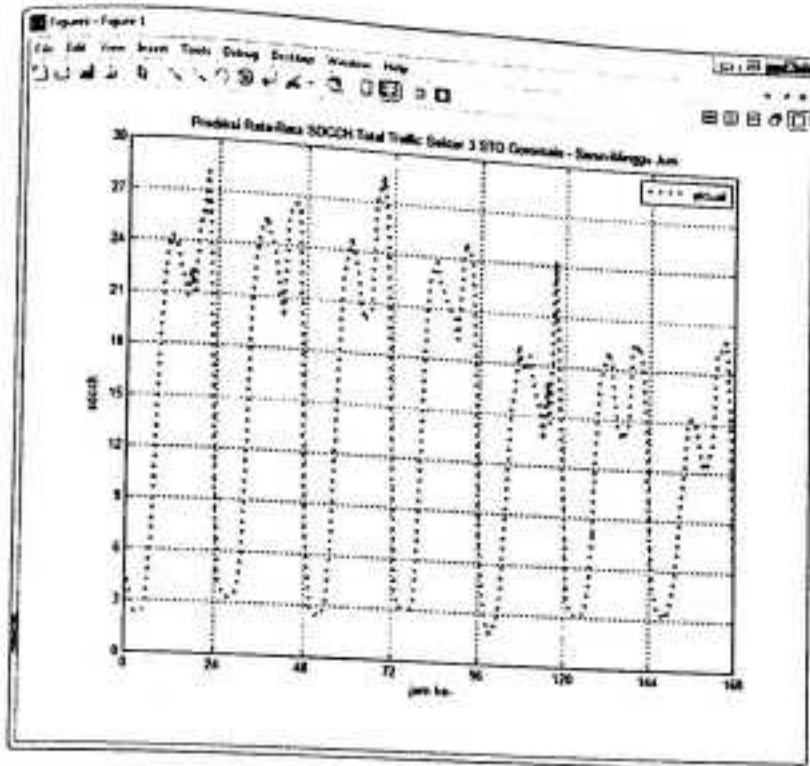
CCCH Total Traffic STO Gorontalo Pelatihan



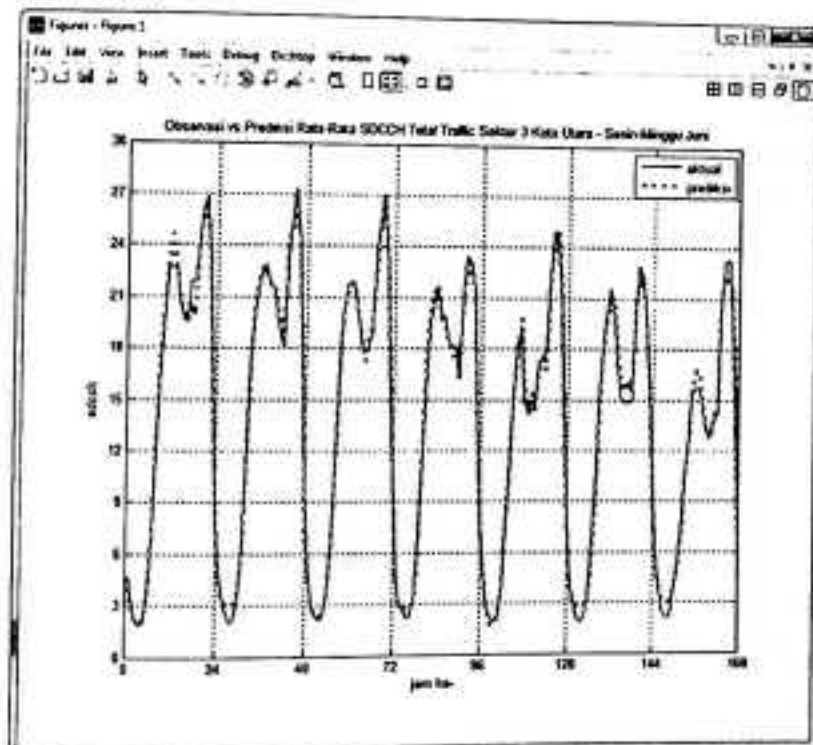
Pengujian



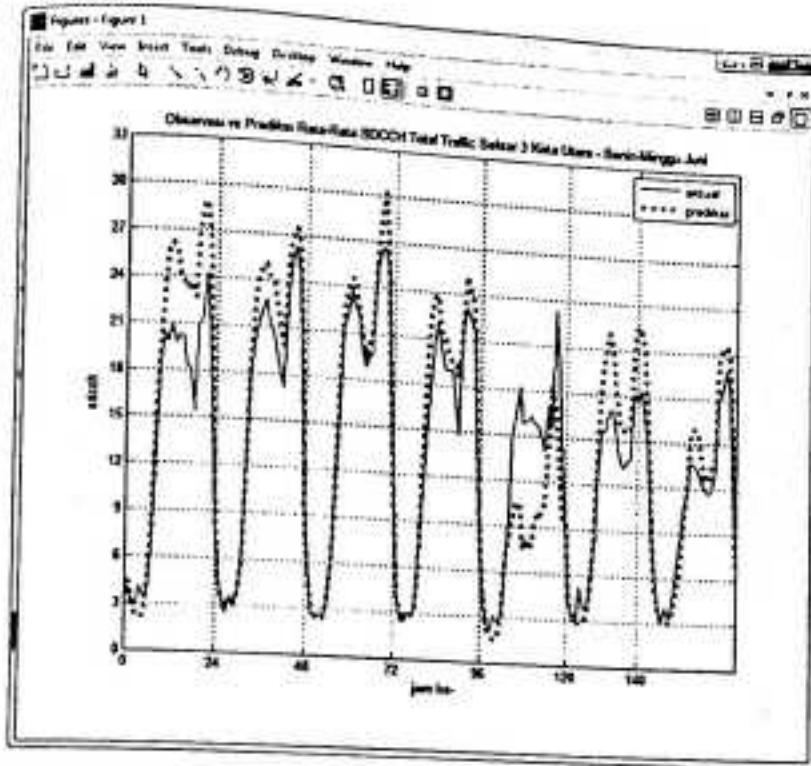
Prediksi



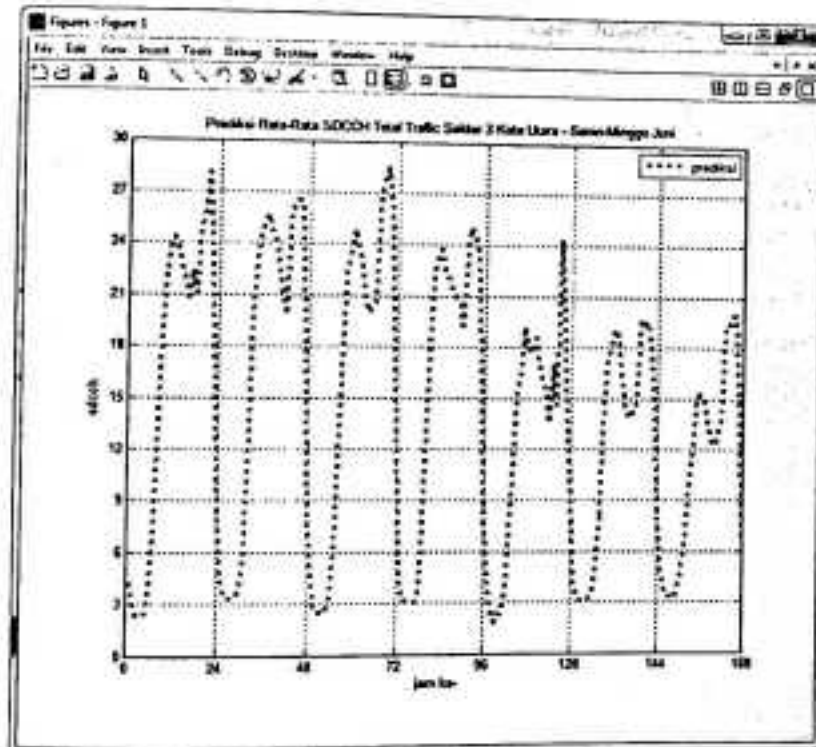
Kota Utara Pelatihan



Pengujian



Prediksi



LAMPIRAN II

SEKTOR II

Neural Network – Backpropagation

CH Half Rate in Busy Time – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	23915	24077	99,32	1	25685	20935	81,51	1	26250
2	19451	18880	97,07	2	18469	18352	99,37	2	18083
3	13386	13057	97,54	3	13907	15184	90,82	3	15105
4	6346	6829	92,38	4	19377	8523	43,98	4	16642
5	6519	6227	95,53	5	16675	6365	38,17	5	17407
6	14176	14657	96,61	6	15347	15763	97,29	6	16336
7	32524	32472	99,84	7	30068	34979	83,67	7	32450
8	55524	56639	97,99	8	48154	57131	81,36	8	58671
9	75250	75150	99,87	9	69647	77442	88,81	9	78956
10	84336	85492	98,63	10	81328	88056	91,73	10	86432
11	94168	93896	99,71	11	91760	96001	95,38	11	94241
12	100346	100792	99,55	12	96501	101718	94,59	12	98569
13	106410	104466	98,17	13	98545	105976	92,46	13	100593
14	105041	100872	96,03	14	97314	104849	92,26	14	99472
15	98709	97722	99,00	15	95650	99498	95,98	15	97764
16	99613	102379	97,22	16	94303	100764	93,15	16	96744
17	93691	92532	98,76	17	87116	95303	90,60	17	90695
18	69513	67074	96,49	18	64212	75263	82,79	18	72684
19	87544	88144	99,31	19	82236	89382	91,31	19	87353
20	100463	103571	96,91	20	86860	101608	83,02	20	91156
21	108407	109165	99,30	21	98598	107187	91,29	21	100777
22	110570	109227	98,79	22	102145	108067	94,20	22	103580
23	100457	101931	98,53	23	94089	101744	91,86	23	96578
24	68616	69837	98,22	24	64429	74990	83,61	24	74218
25	30759	28625	93,06	25	21580	32243	50,59	25	27060
26	23873	22191	92,96	26	14576	28026	7,73	26	20072
27	14436	12396	85,87	27	11067	16795	48,25	27	13999
28	7630	7026	92,08	28	18675	9287	49,73	28	20422
29	6372	7180	87,33	29	16161	8042	49,76	29	17856
30	13938	18011	70,77	30	13667	17129	74,67	30	17706
31	34157	36209	93,99	31	28660	36709	71,91	31	33489
32	56731	58474	96,93	32	49414	59055	80,49	32	58585
33	75292	77132	97,56	33	72798	76344	95,13	33	79870
34	86025	85734	99,66	34	85265	85566	99,65	34	88762
35	92779	91562	98,69	35	88938	90345	98,42	35	92567
36	100602	100790	99,81	36	95748	102777	92,66	36	99573
37	101911	102151	99,76	37	97980	94809	96,76	37	102733
38	98677	97044	98,35	38	95151	92798	97,53	38	98243
39	96997	98647	98,30	39	92744	87606	94,46	39	97249
40	98366	96345	97,95	40	94814	88599	93,45	40	96706
41	89762	89238	99,42	41	87364	89133	97,98	41	90974
42	69702	64132	92,01	42	62499	71800	85,12	42	70692
43	86647	86301	99,60	43	78971	85016	92,35	43	85690
44	98692	100177	98,50	44	87324	90304	96,70	44	95413

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
45	109552	108673	99,20	45	98352	98061	99,70	45	105016
46	110966	110101	99,22	46	105437	103059	97,74	46	109963
47	100911	103356	97,58	47	95489	96673	98,76	47	102194
48	67824	71089	95,19	48	60786	73036	79,85	48	71296
49	30839	30147	97,69	49	22926	38238	33,21	49	24995
50	24743	21413	86,54	50	16701	29509	23,31	50	22099
51	11740	11400	97,10	51	12871	12242	95,11	51	17160
52	6851	6023	87,92	52	14873	6443	43,32	52	15192
53	5957	6990	82,66	53	12836	8374	65,24	53	12693
54	15090	17813	81,95	54	14035	20108	56,73	54	17171
55	36757	38712	94,68	55	33465	43460	70,13	55	37909
56	56254	56038	99,62	56	52794	56315	93,33	56	56561
57	75147	75616	99,38	57	73136	68921	94,24	57	78454
58	86004	87396	98,38	58	84265	82654	98,09	58	90332
59	94125	95554	98,48	59	90743	88850	97,91	59	97992
60	100081	100661	99,42	60	97533	100508	96,95	60	103498
61	107029	102230	95,52	61	99818	94436	94,61	61	103880
62	99823	98281	98,46	62	97245	91127	93,71	62	101454
63	97848	97094	99,23	63	98866	88307	89,32	63	101899
64	102836	102044	99,23	64	97728	87243	89,27	64	104870
65	92467	92699	99,75	65	91750	88756	96,74	65	96353
66	68746	66007	96,02	66	68807	69250	99,36	66	71060
67	90796	88887	97,90	67	81946	89083	91,29	67	87075
68	99346	103829	95,49	68	88774	86650	97,61	68	104429
69	110152	108631	98,62	69	99992	97103	97,11	69	112716
70	108808	109231	99,61	70	106257	100616	94,69	70	115869
71	101922	103880	98,08	71	96345	94293	97,87	71	107528
72	72313	74877	96,45	72	65132	68466	94,88	72	70676
73	31945	27498	86,08	73	31945	26929	84,30	73	33038
74	22078	24048	91,08	74	22078	24802	87,66	74	25125
75	15381	15886	96,72	75	15381	18695	78,45	75	17379
76	11380	10238	89,96	76	11380	16278	56,96	76	13163
77	7664	7919	96,67	77	7664	9228	79,59	77	12686
78	16899	17420	96,92	78	16899	18586	90,02	78	18249
79	32946	36373	89,60	79	32946	36573	88,99	79	39976
80	51462	50689	98,50	80	51462	46642	90,63	80	73583
81	73104	70530	96,48	81	73104	68651	93,91	81	92631
82	84438	86577	97,47	82	84438	91320	91,85	82	98663
83	90741	88268	97,28	83	90741	94056	96,35	83	103282
84	95850	97206	98,58	84	95850	103627	91,89	84	105225
85	97507	96354	98,82	85	97507	96948	99,43	85	98197
86	96978	93285	96,19	86	96978	94846	97,80	86	97005
87	89637	92414	96,90	87	89637	94114	95,01	87	93868
88	90452	89500	98,95	88	90452	92457	97,78	88	93857
89	86778	88119	98,46	89	86778	90812	95,35	89	90079
90	68547	66124	96,47	90	68547	77711	86,63	90	67936
91	84539	85811	98,49	91	84539	89627	93,98	91	90718
92	95088	95949	99,10	92	95088	98109	96,82	92	102899
93	104684	102925	98,32	93	104684	100469	95,97	93	103493
94	108047	108377	99,69	94	108047	102468	94,84	94	102080

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
95	99714	100677	99,03	95	99714	100041	99,67	95	103300
96	65760	69676	94,05	96	65760	68373	96,03	96	89552
97	26231	25551	97,41	97	24196	33287	62,43	97	26889
98	15870	18188	85,40	98	14498	20844	56,23	98	16574
99	11548	12173	94,58	99	10784	12731	81,94	99	12676
100	7555	7728	97,71	100	16593	8659	52,18	100	13069
101	8995	8066	89,67	101	14865	9358	62,95	101	12887
102	17715	16311	92,07	102	15509	17240	88,84	102	18854
103	37554	36534	97,28	103	38646	43190	88,24	103	46490
104	58438	63474	91,38	104	61377	69890	86,13	104	74526
105	78520	80762	97,14	105	70923	84325	81,10	105	82329
106	89573	86571	96,65	106	87226	86829	99,55	106	87059
107	90528	90297	99,74	107	91395	86794	94,97	107	90624
108	77512	88682	85,59	108	88038	85383	96,98	108	91249
109	78511	87963	87,96	109	88289	84994	96,27	109	90534
110	78631	92984	81,75	110	90597	85263	94,11	110	97449
111	91314	87713	96,06	111	91854	87576	95,34	111	89519
112	98823	90492	91,57	112	92689	89911	97,00	112	89455
113	92255	86932	94,23	113	91147	87769	96,29	113	88166
114	70260	66464	94,60	114	73538	80101	91,08	114	82007
115	88616	85265	96,22	115	85211	87054	97,84	115	86541
116	100266	97316	97,06	116	96825	96448	99,61	116	96825
117	106482	107451	99,09	117	100654	107711	92,99	117	104218
118	108422	108400	99,98	118	102906	108673	94,40	118	106447
119	103308	93211	90,23	119	98336	104465	93,77	119	96512
120	70690	69313	98,05	120	58095	79922	62,43	120	74944
121	33074	31678	95,78	121	25534	31722	75,77	121	14923
122	25155	26012	96,59	122	22165	23544	93,78	122	10295
123	12601	12862	97,93	123	16190	12741	78,70	123	14091
124	9343	8865	94,88	124	26139	10975	41,95	124	34564
125	6997	7590	91,53	125	17928	9051	50,48	125	25576
126	13380	13018	97,29	126	18210	18057	99,16	126	22836
127	32568	32742	99,47	127	30909	42109	63,76	127	19521
128	55006	56442	97,39	128	48590	55611	85,55	128	36007
129	73869	73892	99,97	129	65850	74072	87,51	129	54553
130	85073	85176	99,88	130	81732	85061	95,93	130	59602
131	91616	92597	98,93	131	87414	87279	99,85	131	63184
132	99278	97199	97,91	132	90686	95503	94,69	132	63587
133	100004	99328	99,32	133	92525	90989	98,34	133	63234
134	95181	94822	99,62	134	90785	92119	98,53	134	57530
135	91948	89279	97,10	135	87333	89844	97,12	135	53411
136	90578	87692	96,81	136	85622	93441	90,87	136	54239
137	84299	89684	93,61	137	81331	86912	93,14	137	51459
138	64100	62704	97,82	138	67705	70910	95,27	138	33055
139	83729	84189	99,45	139	77819	86904	88,33	139	57699
140	94112	95881	98,12	140	74025	94680	72,10	140	63647
141	99866	101348	98,52	141	95179	100042	94,89	141	73881
142	102699	102157	99,47	142	101135	102275	98,87	142	78068
143	98417	97642	99,21	143	96280	97624	98,60	143	73832
144	75445	75539	99,88	144	70608	80849	85,50	144	49856

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
145	35294	32499	92,08	145	33998	39781	82,99	145	34109
146	29838	28875	96,77	146	26354	29950	86,36	146	26430
147	19460	15566	79,99	147	16576	19899	79,95	147	12288
148	10482	9698	92,53	148	20796	7732	37,18	148	22064
149	7678	10000	69,76	149	14493	4678	32,28	149	17767
150	15920	18827	81,74	150	14806	16621	87,74	150	17313
151	31428	35169	88,10	151	27751	36251	69,37	151	31394
152	52335	56126	92,76	152	52345	59036	87,22	152	58852
153	66398	66359	99,94	153	66825	74050	89,19	153	70670
154	75257	78484	95,71	154	75939	81316	92,92	154	79858
155	86802	84640	97,51	155	81566	89634	90,11	155	86238
156	88280	87991	99,67	156	86690	89520	96,74	156	89038
157	86291	86299	99,99	157	85072	89714	94,54	157	87803
158	83969	83602	99,56	158	84562	89346	94,34	158	87212
159	82238	83465	98,51	159	79187	86061	91,32	159	83940
160	82296	83659	98,34	160	77977	87355	87,97	160	82820
161	78607	76578	97,42	161	72561	82467	86,35	161	78804
162	60720	55857	91,99	162	52574	64673	76,99	162	61253
163	81624	80162	98,21	163	80462	85327	93,95	163	85050
164	90468	91073	99,33	164	85064	91742	92,15	164	88090
165	101465	99567	98,13	165	94736	100068	94,37	165	94566
166	103718	104863	98,90	166	101854	103391	98,49	166	100886
167	91791	92763	98,94	167	91103	93004	97,91	167	91146
168	60515	61202	98,86	168	61015	68819	87,21	168	66000
Persentase kebenaran (%)			95,86	Persentase kebenaran (%)			85,54		

CH Half Rate in Busy Time – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	12824	13469	94,97	1	15096	12520	82,94	1	15004
2	11974	11354	94,83	2	10789	9639	89,35	2	10622
3	7832	6453	82,40	3	9041	4303	47,60	3	6833
4	2906	3578	76,88	4	13193	3162	23,97	4	5140
5	3505	4047	84,51	5	13862	2985	21,53	5	5233
6	9973	9907	99,33	6	14798	8606	58,16	6	11597
7	20173	20610	97,83	7	22873	19663	85,97	7	22469
8	33086	32656	98,70	8	33684	31371	93,14	8	34881
9	53297	52801	99,07	9	53862	49319	91,57	9	51910
10	63736	63648	99,86	10	64768	61969	95,68	10	64520
11	71662	71395	99,63	11	73307	70164	95,71	11	72994
12	72788	73622	98,86	12	76657	74025	96,57	12	75367
13	75624	75028	99,21	13	75089	76492	98,13	13	76778
14	72679	70068	96,41	14	66670	71291	93,07	14	73960
15	67596	67989	99,42	15	70665	68786	97,34	15	71870
16	67540	69916	96,48	16	72012	70043	97,27	16	75334
17	62394	62512	99,81	17	65284	65175	99,83	17	62964
18	37844	37859	99,96	18	47579	33853	71,15	18	40133
19	70208	70158	99,93	19	70807	69472	98,11	19	75627
20	82929	83126	99,76	20	77627	88155	86,44	20	92534

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
21	85890	86490	99,30	21	90725	91402	99,25	21	97310
22	86970	86243	99,16	22	93284	90907	97,45	22	97724
23	84374	84390	99,98	23	88692	81190	91,54	23	87774
24	44683	45186	98,87	24	54429	39752	73,03	24	47371
25	13956	13574	97,27	25	13464	13022	96,71	25	15780
26	8585	8418	98,06	26	10476	8844	84,42	26	9943
27	6698	6280	93,76	27	8093	6318	78,07	27	7669
28	2754	3441	75,05	28	13781	3982	28,89	28	6064
29	3797	4173	90,09	29	11916	4509	37,84	29	5742
30	9534	8757	91,86	30	10069	8764	87,05	30	9784
31	18377	18777	97,83	31	20197	19087	94,50	31	22343
32	34446	35027	98,31	32	34516	35954	95,83	32	43842
33	52245	51878	99,30	33	59060	52083	88,19	33	62308
34	58067	59939	96,78	34	69869	57908	82,88	34	68339
35	65845	66238	99,40	35	73174	62365	85,23	35	72206
36	66744	68170	97,86	36	74493	65080	87,36	36	76282
37	70101	69933	99,76	37	68213	66091	96,89	37	76501
38	63383	63235	99,77	38	68659	64171	93,46	38	72137
39	60433	60382	99,92	39	66640	62341	93,55	39	68159
40	63583	62582	98,42	40	65244	64605	99,02	40	69772
41	57574	57208	99,37	41	60470	58245	96,32	41	64094
42	37569	38198	98,33	42	44494	35706	80,25	42	45378
43	67503	65693	97,32	43	66996	62756	93,67	43	72394
44	81959	81981	99,97	44	74021	72654	98,15	44	81930
45	86249	86753	99,42	45	88089	80099	90,93	45	93101
46	95129	93769	98,57	46	98578	81116	82,29	46	95806
47	84821	85946	98,67	47	91890	74295	80,85	47	84887
48	49121	48082	97,89	48	54301	45227	83,29	48	56777
49	15456	15172	98,16	49	14356	13327	92,83	49	14151
50	10366	10111	97,55	50	9718	9028	92,91	50	8380
51	6716	7516	88,09	51	7703	5437	70,59	51	7161
52	2771	3379	78,05	52	9647	3109	32,22	52	6808
53	3035	2689	88,58	53	10307	3276	31,78	53	5918
54	9640	9028	93,65	54	11639	9091	78,11	54	9235
55	21178	21005	99,18	55	22677	21101	93,05	55	20783
56	34148	34702	98,38	56	39388	36032	91,48	56	37308
57	53831	51375	95,44	57	56871	50989	89,66	57	51964
58	64245	62640	97,50	58	65378	57193	87,48	58	57412
59	72316	71106	98,33	59	67670	60048	88,74	59	60285
60	69803	69521	99,60	60	68401	61905	90,50	60	64086
61	70796	71960	98,36	61	70424	62301	88,47	61	64589
62	63894	67120	94,95	62	65399	58535	89,50	62	60793
63	64609	62393	96,57	63	69314	58967	85,07	63	58953
64	63786	64678	98,60	64	73350	58870	80,26	64	62961
65	56035	58653	95,33	65	71418	54254	75,97	65	60243
66	38937	38758	99,54	66	48295	40468	83,79	66	42212
67	66476	65165	98,03	67	68363	59491	87,02	67	63806
68	82885	81821	98,72	68	71907	68823	95,71	68	76455
69	89260	89036	99,75	69	89709	77807	86,73	69	84691
70	86731	87096	99,58	70	93046	77055	82,81	70	89774

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
71	85870	86475	99,30	71	87599	67082	76,58	71	76939
72	47105	48722	96,57	72	51999	47247	90,86	72	48359
73	10861	11969	89,80	73	12502	17382	60,97	73	14986
74	8098	7885	97,38	74	8031	12297	46,88	74	11307
75	7005	6826	97,45	75	8679	5972	68,81	75	6081
76	5306	5585	94,75	76	11269	5428	48,17	76	5081
77	5033	5011	99,58	77	12581	5000	39,74	77	5125
78	12123	11331	93,47	78	13359	10622	79,51	78	9838
79	23555	23382	99,26	79	21049	22145	94,79	79	22767
80	34973	33423	95,57	80	35693	36514	97,70	80	36285
81	50258	49749	98,99	81	56754	48492	85,44	81	52716
82	60303	58837	97,57	82	66737	59499	89,16	82	64395
83	62668	61304	97,82	83	71698	64114	89,42	83	65895
84	66616	65774	98,74	84	71630	71057	99,20	84	71536
85	65804	65026	98,82	85	67649	70764	95,39	85	68615
86	60212	60713	99,17	86	67552	67728	99,74	86	65648
87	59315	59989	98,86	87	67741	69169	97,89	87	65452
88	63748	66045	96,40	88	69453	67662	97,42	88	66765
89	56335	57934	97,16	89	63216	61754	97,69	89	60016
90	34739	37376	92,41	90	45224	31935	70,62	90	39751
91	63742	64293	99,14	91	68722	65507	95,32	91	68847
92	80479	79649	98,97	92	73825	79979	91,66	92	80044
93	88734	88058	99,24	93	91582	85051	92,87	93	89692
94	87297	87872	99,34	94	100792	96706	95,95	94	94608
95	86054	86445	99,54	95	91418	78724	86,11	95	86835
96	46991	45677	97,20	96	51968	39666	76,33	96	41585
97	17296	15970	92,34	97	12703	20373	39,61	97	11795
98	12742	12785	99,66	98	8571	14368	32,37	98	8194
99	5973	5754	96,34	99	8678	8474	97,65	99	9641
100	3865	4178	91,90	100	10019	5477	54,67	100	10081
101	5398	5315	98,46	101	10782	7799	72,33	101	10313
102	11201	11592	96,51	102	11033	15314	61,20	102	11788
103	18839	19704	95,40	103	21026	21875	95,96	103	23106
104	32647	32485	99,51	104	37011	33123	89,49	104	35817
105	45583	45548	99,92	105	54393	52378	96,30	105	46868
106	58678	59249	99,03	106	64935	65783	98,69	106	71310
107	65258	64219	98,41	107	69108	63809	92,33	107	75084
108	65434	65479	99,93	108	62885	63664	98,76	108	53629
109	65155	63571	97,57	109	65393	64612	98,80	109	63114
110	69525	69593	99,90	110	65362	63127	96,58	110	61344
111	62522	61913	99,03	111	67706	64935	95,91	111	57447
112	64034	65002	98,49	112	62807	62448	99,43	112	59997
113	61098	62007	98,51	113	56350	66755	81,54	113	55760
114	38362	38922	98,54	114	40953	36526	89,19	114	34056
115	62724	63822	98,25	115	65591	64892	98,93	115	75191
116	80843	80758	99,89	116	65406	70338	92,46	116	98919
117	87919	88245	99,63	117	80267	82399	97,34	117	91196
118	87697	87916	99,75	118	100286	74473	74,26	118	81446
119	82067	81373	99,15	119	95847	64661	67,46	119	76766
120	45755	45430	99,29	120	45124	41043	90,96	120	36925

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
121	15014	15445	97,13	121	17674	17404	98,47	121	20218
122	11271	10490	93,06	122	12215	12958	93,91	122	15009
123	9108	8965	98,44	123	11868	11106	93,58	123	14075
124	4570	4944	91,80	124	13495	6267	46,44	124	14729
125	3454	3539	97,54	125	10793	4832	44,77	125	13009
126	9699	9737	99,61	126	17065	11714	68,64	126	17471
127	21262	21338	99,65	127	20183	23486	83,63	127	24543
128	34370	34196	99,49	128	36850	34884	94,66	128	37662
129	49467	49936	99,05	129	46883	46511	99,21	129	50698
130	56440	56091	99,38	130	55528	53600	96,53	130	54490
131	61123	61189	99,89	131	63841	61443	96,24	131	63208
132	64812	64981	99,74	132	63194	62914	99,56	132	69023
133	61603	62599	98,38	133	62018	63710	97,27	133	67399
134	56841	57435	98,95	134	56044	58760	95,15	134	58884
135	55133	54923	99,62	135	52276	52976	98,66	135	56202
136	61664	61174	99,21	136	54612	58629	92,64	136	58451
137	53966	54395	99,21	137	51336	55341	92,20	137	53683
138	34499	34671	99,50	138	34380	34890	98,52	138	36388
139	62963	61998	98,47	139	54746	61563	87,55	139	66071
140	77542	77024	99,33	140	73684	82870	87,53	140	82536
141	82795	82888	99,89	141	76536	92704	78,88	141	89047
142	87421	87330	99,90	142	91467	81325	88,91	142	86116
143	77769	78213	99,43	143	79609	70524	88,59	143	79642
144	47762	47081	98,58	144	49548	44104	89,01	144	49659
145	17807	17318	97,26	145	16176	18597	85,04	145	22894
146	16341	16804	97,16	146	11978	15983	66,56	146	20326
147	9136	9828	92,42	147	9465	11069	83,05	147	13277
148	4308	4743	89,89	148	14780	5282	35,74	148	5840
149	4897	4699	95,96	149	14102	4891	34,68	149	5575
150	11792	11058	93,77	150	11822	10123	85,63	150	14634
151	20481	20941	97,75	151	19725	22342	86,73	151	24789
152	30042	29657	98,72	152	27176	30830	86,55	152	35612
153	40128	39798	99,18	153	43963	42917	97,62	153	46659
154	56128	51199	91,22	154	57109	46546	81,50	154	53200
155	57249	55528	96,99	155	66202	53224	80,40	155	58016
156	54005	56050	96,21	156	66225	59670	90,10	156	56948
157	59095	59214	99,80	157	68354	54926	80,36	157	56744
158	51828	53993	95,82	158	58126	47710	82,08	158	52515
159	45993	46933	97,96	159	52941	43844	82,82	159	48456
160	49386	49869	99,02	160	54470	48946	89,86	160	51729
161	46629	46357	99,42	161	53624	41489	77,37	161	47730
162	32065	31080	96,93	162	36245	26739	73,77	162	33904
163	56804	56396	99,28	163	61244	52681	86,02	163	57979
164	71296	71308	99,98	164	67903	74547	90,22	164	75855
165	77170	77366	99,75	165	84949	83175	97,91	165	85191
166	81901	80829	98,69	166	91202	83381	91,42	166	87411
167	69743	70959	98,26	167	86195	60615	70,32	167	72781
168	35124	37799	92,38	168	49653	35046	70,58	168	40919
Persentase kesalahan (%)			97,18	Persentase kebenaran (%)			83,38		

TCH Full Rate in Busy Time – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3	5	33,33	1	2	7	0,00	1	5
2	3	5	33,33	2	1	6	0,00	2	4
3	3	3	100,00	3	0	5	0,00	3	4
4	3	2	66,67	4	11	6	54,55	4	20
5	2	2	100,00	5	9	4	44,44	5	15
6	4	5	75,00	6	6	7	83,33	6	14
7	23	31	65,22	7	36	41	86,11	7	67
8	44	53	79,55	8	70	83	81,43	8	115
9	93	94	98,92	9	131	137	95,42	9	169
10	124	124	100,00	10	171	171	100,00	10	212
11	184	193	95,11	11	216	207	95,83	11	229
12	272	269	98,90	12	270	371	62,59	12	200
13	347	357	97,12	13	301	297	98,67	13	176
14	300	246	82,00	14	283	198	69,96	14	181
15	224	230	97,32	15	267	156	58,43	15	246
16	162	201	75,93	16	239	145	60,67	16	420
17	114	102	89,47	17	144	141	97,92	17	170
18	8	6	75,00	18	25	15	60,00	18	43
19	15	13	86,67	19	37	31	83,78	19	65
20	27	25	92,59	20	54	55	98,15	20	91
21	35	39	88,57	21	73	74	98,63	21	114
22	40	40	100,00	22	89	76	85,39	22	129
23	37	22	59,46	23	54	54	100,00	23	98
24	2	2	100,00	24	3	3	100,00	24	7
25	2	4	0,00	25	2	3	50,00	25	1
26	1	2	0,00	26	1	2	0,00	26	2
27	1	1	100,00	27	1	3	0,00	27	1
28	0	1	0,00	28	7	2	28,57	28	13
29	0	1	0,00	29	6	3	50,00	29	11
30	1	3	0,00	30	4	3	75,00	30	5
31	22	21	95,45	31	23	21	91,30	31	28
32	48	53	89,58	32	49	53	91,84	32	58
33	91	93	97,80	33	98	97	98,98	33	100
34	138	129	93,48	34	157	138	87,90	34	146
35	186	189	98,39	35	185	188	98,38	35	165
36	249	248	99,60	36	244	258	94,26	36	220
37	279	279	100,00	37	286	277	96,85	37	256
38	251	251	100,00	38	257	262	98,05	38	234
39	206	206	100,00	39	208	163	78,37	39	189
40	202	201	99,50	40	228	173	75,88	40	214
41	113	118	95,58	41	157	114	72,61	41	155
42	13	9	69,23	42	19	22	84,21	42	19
43	21	17	80,95	43	29	32	89,66	43	30
44	34	34	100,00	44	49	48	97,96	44	57
45	51	51	100,00	45	64	68	93,75	45	73
46	55	51	92,73	46	93	72	77,42	46	105
47	29	29	100,00	47	27	41	48,15	47	20
48	1	4	0,00	48	1	5	0,00	48	6
49	1	3	0,00	49	1	3	0,00	49	0

TCH Full Rate in Busy Time – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3	5	33,33	1	2	7	0,00	1	5
2	3	5	33,33	2	1	6	0,00	2	4
3	3	3	100,00	3	0	5	0,00	3	4
4	3	2	66,67	4	11	6	54,55	4	20
5	2	2	100,00	5	9	4	44,44	5	15
6	4	5	75,00	6	6	7	83,33	6	14
7	23	31	65,22	7	36	41	86,11	7	67
8	44	53	79,55	8	70	83	81,43	8	115
9	93	94	98,92	9	131	137	95,42	9	169
10	124	124	100,00	10	171	171	100,00	10	212
11	184	193	95,11	11	216	207	95,83	11	229
12	272	269	98,90	12	270	371	62,59	12	200
13	347	357	97,12	13	301	297	98,67	13	176
14	300	246	82,00	14	283	198	69,96	14	181
15	224	230	97,32	15	267	156	58,43	15	246
16	162	201	75,93	16	239	145	60,67	16	420
17	114	102	89,47	17	144	141	97,92	17	170
18	8	6	75,00	18	25	15	60,00	18	43
19	15	13	86,67	19	37	31	83,78	19	65
20	27	25	92,59	20	54	55	98,15	20	91
21	35	39	88,57	21	73	74	98,63	21	114
22	40	40	100,00	22	89	76	85,39	22	129
23	37	22	59,46	23	54	54	100,00	23	98
24	2	2	100,00	24	3	3	100,00	24	7
25	2	4	0,00	25	2	3	50,00	25	1
26	1	2	0,00	26	1	2	0,00	26	2
27	1	1	100,00	27	1	3	0,00	27	1
28	0	1	0,00	28	7	2	28,57	28	13
29	0	1	0,00	29	6	3	50,00	29	11
30	1	3	0,00	30	4	3	75,00	30	5
31	22	21	95,45	31	23	21	91,30	31	28
32	48	53	89,58	32	49	53	91,84	32	58
33	91	93	97,80	33	98	97	98,98	33	100
34	138	129	93,48	34	157	138	87,90	34	146
35	186	189	98,39	35	185	188	98,38	35	165
36	249	248	99,60	36	244	258	94,26	36	220
37	279	279	100,00	37	286	277	96,85	37	256
38	251	251	100,00	38	257	262	98,05	38	234
39	206	206	100,00	39	208	163	78,37	39	189
40	202	201	99,50	40	228	173	75,88	40	214
41	113	118	95,58	41	157	114	72,61	41	155
42	13	9	69,23	42	19	22	84,21	42	19
43	21	17	80,95	43	29	32	89,66	43	30
44	34	34	100,00	44	49	48	97,96	44	57
45	51	51	100,00	45	64	68	93,75	45	73
46	55	51	92,73	46	93	72	77,42	46	105
47	29	29	100,00	47	27	41	48,15	47	20
48	1	4	0,00	48	1	5	0,00	48	6
49	1	3	0,00	49	1	3	0,00	49	0

PELATIHAN				PENGUJIAN						
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI		
				Time				Time	Prediction	
50	1	0	0,00	50	1	0				
51	0	0	100,00	51	0	0	0,00	50	0	
52	0	0	100,00	52	5	1	0,00	51	1	
53	0	1	0,00	53	4	1	20,00	52	6	
54	1	3	0,00	54	3	0	0,00	53	5	
55	26	27	96,15	55	28	1	33,33	54	3	
56	50	51	98,00	56	60	32	85,71	55	37	
57	99	104	94,95	57	117	65	91,67	56	85	
58	148	149	99,32	58	160	125	93,16	57	147	
59	217	223	97,24	59	228	169	94,38	58	192	
60	273	273	100,00	60	290	233	97,81	59	249	
61	364	364	100,00	61	328	295	98,28	60	305	
62	150	228	91,20	62	328	322	98,17	61	338	
63	213	226	93,90	63	255	251	98,43	62	301	
64	244	248	98,36	64	321	205	63,86	63	336	
65	105	97	92,38	65	293	232	79,18	64	311	
66	5	4	80,00	66	210	129	61,43	65	238	
67	11	9	81,82	67	14	7	50,00	66	15	
68	16	15	93,75	68	22	13	59,09	67	23	
69	23	22	95,65	69	27	18	66,67	68	43	
70	23	26	86,96	70	49	25	51,02	69	65	
71	13	12	92,31	71	50	25	50,00	70	68	
72	1	0	0,00	72	23	15	65,22	71	24	
73	5	3	60,00	73	1	0	0,00	72	0	
74	4	3	75,00	74	2	6	0,00	73	4	
75	2	3	50,00	75	1	3	0,00	74	3	
76	1	3	0,00	76	1	0	0,00	75	1	
77	1	4	0,00	77	5	0	0,00	76	4	
78	4	4	100,00	78	4	1	25,00	77	2	
79	20	39	5,00	79	3	2	66,67	78	6	
80	39	40	97,44	80	26	32	76,92	79	53	
81	81	82	98,77	81	51	2	3,92	80	97	
82	127	130	97,64	82	101	50	49,50	81	170	
83	166	167	99,40	83	148	141	95,27	82	223	
84	203	203	100,00	84	200	190	95,00	83	245	
85	219	222	98,63	85	252	258	97,62	84	256	
86	217	213	98,16	86	285	196	68,77	85	268	
87	126	128	98,41	87	202	193	95,54	86	268	
88	130	124	95,38	88	168	138	82,14	87	200	
89	104	97	93,27	89	183	179	97,81	88	202	
90	18	16	88,89	90	137	122	89,05	89	148	
91	31	25	80,65	91	9	9	100,00	90	17	
92	46	45	97,83	92	13	6	46,15	91	21	
93	69	62	89,86	93	18	12	66,67	92	17	
94	64	73	85,94	94	57	66	84,21	93	21	
95	48	42	87,50	95	52	57	90,38	94	20	
96	2	0	0,00	96	18	22	77,78	95	37	
97	3	4	66,67	97	1	1	100,00	96	4	
98	2	3	50,00	98	1	6	0,00	97	2	
99	1	2	0,00	99	1	4	0,00	98	2	
					0	3	0,00	99	2	

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
100	1	2	0,00	100	3	3	100,00	100	6
101	1	2	0,00	101	3	4	66,67	101	5
102	2	26	89,66	102	2	33	0,00	102	4
103	29	54	87,10	103	32	68	96,88	103	36
104	62	112	97,25	104	69	141	98,55	104	94
105	109	174	100,00	105	133	221	93,98	105	190
106	174	196	95,61	106	216	234	97,69	106	235
107	205	198	84,88	107	231	235	98,70	107	235
108	172	189	99,47	108	191	232	76,96	108	235
109	188	198	96,34	109	182	235	72,53	109	235
110	191	197	88,74	110	197	234	80,71	110	235
111	222	248	100,00	111	235	181	99,57	111	235
112	248	170	100,00	112	189	186	95,77	112	235
113	170	9	87,50	113	170	12	90,59	113	235
114	8	17	100,00	114	14	21	85,71	114	18
115	17	30	92,86	115	21	31	100,00	115	25
116	28	39	88,57	116	29	38	93,10	116	34
117	35	42	86,49	117	33	42	84,85	117	46
118	37	18	64,29	118	37	32	86,49	118	53
119	28	3	0,00	119	29	4	89,66	119	32
120	1	10	0,00	120	0	8	0,00	120	2
121	3	8	0,00	121	8	4	87,50	121	10
122	2	2	0,00	122	5	3	40,00	122	7
123	0	0	100,00	123	1	1	0,00	123	5
124	0	0	100,00	124	8	1	12,50	124	19
125	0	1	50,00	125	7	36	14,29	125	17
126	2	35	47,83	126	7	20	42,86	126	11
127	23	52	93,88	127	23	53	43,48	127	13
128	49	108	86,32	128	29	161	68,97	128	85
129	95	167	88,67	129	53	199	100,00	129	188
130	150	210	94,47	130	161	309	96,98	130	315
131	199	273	100,00	131	199	200	79,77	131	339
132	273	281	100,00	132	257	163	95,69	132	341
133	281	201	93,93	133	209	93	97,48	133	341
134	214	146	89,02	134	159	149	85,32	134	335
135	164	135	89,40	135	109	91	51,00	135	254
136	151	112	92,31	136	100	4	100,00	136	213
137	104	5	62,50	137	91	5	57,14	137	200
138	8	10	66,67	138	7	1	29,41	138	8
139	15	18	78,26	139	17	4	5,26	139	4
140	23	23	79,31	140	19	20	17,39	140	3
141	29	21	65,63	141	23	1	51,28	141	19
142	32	28	92,31	142	39	8	53,33	142	24
143	26	2	100,00	143	15	17	45,45	143	8
144	2	6	85,71	144	1	19	10,00	144	3
145	7	5	83,33	145	11	6	28,57	145	14
146	6	2	0,00	146	10	2	22,22	146	11
147	4	0	0,00	147	5	2		147	12
148	0	2	0,00	148	7	2		148	9
149	0	2	0,00	149	9	2		149	10

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
150	4	5	75,00	150	9	14	44,44	150	7
151	20	20	100,00	151	20	12	60,00	151	10
152	43	41	95,35	152	54	58	92,59	152	54
153	70	75	92,86	153	87	82	94,25	153	66
154	102	105	97,06	154	90	83	92,22	154	55
155	157	156	99,36	155	135	170	74,07	155	105
156	169	170	99,41	156	179	185	96,65	156	196
157	148	149	99,32	157	145	156	92,41	157	117
158	131	132	99,24	158	119	124	95,80	158	72
159	119	116	97,48	159	110	99	90,00	159	84
160	118	118	100,00	160	98	125	72,45	160	57
161	94	92	97,87	161	69	55	79,71	161	98
162	12	9	75,00	162	18	11	61,11	162	43
163	24	22	91,67	163	29	25	86,21	163	66
164	33	38	84,85	164	41	45	90,24	164	71
165	51	52	98,04	165	57	67	82,46	165	83
166	63	58	92,06	166	74	69	93,24	166	98
167	22	24	90,91	167	39	46	82,05	167	59
168	1	3	0,00	168	2	4	0,00	168	4
Persentase kebenaran (%)			75,85	Persentase kebenaran (%)			65,86		

TCH Full Rate in Busy Time – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3	9	0,00	1	5	2	40,00	1	7
2	2	5	0,00	2	3	3	100,00	2	5
3	2	2	100,00	3	4	4	100,00	3	4
4	1	5	0,00	4	7	2	28,57	4	20
5	2	2	100,00	5	11	3	27,27	5	20
6	8	13	37,50	6	15	7	46,67	6	18
7	33	22	66,67	7	36	42	83,33	7	37
8	103	78	75,73	8	156	159	98,08	8	106
9	454	460	98,68	9	424	137	32,31	9	377
10	931	925	99,36	10	792	190	23,99	10	433
11	927	930	99,68	11	894	420	46,98	11	444
12	402	403	99,75	12	575	579	99,30	12	635
13	634	633	99,84	13	468	476	98,29	13	609
14	463	461	99,57	14	442	446	99,10	14	698
15	241	241	100,00	15	326	415	72,70	15	812
16	226	226	100,00	16	370	378	97,84	16	970
17	56	62	89,29	17	286	161	56,29	17	280
18	4	11	0,00	18	8	7	87,50	18	42
19	51	64	74,51	19	88	92	95,45	19	104
20	161	163	98,76	20	180	555	0,00	20	70
21	178	178	100,00	21	322	769	0,00	21	97
22	192	192	100,00	22	393	735	12,98	22	81
23	69	52	75,36	23	46	203	0,00	23	23
24	2	7	0,00	24	3	4	66,67	24	4
25	4	5	75,00	25	4	4	100,00	25	4

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
26	2	3	50,00	26	2	3	50,00	26	3
27	1	2	0,00	27	2	2	100,00	27	3
28	1	2	0,00	28	9	1	11,11	28	8
29	2	1	50,00	29	7	3	42,86	29	6
30	5	4	80,00	30	4	6	50,00	30	5
31	22	21	95,45	31	24	26	91,67	31	20
32	55	53	96,36	32	61	64	95,08	32	53
33	167	157	94,01	33	225	221	98,22	33	195
34	291	287	98,63	34	364	369	98,63	34	251
35	370	373	99,19	35	390	389	99,74	35	62
36	367	357	97,28	36	479	96	20,04	36	40
37	352	357	98,58	37	72	65	90,28	37	59
38	170	194	85,88	38	94	319	0,00	38	120
39	73	76	95,89	39	124	188	48,39	39	119
40	93	81	87,10	40	81	241	0,00	40	76
41	42	35	83,33	41	84	91	91,67	41	56
42	4	7	25,00	42	13	9	69,23	42	12
43	19	18	94,74	43	33	31	93,94	43	33
44	47	42	89,36	44	84	91	91,67	44	85
45	74	60	81,08	45	132	198	50,00	45	136
46	101	98	97,03	46	212	219	96,70	46	219
47	12	38	0,00	47	154	45	29,22	47	159
48	1	4	0,00	48	11	5	45,45	48	15
49	3	3	100,00	49	2	9	0,00	49	2
50	1	0	0,00	50	2	7	0,00	50	0
51	1	0	0,00	51	2	4	0,00	51	0
52	0	0	100,00	52	5	7	60,00	52	27
53	0	0	100,00	53	7	7	100,00	53	20
54	4	2	50,00	54	6	1	16,67	54	10
55	26	26	100,00	55	55	54	98,18	55	49
56	64	62	96,88	56	124	128	96,77	56	143
57	197	156	79,19	57	280	282	99,29	57	349
58	453	451	99,56	58	358	354	98,88	58	443
59	727	728	99,86	59	769	373	48,50	59	466
60	487	484	99,38	60	684	679	99,27	60	822
61	391	393	99,49	61	652	652	100,00	61	839
62	149	182	77,85	62	319	312	97,81	62	360
63	185	188	98,38	63	315	324	97,14	63	362
64	173	161	93,06	64	413	301	72,88	64	369
65	18	49	0,00	65	167	46	27,54	65	293
66	2	2	100,00	66	7	1	14,29	66	46
67	8	8	100,00	67	28	21	75,00	67	130
68	20	14	70,00	68	60	56	93,33	68	171
69	32	18	56,25	69	127	129	98,43	69	242
70	23	35	47,83	70	112	120	92,86	70	233
71	19	35	15,79	71	49	45	91,84	71	169
72	2	1	50,00	72	5	1	20,00	72	14
73	2	4	0,00	73	2	6	0,00	73	6
74	2	3	50,00	74	2	5	0,00	74	5
75	2	3	50,00	75	2	4	0,00	75	5

PELATIHAN				PENGUJIAN					
	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
								Time	Prediction
76	2	3	50,00	76	12	4	33,33	76	8
77	2	3	50,00	77	13	4	30,77	77	9
78	5	6	80,00	78	8	8	100,00	78	9
79	29	34	82,76	79	33	37	87,88	79	38
80	64	87	64,06	80	112	109	97,32	80	116
81	167	127	76,05	81	197	200	98,48	81	206
82	356	356	100,00	82	368	185	50,27	82	138
83	418	417	99,76	83	526	230	43,73	83	299
84	540	539	99,81	84	539	817	48,42	84	710
85	299	299	100,00	85	230	640	0,00	85	487
86	108	125	84,26	86	190	194	97,89	86	151
87	97	122	74,23	87	193	184	95,34	87	202
88	150	150	100,00	88	204	197	96,57	88	205
89	60	75	75,00	89	102	106	96,08	89	92
90	6	6	100,00	90	7	8	85,71	90	8
91	21	18	85,71	91	24	28	83,33	91	23
92	55	46	83,64	92	100	97	97,00	92	63
93	92	81	88,04	93	169	161	95,27	93	149
94	104	96	92,31	94	182	182	100,00	94	206
95	99	81	81,82	95	96	98	97,92	95	113
96	10	6	60,00	96	5	8	40,00	96	9
97	4	4	100,00	97	10	2	20,00	97	7
98	3	2	66,67	98	6	1	16,67	98	4
99	1	2	0,00	99	3	1	33,33	99	0
100	0	1	0,00	100	3	2	66,67	100	0
101	1	3	0,00	101	5	0	0,00	101	3
102	4	11	0,00	102	7	8	85,71	102	9
103	19	37	5,26	103	36	41	86,11	103	46
104	47	63	65,96	104	65	72	89,23	104	79
105	118	116	98,31	105	113	104	92,04	105	155
106	237	237	100,00	106	230	225	97,83	106	243
107	427	427	100,00	107	432	498	84,72	107	681
108	232	231	99,57	108	219	187	85,39	108	233
109	156	156	100,00	109	188	180	95,74	109	261
110	117	117	100,00	110	126	127	99,21	110	132
111	59	76	71,19	111	85	80	94,12	111	88
112	89	83	93,26	112	87	94	91,95	112	96
113	84	58	69,05	113	74	72	97,30	113	88
114	8	7	87,50	114	7	8	85,71	114	13
115	29	26	89,66	115	27	33	77,78	115	45
116	68	48	70,59	116	62	64	96,77	116	82
117	67	73	91,04	117	83	83	100,00	117	93
118	72	57	79,17	118	62	53	85,48	118	76
119	31	44	58,06	119	32	26	81,25	119	46
120	3	4	66,67	120	3	1	33,33	120	4
121	2	6	0,00	121	3	9	0,00	121	10
122	2	4	0,00	122	2	8	0,00	122	10
123	2	4	0,00	123	9	7	77,78	123	7
124	0	4	0,00	124	11	6	54,55	124	8
125	0	4	0,00	125	8	7	87,50	125	8

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
126	4	6	50,00	126	18	10	55,56	126	15
127	29	35	79,31	127	30	37	76,67	127	44
128	69	75	91,30	128	68	72	94,12	128	103
129	185	180	97,30	129	162	168	96,30	129	222
130	297	297	100,00	130	235	233	99,15	130	357
131	441	441	100,00	131	367	366	99,73	131	489
132	456	455	99,78	132	410	414	99,02	132	505
133	268	268	100,00	133	232	304	68,97	133	335
134	152	156	97,37	134	163	168	96,93	134	219
135	118	121	97,46	135	109	113	96,33	135	160
136	225	226	99,56	136	123	169	62,60	136	246
137	35	32	91,43	137	48	39	81,25	137	55
138	4	7	25,00	138	7	10	57,14	138	10
139	14	14	100,00	139	21	19	90,48	139	24
140	32	32	100,00	140	50	46	92,00	140	58
141	54	46	85,19	141	62	68	90,32	141	81
142	59	44	74,58	142	169	32	18,93	142	154
143	32	15	46,88	143	23	15	65,22	143	37
144	3	4	66,67	144	3	6	0,00	144	8
145	2	4	0,00	145	2	4	0,00	145	1
146	2	1	50,00	146	1	2	0,00	146	0
147	1	2	0,00	147	1	4	0,00	147	1
148	1	1	100,00	148	8	5	62,50	148	9
149	1	2	0,00	149	8	5	62,50	149	9
150	4	4	100,00	150	8	1	12,50	150	8
151	20	21	95,00	151	22	25	86,36	151	24
152	36	40	88,89	152	38	45	81,58	152	45
153	62	66	93,55	153	85	71	83,53	153	91
154	85	85	100,00	154	95	90	94,74	154	99
155	147	147	100,00	155	166	157	94,58	155	189
156	260	260	100,00	156	267	330	76,40	156	317
157	170	170	100,00	157	198	197	99,49	157	254
158	77	76	98,70	158	88	77	87,50	158	90
159	42	37	88,10	159	54	47	87,04	159	60
160	37	29	78,38	160	44	46	95,45	160	48
161	24	18	75,00	161	34	27	79,41	161	35
162	2	1	50,00	162	3	1	33,33	162	0
163	7	5	71,43	163	13	4	30,77	163	11
164	12	16	66,67	164	21	9	42,86	164	25
165	23	30	69,57	165	38	21	55,26	165	46
166	46	42	91,30	166	51	49	96,08	166	52
167	5	12	0,00	167	18	1	5,56	167	23
168	0	2	0,00	168	2	4	0,00	168	2
Persentase kebenaran (%)			70,12	Persentase kebenaran (%)			65,33		

TCH Total Traffic - STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	6,6439	6,6895	99,31	1	7,1352	5,8173	81,53	1	7,2931
2	5,4038	5,2459	97,08	2	5,1306	5,0994	99,39	2	5,0242
3	3,7191	3,6278	97,54	3	3,8630	4,2191	90,78	3	4,1969
4	1,7635	1,8975	92,40	4	5,3856	2,3691	43,99	4	4,6283
5	1,8113	1,7302	95,53	5	4,6345	1,7691	38,17	5	4,8394
6	3,9389	4,0728	96,60	6	4,2648	4,3807	97,28	6	4,5417
7	9,0407	9,0286	99,87	7	8,3622	9,7277	83,67	7	9,0325
8	15,4356	15,7477	97,98	8	13,3954	15,8929	81,36	8	16,3294
9	20,9286	20,9010	99,87	9	19,3829	21,5496	88,82	9	21,9792
10	23,4610	23,7822	98,63	10	22,6386	24,5075	91,74	10	24,0678
11	26,2089	26,1359	99,72	11	25,5488	26,7245	95,40	11	26,2417
12	27,9493	28,0726	99,56	12	26,8808	28,3581	94,50	12	27,4358
13	29,6546	29,1175	98,19	13	27,4573	29,5204	92,49	13	27,9914
14	29,2615	28,0884	95,99	14	27,1102	29,1796	92,37	14	27,6814
15	27,4814	27,2088	99,01	15	26,6435	27,6817	96,10	15	27,2250
16	27,7153	28,4945	97,19	16	26,2617	28,0302	93,27	16	26,9900
17	26,0570	25,7318	98,75	17	24,2389	26,5123	90,62	17	25,2403
18	19,3113	18,6334	96,49	18	17,8436	20,9105	82,81	18	20,2019
19	24,3218	24,4881	99,32	19	22,8536	24,8370	91,32	19	24,2828
20	27,9138	28,7765	96,91	20	24,1428	28,2398	83,03	20	25,3464
21	30,1228	30,3343	99,30	21	27,4085	29,7947	91,29	21	28,0253
22	30,7249	30,3519	98,79	22	28,3984	30,0398	94,22	22	28,8081
23	27,9149	28,3203	98,55	23	26,1508	28,2773	91,87	23	26,8544
24	19,0606	19,3998	98,22	24	17,8978	20,8315	83,61	24	20,6181
25	8,5447	7,9526	93,07	25	5,9951	8,9571	50,59	25	7,5169
26	6,6317	6,1648	92,96	26	4,0493	7,7855	7,73	26	5,5761
27	4,0103	3,4436	85,87	27	3,0746	4,6660	48,24	27	3,8889
28	2,1194	1,9518	92,09	28	5,1894	2,5803	49,72	28	5,6764
29	1,7700	1,9946	87,31	29	4,4909	2,2348	49,76	29	4,9631
30	3,8718	5,0039	70,76	30	3,7975	4,7590	74,68	30	4,9197
31	9,4942	10,0638	94,00	31	7,9674	10,2028	71,94	31	9,3103
32	15,7720	16,2576	96,92	32	13,7397	16,4188	80,50	32	16,2897
33	20,9397	21,4513	97,56	33	20,2488	21,2336	95,14	33	22,2139
34	23,9340	23,8508	99,65	34	23,7283	23,8065	99,67	34	24,6967
35	25,8237	25,4864	98,69	35	24,7564	25,1481	98,42	35	25,7589
36	28,0142	28,0662	99,81	36	26,6645	28,6208	92,66	36	27,7203
37	28,3861	28,4527	99,77	37	27,2961	26,4129	96,76	37	28,6081
38	27,4799	27,0263	98,35	38	26,5023	25,8501	97,54	38	27,3547
39	27,0009	27,4592	98,30	39	25,8199	24,3802	94,42	39	27,0661
40	27,3801	26,8184	97,95	40	26,4005	24,6589	93,40	40	26,9222
41	24,9653	24,8210	99,42	41	24,3115	24,7908	98,03	41	25,3136

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
42	19,3652	17,8168	92,00	42	17,3660	19,9506	85,12	42	19,6419
43	24,0744	23,9772	99,60	43	21,9444	23,6243	92,34	43	23,8111
44	27,4240	27,8363	98,50	44	24,2704	25,0701	96,71	44	26,5194
45	30,4453	30,2012	99,20	45	27,3377	27,2580	99,71	45	29,1914
46	30,8390	30,5977	99,22	46	29,3138	28,6475	97,73	46	30,5744
47	28,0390	28,7181	97,58	47	26,5323	26,8649	98,75	47	28,3928
48	18,8403	19,7480	95,18	48	16,8853	20,2891	79,84	48	19,8061
49	8,5722	8,3749	97,70	49	6,3685	10,6224	33,20	49	6,9431
50	6,8734	5,9479	86,54	50	4,6394	8,1969	23,32	50	6,1386
51	3,2610	3,1666	97,10	51	3,5753	3,4009	95,12	51	4,7669
52	1,9031	1,6731	87,92	52	4,1326	1,7899	43,31	52	4,2217
53	1,6547	1,9418	82,64	53	3,5667	2,3262	65,22	53	3,5272
54	4,1918	4,9488	81,94	54	3,8995	5,5859	56,75	54	4,7706
55	10,2174	10,7607	94,68	55	9,3036	12,0811	70,15	55	10,5406
56	15,6399	15,5804	99,62	56	14,6816	15,6611	93,33	56	15,7350
57	20,9017	21,0333	99,37	57	20,3479	19,1795	94,26	57	21,8336
58	23,9312	24,3180	98,38	58	23,4515	23,0063	98,10	58	25,1456
59	26,2060	26,6048	98,48	59	25,2697	24,7453	97,92	59	27,2892
60	27,8760	28,0372	99,42	60	27,1731	28,0009	96,95	60	28,8342
61	29,8314	28,4984	95,53	61	27,8184	26,3217	94,62	61	28,9494
62	27,7980	27,3636	98,44	62	27,0833	25,3827	93,72	62	28,2653
63	27,2392	27,0333	99,24	63	27,5520	24,5867	89,24	63	28,3986
64	28,6334	28,4145	99,24	64	27,2279	24,2987	89,24	64	29,2169
65	25,7145	25,7767	99,76	65	25,5444	24,6904	96,66	65	26,8308
66	19,0976	18,3364	96,01	66	19,1169	19,2380	99,37	66	19,7431
67	25,2242	24,6933	97,90	67	22,7688	24,7488	91,30	67	24,1939
68	27,6006	28,8456	95,49	68	24,6668	24,0745	97,60	68	29,0200
69	30,6040	30,1814	98,62	69	27,7890	26,9799	97,09	69	31,3281
70	30,2308	30,3492	99,61	70	29,5297	27,9557	94,67	70	32,2047
71	28,3151	28,8588	98,08	71	26,7688	26,1966	97,86	71	29,8756
72	20,0871	20,7991	96,46	72	18,0924	19,0184	94,88	72	19,6322
73	8,8749	7,6392	86,08	73	8,8741	7,4820	84,31	73	9,1783
74	6,1339	6,6809	91,08	74	6,1331	6,8903	87,65	74	6,9800
75	4,2731	4,4136	96,71	75	4,2728	5,1932	78,46	75	4,8278
76	3,1614	2,8446	89,98	76	3,1625	4,5216	57,02	76	3,6575
77	2,1290	2,2007	96,63	77	2,1299	2,5635	79,64	77	3,5244
78	4,6953	4,8400	96,92	78	4,6951	5,1632	90,03	78	5,0708
79	9,1572	10,1143	89,55	79	9,1588	10,1682	88,98	79	11,1192
80	14,3057	14,0913	98,50	80	14,3090	12,9567	90,55	80	20,4667
81	20,3290	19,6146	96,49	81	20,3346	19,0837	93,85	81	25,7781
82	23,4903	24,0852	97,47	82	23,4962	25,4059	91,87	82	27,4683
83	25,2518	24,5654	97,28	83	25,2613	26,1795	96,37	83	28,7575

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
84	26,6814	27,0582	98,59	84	26,6950	28,8570	91,90	84	29,3003
85	27,1461	26,8267	98,82	85	27,1644	26,9845	99,34	85	27,3514
86	26,9987	25,9716	96,20	86	26,9945	26,3997	97,80	86	27,0203
87	24,9342	25,7062	96,90	87	24,9458	26,1811	95,05	87	26,1300
88	25,1616	24,8956	98,94	88	25,1763	25,7322	97,79	88	26,1275
89	24,1340	24,5044	98,47	89	24,1431	25,2596	95,38	89	25,0631
90	19,0458	18,3723	96,46	90	19,0433	21,5890	86,63	90	18,8758
91	23,4915	23,8433	98,50	91	23,4865	24,8982	93,99	91	25,2053
92	26,4262	26,6649	99,10	92	26,4184	27,2557	96,83	92	28,5878
93	29,0979	28,6076	98,31	93	29,0946	27,9264	95,98	93	28,7539
94	30,0308	30,1250	99,69	94	30,0274	28,4792	94,84	94	28,3611
95	27,7116	27,9774	99,04	95	27,7033	27,7953	99,67	95	28,7047
96	18,2673	19,3545	94,05	96	18,2670	18,9929	96,03	96	24,8767
97	7,2872	7,0987	97,41	97	6,7215	9,2482	62,41	97	7,4697
98	4,4089	5,0530	85,39	98	4,0274	5,7910	56,21	98	4,6044
99	3,2079	3,3819	94,58	99	2,9954	3,5371	81,91	99	3,5217
100	2,0989	2,1473	97,69	100	4,6101	2,4061	52,19	100	3,6319
101	2,4989	2,2410	89,68	101	4,1299	2,6005	62,97	101	3,5811
102	4,9214	4,5313	92,07	102	4,3085	4,7903	88,82	102	5,2383
103	10,4398	10,1555	97,28	103	10,7440	12,0064	88,25	103	12,9239
104	16,2499	17,6465	91,41	104	17,0684	19,4328	86,15	104	20,7278
105	21,8414	22,4650	97,14	105	19,7377	23,4628	81,13	105	22,9219
106	24,9297	24,0958	96,66	106	24,2894	24,1806	99,55	106	24,2483
107	25,2037	25,1369	99,73	107	25,4517	24,1744	94,98	107	25,2386
108	21,5789	24,6890	85,59	108	24,5081	23,7827	97,04	108	25,4122
109	21,8607	24,4868	87,99	109	24,5753	23,6739	96,33	109	25,2136
110	21,8949	25,8838	81,78	110	25,2206	23,7493	94,17	110	27,1344
111	25,4267	24,4195	96,04	111	25,5803	24,3918	95,35	111	24,9317
112	27,5198	25,2056	91,59	112	25,7995	25,0255	97,00	112	24,9139
113	25,6737	24,1949	94,24	113	25,3658	24,4321	96,32	113	24,5558
114	19,5190	18,4647	94,60	114	20,4312	22,2535	91,08	114	22,7847
115	24,6203	23,6895	96,22	115	23,6756	24,1874	97,84	115	24,0461
116	27,8593	27,0406	97,06	116	26,9040	26,7997	99,61	116	26,9053
117	29,5881	29,8584	99,09	117	27,9687	29,9302	92,99	117	28,9622
118	30,1274	30,1229	99,98	118	28,5951	30,1986	94,39	118	29,5833
119	28,7044	25,8969	90,22	119	27,3235	29,0270	93,77	119	26,8178
120	19,6365	19,2544	98,05	120	16,1374	22,2017	62,42	120	20,8183
121	9,1879	8,8021	95,80	121	7,0949	8,8141	75,77	121	4,1481
122	6,9879	7,2277	96,57	122	6,1583	6,5422	93,77	122	2,8617
123	3,5003	3,5734	97,91	123	4,4975	3,5403	78,72	123	3,9156
124	2,5954	2,4624	94,88	124	7,2686	3,0488	41,94	124	9,6064
125	1,9437	2,1083	91,53	125	4,9820	2,5144	50,47	125	7,1092

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
126	3,7172	3,6163	97,29	126	5,0601	5,0166			
127	9,0532	9,1048	99,43	127	8,5921	11,7069	99,14	126	6,3464
128	15,2929	15,6928	97,39	128	13,5053	15,4531	63,75	127	5,4261
129	20,5454	20,5556	99,95	129	18,3063	20,5903	85,58	128	10,0256
130	23,6729	23,7064	99,86	130	22,7479	23,6729	87,52	129	15,2058
131	25,5041	25,7796	98,92	131	24,3370	24,2977	95,93	130	16,6436
132	27,6531	27,0756	97,91	132	25,2619	26,6145	99,84	131	17,6453
133	27,8569	27,6690	99,33	133	25,7594	25,3301	94,65	132	17,7578
134	26,4985	26,3953	99,61	134	25,2621	25,6339	98,33	133	17,6597
135	25,5866	24,8403	97,08	135	24,2894	24,9826	98,53	134	16,0736
136	25,2024	24,3964	96,80	136	23,8115	25,9973	97,15	135	14,9069
137	23,4452	24,9434	93,61	137	22,6173	24,1676	90,82	136	15,1256
138	17,8078	17,4192	97,82	138	18,8088	19,6984	93,15	137	14,3497
139	23,2672	23,3885	99,46	139	21,6211	24,1414	95,27	138	9,1842
140	26,1487	26,6385	98,13	140	20,5678	26,3002	88,34	139	16,0286
141	27,7486	28,1586	98,52	141	26,4450	27,7907	72,13	140	17,6806
142	28,5364	28,3827	99,46	142	26,4450	27,7907	94,91	141	20,5278
143	27,3453	27,1306	99,21	143	28,1038	28,4152	98,89	142	21,6922
144	20,9576	20,9835	99,88	144	26,7485	27,1201	98,61	143	20,5111
145	9,8057	9,0291	92,08	145	19,6136	22,4582	98,50	144	13,8497
146	8,2899	8,0223	96,77	146	9,4471	11,0549	82,98	145	9,4786
147	5,4066	4,3244	79,98	147	7,3234	8,3247	86,33	146	7,3447
148	2,9115	2,6945	92,54	148	4,6057	5,5292	79,95	147	3,4167
149	2,1328	2,7782	69,74	149	5,7787	2,1483	37,18	148	6,1314
150	4,4234	5,2312	81,74	150	4,0283	1,3000	32,27	149	4,9381
151	8,7356	9,7747	88,10	151	4,1154	4,6209	87,72	150	4,8111
152	14,5494	15,6020	92,77	152	7,7141	10,0731	69,42	151	8,7233
153	18,4633	18,4539	99,95	153	14,5552	16,4151	87,22	152	16,3628
154	20,9331	21,8303	95,71	154	18,5867	20,5923	89,21	153	19,6489
155	24,1551	23,5544	97,51	155	21,1191	22,6109	92,94	154	22,1981
156	24,5692	24,4893	99,67	156	22,6946	24,9455	90,08	155	23,9842
157	24,0107	24,0133	99,99	157	24,1302	24,9180	96,74	156	24,7872
158	23,3610	23,2594	99,57	158	23,6714	24,9639	94,54	157	24,4222
159	22,8770	23,2170	98,51	159	23,5224	24,8527	94,34	158	24,2456
160	22,8928	23,2714	98,35	160	22,0268	23,9333	91,34	159	23,3400
161	21,8613	21,2971	97,42	161	21,6875	24,2999	87,95	160	23,0214
162	16,8699	15,5183	91,99	162	20,1750	22,9227	86,38	161	21,9172
163	22,6799	22,2735	98,21	163	14,6088	17,9677	77,01	162	17,0267
164	25,1390	25,3086	99,33	164	22,3586	23,7088	93,96	163	23,6433
165	28,1989	27,6719	98,13	165	23,6403	25,4963	92,15	164	24,4892
166	28,8281	29,1447	98,90	166	26,3313	27,8154	94,36	165	26,2914
167	25,5035	25,7742	98,94	167	28,3132	28,7389	98,50	166	28,0511
					25,3173	25,8472	97,91	167	25,3347

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
168	16,8101	17,0015	98,86	168	16,9491	19,1175	87,21	168	18,3344
Persentase kebenaran (%)			95,86	Persentase kebenaran (%)			85,55		

TCH Total Traffic – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3,5631	3,7439	94,92	1	4,1947	3,4784	82,92	1	4,1697
2	3,3265	3,1553	94,85	2	2,9977	2,6784	89,35	2	2,9519
3	2,1761	1,7932	82,40	3	2,5124	1,1964	47,62	3	1,8992
4	0,8074	0,9950	76,76	4	3,6668	0,8788	23,97	4	1,4333
5	0,9740	1,1248	84,52	5	3,8535	0,8300	21,54	5	1,4592
6	2,7726	2,7555	99,39	6	4,1148	2,3925	58,14	6	3,2264
7	5,6127	5,7312	97,89	7	6,3636	5,4735	86,01	7	6,2517
8	9,2191	9,0928	98,63	8	9,3999	8,7584	93,18	8	9,7186
9	14,9308	14,7947	99,09	9	15,0793	13,7378	91,10	9	14,5242
10	17,9631	17,9370	99,85	10	18,2112	17,2664	94,81	10	18,0425
11	20,1636	20,0903	99,64	11	20,6115	19,6066	95,12	11	20,3994
12	20,3306	20,5624	98,86	12	21,4533	20,7233	96,60	12	21,1117
13	21,1828	21,0169	99,22	13	20,9879	21,3800	98,13	13	21,4964
14	20,3172	19,5914	96,43	14	18,6423	19,9269	93,11	14	20,7383
15	18,8435	18,9528	99,42	15	19,7198	19,2225	97,48	15	20,1894
16	18,8239	19,4838	96,49	16	20,1060	19,5613	97,29	16	21,1956
17	17,3472	17,3816	99,80	17	18,2139	18,1489	99,64	17	17,5678
18	10,5133	10,5195	99,94	18	13,2187	9,4057	71,15	18	11,1597
19	19,5164	19,5060	99,95	19	19,6932	19,3233	98,12	19	21,0364
20	23,0805	23,1358	99,76	20	21,6131	24,6418	85,99	20	25,7233
21	23,9076	24,0746	99,30	21	25,2908	25,6032	98,76	21	27,0575
22	24,2117	24,0099	99,17	22	26,0214	25,4561	97,83	22	27,1681
23	23,4563	23,4561	100,00	23	24,6495	22,6091	91,72	23	24,3881
24	12,4124	12,5537	98,86	24	15,1200	11,0432	73,04	24	13,1597
25	3,8778	3,7721	97,27	25	3,7411	3,6182	96,72	25	4,3844
26	2,3851	2,3392	98,08	26	2,9105	2,4575	84,44	26	2,7628
27	1,8609	1,7451	93,78	27	2,2486	1,7555	78,07	27	2,1311
28	0,7653	0,9564	75,02	28	3,8306	1,1063	28,88	28	1,6867
29	1,0553	1,1596	90,13	29	3,3118	1,2535	37,85	29	1,5967
30	2,6497	2,4337	91,85	30	2,7979	2,4362	87,07	30	2,7192
31	5,1108	5,2216	97,83	31	5,6170	5,3091	94,52	31	6,2119
32	9,5837	9,7445	98,32	32	9,6047	10,0049	95,83	32	12,1931
33	14,5589	14,4542	99,28	33	16,4681	14,5288	88,22	33	17,3619
34	16,2105	16,7294	96,80	34	19,5092	16,1880	82,98	34	19,0528
35	18,3931	18,5029	99,40	35	20,4344	17,4318	85,31	35	20,0744
36	18,6419	19,0352	97,89	36	20,8257	18,1045	86,93	36	21,2006

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
37	19,5701	19,5251	99,77	37	18,9681	18,3767	96,88	37	21,2667
38	17,6535	17,6192	99,81	38	19,0981	17,9139	93,80	38	20,0714
39	16,8073	16,7939	99,92	39	18,5456	17,3691	93,66	39	18,9661
40	17,6878	17,4063	98,41	40	18,1457	18,0127	99,27	40	19,4022
41	16,0044	15,9010	99,35	41	16,8206	16,2043	96,34	41	17,8194
42	10,4369	10,6125	98,32	42	12,3631	9,9209	80,25	42	12,6083
43	18,7561	18,2532	97,32	43	18,6192	17,4408	93,67	43	20,1186
44	22,7794	22,7842	99,98	44	20,5848	20,2070	98,16	44	22,7819
45	23,9787	24,1147	99,43	45	24,5059	22,3047	91,02	45	25,8992
46	26,4528	26,0742	98,57	46	27,4417	22,5931	82,33	46	26,6736
47	23,5647	23,8843	98,64	47	25,5679	20,6500	80,77	47	23,6239
48	13,6449	13,3573	97,89	48	15,0868	12,5644	83,28	48	15,7756
49	4,2942	4,2151	98,16	49	3,9883	3,7043	92,88	49	3,9314
50	2,8796	2,8087	97,54	50	2,6999	2,5098	92,96	50	2,3278
51	1,8658	2,0878	88,11	51	2,1402	1,5115	70,62	51	1,9892
52	0,7697	0,9387	78,05	52	2,6810	0,8654	32,28	52	1,8986
53	0,8431	0,7468	88,58	53	2,8651	0,9119	31,83	53	1,6494
54	2,6790	2,5082	93,63	54	3,2347	2,5254	78,07	54	2,5681
55	5,8901	5,8418	99,18	55	6,3145	5,8763	93,06	55	5,7867
56	9,5034	9,6567	98,39	56	10,9756	10,0444	91,52	56	10,4031
57	15,0077	14,3143	95,38	57	15,8753	14,2420	89,71	57	14,5314
58	17,9717	17,5254	97,52	58	18,2601	15,9853	87,54	58	16,0708
59	20,2896	19,9539	98,35	59	19,0109	16,7837	88,28	59	16,8753
60	19,5249	19,4460	99,60	60	19,1901	17,3845	90,59	60	18,0300
61	19,7740	20,0979	98,36	61	19,7433	17,4869	88,57	61	18,1744
62	17,7897	18,6949	94,91	62	18,2551	16,3465	89,54	62	16,9869
63	17,9982	17,3835	96,58	63	19,3414	16,4696	85,15	63	16,4764
64	17,7665	18,0107	98,63	64	20,4897	16,4363	80,22	64	17,5917
65	15,5703	16,3062	95,27	65	19,8847	15,0834	75,85	65	16,8156
66	10,8164	10,7667	99,54	66	13,4173	11,2413	83,78	66	11,7383
67	18,4676	18,1037	98,03	67	18,9974	16,5310	87,02	67	17,7600
68	23,0291	22,7318	98,71	68	19,9907	19,1330	95,71	68	21,2850
69	24,8033	24,7373	99,73	69	24,9544	21,6488	86,75	69	23,5925
70	24,0982	24,2031	99,56	70	25,8773	21,4375	82,84	70	25,0019
71	23,8580	24,0306	99,28	71	24,3467	18,6463	76,59	71	21,4189
72	13,0852	13,5342	96,57	72	14,4455	13,1245	90,86	72	13,4369
73	3,0174	3,3258	89,78	73	3,4733	4,8299	60,94	73	4,1644
74	2,2499	2,1911	97,39	74	2,2315	3,4173	46,86	74	3,1422
75	1,9463	1,8969	97,46	75	2,4115	1,6601	68,84	75	1,6906
76	1,4744	1,5521	94,73	76	3,1335	1,5089	48,15	76	1,4136
77	1,3985	1,3929	99,60	77	3,4983	1,3900	39,73	77	1,4261
78	3,3688	3,1491	93,48	78	3,7131	2,9528	79,52	78	2,7353

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
79	6,5512	6,5044	99,29	79	5,8560	6,1618	94,78	Time	Prediction
80	9,7326	9,3082	95,64	80	9,9457	10,1730	97,71	79	6,3347
81	14,0069	13,8543	98,91	81	15,8197	13,5256	85,50	80	10,1114
82	16,8497	16,4424	97,58	82	18,6401	16,5790	88,94	81	14,7006
83	17,5240	17,1446	97,84	83	20,0621	17,8732	89,09	82	17,9258
84	18,6544	18,4203	98,75	84	20,0470	19,9649	99,59	83	18,3872
85	18,3618	18,1457	98,82	85	18,8551	19,8345	94,81	84	20,0683
86	16,7555	16,8995	99,14	86	18,8172	18,8672	99,73	85	19,1950
87	16,5032	16,6974	98,82	87	18,8705	19,2647	97,91	86	18,2775
88	17,7494	18,3875	96,41	88	19,3491	18,8498	97,42	87	18,2372
89	15,6653	16,1136	97,14	89	17,5884	17,1833	97,70	88	18,6028
90	9,6514	10,3839	92,41	90	12,5641	8,8732	70,62	89	16,6967
91	17,7119	17,8641	99,14	91	19,0962	18,2042	95,33	90	11,0442
92	22,3705	22,1375	98,96	92	20,5347	22,2434	91,68	91	19,1306
93	24,6740	24,4830	99,23	93	25,4865	23,6700	92,87	92	22,2519
94	24,2780	24,4356	99,35	94	28,0482	26,9134	95,95	93	24,9558
95	23,9313	24,0350	99,57	95	25,4206	21,8949	86,13	94	26,3372
96	13,0559	12,6896	97,19	96	14,4370	11,0205	76,33	95	24,1522
97	4,8055	4,4374	92,34	97	3,5313	5,6598	39,72	96	11,5539
98	3,5404	3,5520	99,67	98	2,3826	3,9914	32,47	97	3,2783
99	1,6593	1,5989	96,36	99	2,4114	2,3543	97,63	98	2,2772
100	1,0735	1,1607	91,87	100	2,7838	1,5220	54,67	99	2,6781
101	1,4997	1,4772	98,50	101	2,9963	2,1663	72,30	100	2,8003
102	3,1126	3,2230	96,45	102	3,0667	4,2561	61,22	101	2,8656
103	5,2382	5,4837	95,31	103	5,8505	6,0879	95,94	102	3,2769
104	9,0816	9,0412	99,56	104	10,2989	9,2207	89,53	103	6,4311
105	12,6947	12,6845	99,92	105	15,1405	14,5783	96,29	104	9,9711
106	16,3652	16,5240	99,03	106	18,1013	18,3357	98,71	105	13,0619
107	18,2459	17,9571	98,42	107	19,3167	17,8631	92,47	106	19,8758
108	18,2407	18,2527	99,93	108	17,5290	17,7364	98,82	107	21,0458
109	18,1418	17,7020	97,58	109	18,2170	17,9976	98,80	108	14,9617
110	19,3449	19,3639	99,90	110	18,1910	17,5706	96,59	109	17,6042
111	17,3835	17,2192	99,05	111	18,8308	18,0598	95,91	110	17,0767
112	17,8121	18,0792	98,50	112	17,4706	17,3728	99,44	111	15,9819
113	16,9951	17,2403	98,56	113	15,6733	18,5629	81,56	112	16,6925
114	10,6584	10,8137	98,54	114	11,3776	10,1483	89,20	113	15,5133
115	17,4315	17,7356	98,26	115	18,2272	18,0346	98,94	114	9,4636
116	22,4753	22,4461	99,87	116	18,1856	19,5560	92,46	115	20,8989
117	24,4406	24,5329	99,62	117	22,3194	22,9117	97,35	116	27,5003
118	24,3803	24,4370	99,77	118	27,8745	20,7017	74,27	117	25,3581
119	22,8053	22,6159	99,17	119	26,6329	17,9687	67,47	118	22,6450
120	12,6206	12,6206	99,29	120	12,5352	11,4010	90,95	119	21,3367
								120	10,2581

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
121	4,1711	4,2919	97,10	121	4,9103	4,8369	98,50	121	5,6189
122	3,1315	2,9149	93,08	122	3,3935	3,6017	93,87	122	4,1719
123	2,5305	2,4915	98,46	123	3,2991	3,0868	93,57	123	3,9125
124	1,2693	1,3746	91,71	124	3,7517	1,7426	46,45	124	4,0933
125	0,9595	0,9842	97,42	125	3,0002	1,3440	44,80	125	3,6158
126	2,6953	2,7064	99,59	126	4,7453	3,2567	68,63	126	4,8572
127	5,9142	5,9368	99,62	127	5,6147	6,5341	83,62	127	6,8297
128	9,5665	9,5198	99,51	128	10,2550	9,7099	94,68	128	10,4903
129	13,7922	13,9210	99,07	129	13,0680	12,9663	99,22	129	14,1444
130	15,7602	15,6634	99,39	130	15,4898	14,9535	96,54	130	15,2353
131	17,1010	17,1194	99,89	131	17,8356	17,1692	96,26	131	17,6936
132	18,1299	18,1768	99,74	132	17,6676	17,5912	99,57	132	19,3133
133	17,1864	17,4632	98,39	133	17,2917	17,7815	97,17	133	18,8150
134	15,8313	15,9974	98,95	134	15,6130	16,3689	95,16	134	16,4175
135	15,3476	15,2901	99,63	135	14,5513	14,7470	98,66	135	15,6561
136	17,1914	17,0556	99,21	136	15,2040	16,3326	92,58	136	16,3047
137	15,0004	15,1186	99,21	137	14,2733	15,3833	92,22	137	14,9272
138	9,5842	9,6327	99,49	138	9,5520	9,6946	98,51	138	10,1106
139	17,4936	17,2255	98,47	139	15,2131	17,1062	87,56	139	18,3597
140	21,5484	21,4045	99,33	140	20,4817	23,0321	87,55	140	22,9428
141	23,0136	23,0372	99,90	141	21,2773	25,7701	78,88	141	24,7578
142	24,3001	24,2707	99,88	142	25,4543	22,5991	88,78	142	23,9639
143	21,6113	21,7301	99,45	143	22,1199	19,5942	88,58	143	22,1331
144	13,2679	13,0792	98,58	144	13,7642	12,2528	89,02	144	13,7964
145	4,9469	4,8118	97,27	145	4,4939	5,1668	85,03	145	6,3597
146	4,5397	4,6682	97,17	146	3,3275	4,4402	66,56	146	5,6461
147	2,5380	2,7307	92,41	147	2,6293	3,0758	83,02	147	3,6883
148	1,1968	1,3178	89,89	148	4,1078	1,4687	35,75	148	1,6247
149	1,3606	1,3059	95,98	149	3,9194	1,3599	34,70	149	1,5511
150	3,2767	3,0727	93,77	150	3,2862	2,8122	85,58	150	4,0672
151	5,6947	5,8229	97,75	151	5,4853	6,2129	86,73	151	6,8925
152	8,3550	8,2492	98,73	152	7,5595	8,5764	86,55	152	9,9047
153	11,1638	11,0733	99,19	153	12,2356	11,9411	97,59	153	12,9861
154	15,6146	14,2457	91,23	154	15,8901	12,9545	81,53	154	14,8053
155	15,9432	15,4652	97,00	155	18,4354	14,8281	80,43	155	16,1681
156	15,0735	15,6417	96,23	156	18,4699	16,6667	90,24	156	15,9069
157	16,4624	16,4956	99,80	157	19,0422	15,3120	80,41	157	15,8328
158	14,4181	15,0191	95,83	158	16,1706	13,2742	82,09	158	14,6125
159	12,7875	13,0472	97,97	159	14,7207	12,1921	82,82	159	13,4767
160	13,7287	13,8607	99,04	160	15,1427	13,6090	89,87	160	14,3825
161	12,9592	12,8821	99,40	161	14,9051	11,5321	77,37	161	13,2681
162	8,9074	8,6335	96,92	162	10,0689	7,4279	73,77	162	9,4178

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
163	15,7808	15,6669	99,28	163	17,0159	14,6346	86,01	163	16,1083
164	19,8078	19,8123	99,98	164	18,8677	20,7100	90,24	164	21,0778
165	21,4424	21,4989	99,74	165	23,6076	23,1100	97,89	165	23,6769
166	22,7630	22,4641	98,69	166	25,3482	23,1750	91,43	166	24,2953
167	19,3745	19,7140	98,25	167	23,9481	16,8377	70,31	167	20,2233
168	9,7365	10,5003	92,38	168	13,7931	9,7361	70,59	168	11,3669
Persentase kebenaran (%)			97,18	Persentase kebenaran (%)			83,37		

SDCCH in Busy Time – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	12280	12098	98,52	1	11588	11151	96,24	1	12947
2	7557	7154	94,67	2	8528	6436	75,48	2	7634
3	5405	5291	97,89	3	7941	4985	62,77	3	6741
4	4641	4343	93,59	4	9983	5496	55,05	4	7643
5	4874	5244	92,39	5	8083	4642	57,43	5	7192
6	7442	7813	95,02	6	7580	6415	84,63	6	9061
7	15653	17998	85,01	7	17650	15109	85,60	7	20885
8	30509	30312	99,35	8	30664	29210	95,26	8	37696
9	49124	51811	94,53	9	50758	56489	88,71	9	56000
10	65137	65963	98,73	10	59683	66324	88,87	10	59640
11	74930	73884	98,60	11	68688	65958	96,03	11	61247
12	75982	76098	99,85	12	70730	62414	88,24	12	60753
13	85582	78709	91,97	13	72394	73660	98,25	13	61481
14	75759	77513	97,68	14	70912	70588	99,54	14	62000
15	67541	74698	89,40	15	68051	63766	93,70	15	61014
16	67056	69958	95,67	16	64123	64816	98,92	16	59985
17	72214	69702	96,52	17	63902	70320	89,96	17	60738
18	63732	58864	92,36	18	47758	68276	57,04	18	55486
19	54982	54959	99,96	19	47211	60786	71,25	19	56173
20	56743	56560	99,68	20	46222	62973	63,76	20	57552
21	57584	56622	98,33	21	49308	62581	73,08	21	57377
22	47777	49211	97,00	22	50780	55219	91,26	22	55591
23	34775	34102	98,07	23	35185	39271	88,39	23	43154
24	22285	20561	92,27	24	24483	21431	87,54	24	24573
25	12768	13004	98,16	25	11940	12642	94,13	25	17194
26	8398	9051	92,23	26	8151	9158	87,65	26	13034
27	6491	6142	94,63	27	7063	9008	72,46	27	9891
28	4544	4237	93,24	28	9115	11288	76,16	28	9750
29	4692	4873	96,15	29	7124	9281	69,72	29	10078
30	7104	7349	96,56	30	7911	9193	83,80	30	14448
31	15662	15810	99,05	31	14428	14440	99,92	31	22515
32	30016	31090	96,42	32	29510	28993	98,25	32	34732
33	51518	49642	96,36	33	45398	50121	89,60	33	52989
34	67569	64334	95,21	34	57656	60926	94,33	34	68079
35	70877	72130	98,23	35	68289	67401	98,70	35	73629
36	74257	74624	99,51	36	73252	71111	97,08	36	74776

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
37	76173	74837	98,25	37	72590	70764	97,49	37	73871
38	70142	70444	99,57	38	69232	65866	95,13	38	74204
39	67483	67882	99,41	39	65647	62442	95,12	39	71959
40	63881	65949	99,90	40	63166	60706	96,11	40	69196
41	63508	65523	96,83	41	61564	58320	94,73	41	67903
42	56884	55455	97,49	42	48161	54307	87,24	42	57271
43	54493	57510	94,46	43	44958	50301	88,12	43	58562
44	61839	61629	99,66	44	42671	51939	78,28	44	62651
45	63164	60600	95,94	45	47141	54962	83,41	45	63684
46	48970	52075	93,66	46	46144	51439	88,48	46	55624
47	36878	36976	99,74	47	34615	36900	93,40	47	42557
48	22102	20172	91,27	48	21488	21447	99,81	48	26514
49	14366	14727	97,49	49	15784	9419	59,68	49	14407
50	8930	8634	96,69	50	8256	6881	83,35	50	8601
51	6047	6678	89,55	51	6061	5733	94,59	51	7411
52	5196	5166	99,43	52	7089	6305	88,94	52	7440
53	5239	5325	98,35	53	5945	6155	96,46	53	6846
54	7702	7834	98,30	54	7310	6792	92,90	54	8691
55	14821	15654	94,38	55	14686	10368	70,60	55	16477
56	29905	32148	92,50	56	30130	21657	71,88	56	34124
57	48316	51278	93,87	57	45368	39334	86,70	57	54568
58	61773	62106	99,46	58	60704	55720	91,79	58	64064
59	74971	74933	99,95	59	69475	67668	97,40	59	69436
60	77995	77485	99,35	60	74774	65305	87,34	60	71261
61	77608	77932	99,58	61	74915	62586	83,54	61	71339
62	68528	68759	99,66	62	69070	52008	75,30	62	68257
63	65401	65353	99,93	63	60761	51996	85,58	63	64617
64	63913	63812	97,03	64	60554	57652	95,21	64	64873
65	67299	65263	96,97	65	62425	58885	94,33	65	65299
66	58979	56050	95,03	66	48375	50293	96,04	66	55150
67	56893	57782	98,44	67	47403	46289	97,65	67	59319
68	57199	57382	99,68	68	45019	42756	94,97	68	62340
69	57369	57189	99,69	69	47649	45689	95,89	69	62572
70	50685	49407	97,48	70	40526	41012	98,80	70	52037
71	36212	36119	99,74	71	31083	27203	87,52	71	37152
72	24458	20736	84,78	72	20726	17690	85,35	72	20715
73	14933	14472	96,91	73	12997	15230	82,82	73	15140
74	10874	10157	93,41	74	8294	11097	66,21	74	11711
75	8026	7879	98,17	75	7211	9289	71,19	75	9931
76	5609	5250	93,61	76	7711	9395	78,15	76	8812
77	5344	5665	94,01	77	6315	8417	66,72	77	8446
78	8037	8913	89,11	78	7177	9915	61,85	78	11312
79	15227	15848	95,92	79	15231	16315	92,88	79	15876
80	28509	28369	99,51	80	30159	30741	98,07	80	25827
81	46500	47312	98,25	81	48357	52726	90,97	81	51852
82	61182	60159	98,33	82	63412	66181	95,63	82	66063
83	68995	69138	99,79	83	70581	72929	96,67	83	72919
84	70658	70912	99,64	84	70674	73758	95,64	84	73652
85	69668	68277	98,00	85	71052	70696	99,50	85	70133
86	65924	65924	99,91	86	67936	68746	98,81	86	68248

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
87	61110	63471	96,14	87	64214	65745	97,62	87	65318
88	61862	62595	98,81	88	62977	64008	98,36	88	63566
89	61839	60695	98,15	89	59684	62712	94,93	89	61957
90	51425	50124	97,47	90	54889	54143	98,64	90	55074
91	49819	50429	98,78	91	50733	56673	88,29	91	55119
92	53477	53041	99,18	92	46634	61739	67,61	92	60928
93	49063	49667	98,77	93	47247	56096	81,27	93	52784
94	43002	42745	99,40	94	44652	47725	93,12	94	45156
95	31154	31209	99,82	95	28714	30278	94,55	95	26744
96	19431	19349	99,58	96	17379	18784	91,92	96	17150
97	10702	12065	87,26	97	11243	14391	72,00	97	13445
98	6942	7588	90,69	98	7583	8787	84,12	98	8143
99	5881	5788	98,42	99	6676	7163	92,70	99	6192
100	5182	5238	98,93	100	8360	6505	77,81	100	6076
101	5650	5083	89,96	101	7151	5912	82,68	101	5931
102	8062	7601	94,29	102	7587	8529	87,58	102	9411
103	15422	15478	99,64	103	13832	16907	77,77	103	19272
104	29810	29803	99,97	104	28309	31659	88,17	104	37613
105	47149	47757	98,71	105	47159	49986	94,01	105	56713
106	58274	59112	98,56	106	56878	61025	92,71	106	65507
107	64380	64161	99,66	107	66367	67259	98,66	107	69360
108	50695	50683	99,98	108	62452	61287	98,13	108	67170
109	46993	47237	99,48	109	60056	59453	99,00	109	66066
110	48425	53858	88,78	110	65308	59905	91,73	110	67616
111	51265	53120	96,38	111	63492	59795	94,18	111	67467
112	62661	55543	88,64	112	60753	64374	94,04	112	67553
113	63045	59090	93,73	113	60832	64286	94,32	113	67349
114	56527	56283	99,57	114	56426	57409	98,26	114	63362
115	54440	57729	93,96	115	50489	59888	81,38	115	62777
116	55419	54782	98,85	116	42542	55622	69,25	116	61894
117	55256	56098	98,48	117	45629	56494	76,19	117	62338
118	47807	47741	99,86	118	41067	49609	79,20	118	57308
119	35126	33348	94,94	119	29850	37774	73,45	119	42374
120	21986	21419	97,42	120	18657	26452	58,22	120	25321
121	13749	13191	95,94	121	12549	16040	72,18	121	15675
122	9318	7862	84,37	122	8843	9633	91,07	122	9729
123	5969	5787	96,96	123	8424	6362	75,52	123	6978
124	5176	6106	82,02	124	11577	6516	56,28	124	6914
125	5157	5266	97,89	125	8149	5800	71,17	125	6218
126	7205	7483	96,14	126	8552	8388	98,08	126	9512
127	15357	16581	92,03	127	17033	19821	83,63	127	19687
128	29561	29142	98,58	128	27401	30528	88,59	128	27071
129	48675	47248	97,07	129	45733	47726	95,64	129	42382
130	61148	58643	95,90	130	55655	59402	93,27	130	52245
131	71347	69497	97,41	131	59563	70363	81,87	131	60838
132	74294	72823	98,02	132	63462	73583	84,05	132	64437
133	70848	73241	96,62	133	62260	72355	83,79	133	62257
134	63530	64761	98,06	134	61017	63400	96,09	134	56768
135	60091	59472	98,97	135	56080	58986	94,82	135	52212
136	57526	57528	100,00	136	55253	56634	97,50	136	50223

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
137	57697	58835	98,03	137	56990	57303	99,45	137	50846
138	50005	52131	95,75	138	49625	50824	97,58	138	44384
139	51774	52190	99,20	139	42325	52720	75,44	139	44130
140	54402	56080	96,92	140	39601	57347	55,19	140	45405
141	54973	53781	97,83	141	52596	55124	95,19	141	48994
142	48322	48002	99,34	142	46480	48907	94,78	142	43553
143	37267	37309	99,89	143	35201	38616	90,30	143	34091
144	26074	26159	99,67	144	23539	27686	82,38	144	25368
145	17391	17835	97,45	145	15378	18454	79,99	145	24749
146	11649	11595	99,54	146	9815	12089	76,83	146	15998
147	8907	8769	98,46	147	8242	9614	83,35	147	12296
148	5885	5920	99,39	148	9717	10895	87,88	148	10004
149	5990	5968	99,64	149	7569	9084	79,99	149	9208
150	7576	7778	97,33	150	7637	9816	71,46	150	14399
151	12911	12737	98,65	151	11673	17375	51,15	151	23064
152	22642	22619	99,90	152	20091	27802	61,62	152	34613
153	32560	32643	99,74	153	30309	36727	78,83	153	37006
154	40152	40318	99,59	154	40631	44969	89,33	154	44693
155	48259	47410	98,24	155	45625	49938	90,55	155	49940
156	50172	49356	98,37	156	48003	50521	94,76	156	50517
157	47712	48866	97,58	157	46163	50213	91,23	157	50261
158	46091	45342	98,38	158	43659	49302	87,07	158	48761
159	42380	42055	99,23	159	42466	46983	89,36	159	46677
160	42245	42423	99,58	160	42425	46740	89,83	160	46788
161	43273	44558	97,03	161	44675	47485	93,71	161	48468
162	40073	39783	99,28	162	38553	42318	90,24	162	43190
163	47331	47177	99,68	163	40222	48590	79,19	163	49417
164	50851	49733	97,80	164	36951	50323	63,81	164	50504
165	48023	49504	96,92	165	41500	50450	78,43	165	50515
166	42062	42052	99,98	166	39097	45612	83,34	166	47903
167	31174	31167	99,98	167	29711	35680	79,91	167	36669
168	20836	20584	98,79	168	19496	23147	81,27	168	28203
Persentase kebenaran (%)			96,88	Persentase kebenaran (%)			85,84		

SDCCH in Busy Time – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	13530	14112	95,69	1	13139	18147	61,89	1	18364
2	9385	10042	93,00	2	10857	9394	86,52	2	7837
3	7310	7064	96,63	3	6913	6835	98,88	3	6178
4	5737	4972	86,66	4	9134	6122	67,02	4	3347
5	6543	6650	98,36	5	7746	6264	80,87	5	6034
6	11751	11929	98,48	6	12604	14779	82,74	6	13981
7	24184	23862	98,67	7	22788	31661	61,06	7	33738
8	46806	46601	99,56	8	46820	53842	85,00	8	60970
9	68723	71916	95,35	9	73441	82057	88,27	9	91674
10	89069	89585	99,42	10	79642	101049	73,12	10	110605
11	104084	104511	99,59	11	115277	115926	99,44	11	126394
12	100096	102112	97,99	12	106691	115911	91,36	12	122694
13	102638	101909	99,29	13	98091	116038	81,70	13	124128

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
14	94565	92188	97,49	14	88872	103682	83,34	14	114019
15	80556	82024	98,18	15	87660	97133	89,19	15	104210
16	79051	80537	98,12	16	87364	94610	91,71	16	102223
17	78674	76234	96,90	17	79359	86182	91,40	17	94335
18	66959	63133	94,29	18	65229	75098	84,87	18	83634
19	88472	87687	99,11	19	95192	110566	83,85	19	115068
20	112730	112862	99,88	20	113203	129923	85,23	20	137930
21	118602	118041	99,53	21	128004	133799	95,47	21	143524
22	95641	95187	99,53	22	106305	110876	95,70	22	117039
23	52106	54247	95,89	23	69833	73943	94,11	23	70749
24	27070	26534	98,02	24	34700	36927	93,58	24	33981
25	13843	14014	98,76	25	13231	9724	73,49	25	12148
26	8987	9002	99,83	26	8391	7067	84,22	26	7972
27	7414	7588	97,65	27	7031	6116	86,99	27	6736
28	5823	5587	95,95	28	9476	5727	60,43	28	7173
29	6441	6478	99,43	29	8505	6272	73,74	29	6818
30	11280	11311	99,73	30	12087	10239	84,71	30	9933
31	23341	24090	96,79	31	20521	18990	92,54	31	17653
32	42163	42934	98,17	32	40880	36740	89,87	32	35234
33	57756	59581	96,84	33	57569	58361	98,62	33	53090
34	71862	71495	99,49	34	69009	50726	73,51	34	68957
35	85796	85291	99,41	35	86015	93523	91,27	35	87123
36	88154	89744	98,20	36	89335	95000	93,66	36	90342
37	84609	85385	99,08	37	89925	93764	95,73	37	87952
38	71922	73427	97,91	38	72370	73777	98,06	38	71252
39	71100	71915	98,85	39	64372	66069	97,36	39	68710
40	67806	66315	97,80	40	60198	54082	89,84	40	65175
41	64235	63965	99,58	41	65784	58085	88,30	41	66034
42	55174	54765	99,26	42	51658	46655	90,32	42	51496
43	81645	81313	99,59	43	74913	87876	82,70	43	79326
44	94724	95040	99,67	44	90252	104236	84,51	44	91379
45	101479	100740	99,27	45	98726	107342	91,27	45	97528
46	86199	84045	97,50	46	83063	92510	88,63	46	86283
47	54375	53478	98,35	47	57603	53856	93,50	47	52875
48	29343	27849	94,91	48	22636	24614	91,26	48	21797
49	15501	13556	87,45	49	16085	13642	84,81	49	14431
50	9395	8682	92,41	50	9020	9149	98,57	50	9164
51	7039	7150	98,42	51	7655	7748	98,79	51	8003
52	5817	6715	84,56	52	8070	7157	88,69	52	7792
53	6599	7233	90,39	53	7902	7561	95,69	53	7958
54	11061	11093	99,71	54	11140	10900	97,85	54	10575
55	22898	23632	96,79	55	24665	23110	93,70	55	23204
56	43670	43032	98,54	56	45513	48331	93,81	56	48686
57	56670	57364	98,77	57	64374	72258	87,75	57	70873
58	66657	67872	98,18	58	72951	96700	67,44	58	93109
59	78057	77399	99,16	59	85296	113511	66,92	59	109297
60	80894	80637	99,68	60	87446	116222	67,09	60	109848
61	87073	88707	98,12	61	89686	116327	70,30	61	112438
62	75482	75272	99,72	62	75760	106508	59,41	62	95583
63	67794	67347	99,34	63	70003	92807	67,42	63	83411

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
14	94565	92188	97,49	14	88872	103682	83,34	Time	Prediction
15	80556	82024	98,18	15	87660	97133	89,19	14	114019
16	79051	80537	98,12	16	87364	94610	91,71	15	104210
17	78674	76234	96,90	17	79359	86182	91,40	16	102223
18	66959	63133	94,29	18	65229	75098	84,87	17	94335
19	88472	87687	99,11	19	95192	110566	83,85	18	83634
20	112730	112862	99,88	20	113203	129923	85,23	19	115068
21	118602	118041	99,53	21	128004	133799	95,47	20	137930
22	95641	95187	99,53	22	106305	110876	95,70	21	143524
23	52106	54247	95,89	23	69833	73943	94,11	22	117039
24	27070	26534	98,02	24	34700	36927	93,58	23	70749
25	13843	14014	98,76	25	13231	9724	73,49	24	33981
26	8987	9002	99,83	26	8391	7067	84,22	25	12148
27	7414	7588	97,65	27	7031	6116	86,99	26	7972
28	5823	5587	95,95	28	9476	5727	60,43	27	6736
29	6441	6478	99,43	29	8505	6272	73,74	28	7173
30	11280	11311	99,73	30	12087	10239	84,71	29	6818
31	23341	24090	96,79	31	20521	18990	92,54	30	9933
32	42163	42934	98,17	32	40880	36740	89,87	31	17653
33	57756	59581	96,84	33	57569	58361	98,62	32	35234
34	71862	71495	99,49	34	69009	50726	73,51	33	53090
35	85796	85291	99,41	35	86015	93523	91,27	34	68957
36	88154	89744	98,20	36	89335	95000	93,66	35	87123
37	84609	85385	99,08	37	89925	93764	95,73	36	90342
38	71922	73427	97,91	38	72370	73777	98,06	37	87952
39	71100	71915	98,85	39	64372	66069	97,36	38	71252
40	67806	66315	97,80	40	60198	54082	89,84	39	68710
41	64235	63965	99,58	41	65784	58085	88,30	40	65175
42	55174	54765	99,26	42	51658	46655	90,32	41	66034
43	81645	81313	99,59	43	74913	87876	82,70	42	51496
44	94724	95040	99,67	44	90252	104236	84,51	43	79326
45	101479	100740	99,27	45	98726	107342	91,27	44	91379
46	86199	84045	97,50	46	83063	92510	88,63	45	97528
47	54375	53478	98,35	47	57603	53856	93,50	46	86283
48	29343	27849	94,91	48	22636	24614	91,26	47	52875
49	15501	13556	87,45	49	16085	13642	84,81	48	21797
50	9395	8682	92,41	50	9020	9149	98,57	49	14431
51	7039	7150	98,42	51	7655	7748	98,79	50	9164
52	5817	6715	84,56	52	8070	7157	88,69	51	8003
53	6599	7233	90,39	53	7902	7561	95,69	52	7792
54	11061	11093	99,71	54	11140	10900	97,85	53	7958
55	22898	23632	96,79	55	24665	23110	93,70	54	10575
56	43670	43032	98,54	56	45513	48331	93,81	55	23204
57	56670	57364	98,77	57	64374	72258	87,75	56	48686
58	66657	67872	98,18	58	72951	96700	67,44	57	70873
59	78057	77399	99,16	59	85296	113511	66,92	58	93109
60	80894	80637	99,68	60	87446	116222	67,09	59	109297
61	87073	88707	98,12	61	89686	116327	70,30	60	109848
62	75482	75272	99,72	62	75760	106508	59,41	61	112438
63	67794	67347	99,34	63	70003	92807	67,42	62	95583
								63	83411

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
64	63381	63966	99,08	64	69798	87047	75,29	64	77342
65	61415	60622	98,71	65	63868	78358	77,31	65	72626
66	55879	54429	97,40	66	72036	66060	91,70	66	61609
67	82249	81747	99,39	67	105538	114222	91,77	67	113323
68	103213	103025	99,82	68	114158	122724	92,50	68	122689
69	108266	108183	99,92	69	113176	123163	91,18	69	122715
70	87869	87377	99,44	70	105685	110082	95,84	70	109151
71	50473	51537	97,89	71	52208	60190	84,71	71	56460
72	27062	27908	96,87	72	28382	27661	97,46	72	27662
73	14818	14621	98,67	73	14373	15887	89,47	73	14841
74	9700	9481	97,74	74	9099	10266	87,18	74	9618
75	8243	7844	95,16	75	7957	8131	97,81	75	7939
76	7089	7379	95,91	76	8022	7766	96,80	76	7229
77	7433	7692	96,51	77	7441	8315	88,26	77	7788
78	11609	11309	97,42	78	10396	12588	78,91	78	11572
79	22384	23747	93,91	79	22597	26454	82,93	79	24940
80	43322	43870	98,73	80	44407	49125	89,37	80	49093
81	63359	61763	97,48	81	55773	80069	56,44	81	72145
82	81093	81057	99,96	82	98189	107182	90,84	82	106063
83	87091	88489	98,39	83	101925	110479	91,61	83	108321
84	88137	88643	99,43	84	98746	111353	87,23	84	108818
85	83110	82812	99,64	85	85496	111439	69,66	85	109164
86	74208	73611	99,20	86	78813	109493	61,07	86	106031
87	67936	68045	99,84	87	75190	106769	58,00	87	100160
88	65271	66104	98,72	88	74270	100194	65,09	88	96162
89	64633	65412	98,79	89	72218	94270	69,47	89	84313
90	55689	55915	99,59	90	64827	67360	96,09	90	70647
91	78267	78230	99,95	91	90233	110337	77,72	91	108520
92	94458	94396	99,93	92	106581	112268	94,66	92	110204
93	99208	98677	99,46	93	109540	112150	97,62	93	109180
94	82417	81560	98,96	94	101051	109459	91,68	94	102337
95	51343	50994	99,32	95	51750	61435	81,29	95	61489
96	27633	26501	95,90	96	27076	29164	92,29	96	29800
97	16558	15329	92,58	97	18282	18628	98,10	97	16606
98	9864	9773	99,08	98	9855	11474	83,57	98	10323
99	7803	8127	95,84	99	6709	8891	67,47	99	8223
100	6382	7690	79,50	100	7239	8942	76,48	100	7468
101	7392	7592	97,30	101	7437	7907	93,68	101	8237
102	12196	11004	90,23	102	13352	14456	91,73	102	12487
103	24820	24477	98,62	103	24351	33856	60,97	103	31429
104	44954	44603	99,22	104	45637	53564	82,63	104	52794
105	62432	62788	99,43	105	64600	73287	86,55	105	73806
106	74468	74427	99,95	106	65547	87846	65,98	106	79963
107	87418	87554	99,84	107	87784	96887	89,63	107	95376
108	89449	90736	98,56	108	87632	96590	89,78	108	96321
109	91346	89090	97,53	109	89862	98069	90,87	109	92095
110	92748	90766	97,86	110	89236	98356	89,78	110	83690
111	73050	74675	97,77	111	76335	83795	90,23	111	77034
112	65255	64950	99,53	112	59761	80328	65,59	112	74716
113	64410	65179	98,81	113	56103	76416	63,79	113	

PELATIHAN				PENGUJIAN			
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)
104	53174	53177	99,99	114	60614	68386	87,18
105	76803	75655	98,51	115	78468	87757	88,16
106	92775	94343	98,31	116	96862	98377	98,44
107	98016	98402	99,61	117	99470	98957	99,48
108	82306	82639	99,60	118	92827	94619	98,07
109	50676	49570	97,82	119	57707	61802	92,90
110	27253	28777	94,41	120	29227	37624	71,27
111	13646	15215	97,25	121	15038	16759	88,56
112	9130	8728	95,60	122	9239	9654	95,51
113	6441	6566	98,06	123	8412	7409	88,08
114	5302	5720	92,11	124	15876	6646	41,86
115	6294	5937	94,32	125	10579	6901	65,24
116	10204	10598	96,14	126	11459	11409	99,57
117	20577	21097	97,47	127	24069	23667	98,33
118	35270	35956	98,06	128	36636	43106	82,34
119	48432	49355	98,09	129	55158	64240	83,53
120	59460	59454	99,99	130	74430	86962	83,16
121	69435	70900	97,89	131	78178	93606	80,27
122	76145	76583	99,42	132	88378	95807	91,59
123	68557	68029	99,23	133	87035	95042	90,80
124	56927	57023	99,83	134	76736	84435	89,97
125	51901	52622	98,61	135	58861	64308	90,75
126	50793	51157	99,28	136	53754	61363	85,84
127	51131	50253	98,28	137	54196	63246	83,30
128	47094	46645	99,05	138	49011	58638	80,36
129	71447	70719	98,98	139	75105	95607	72,70
130	90265	90260	99,99	140	95172	97147	97,92
131	92530	92629	99,89	141	94035	97126	96,71
132	79814	79137	99,15	142	85761	94889	89,36
133	53271	52387	98,34	143	52660	63177	80,03
134	32599	31800	97,55	144	33585	36694	90,74
135	20103	19604	97,52	145	19077	22411	82,52
136	11937	12311	96,87	146	11067	13107	81,56
137	8871	8744	98,57	147	8722	9482	91,29
138	7067	6869	97,20	148	11187	7543	67,42
139	7440	7212	96,93	149	7912	7926	99,82
140	11036	11429	96,44	150	11284	12089	92,86
141	17326	17837	97,05	151	17635	20027	86,44
142	28200	27232	96,57	152	24979	32793	68,72
143	37770	38389	98,36	153	38169	45778	80,06
144	45836	45551	99,38	154	48089	54978	85,68
145	54298	52620	96,91	155	56955	64524	86,71
146	52258	52798	98,97	156	56505	64485	85,88
147	52872	54151	97,57	157	54518	63633	83,28
148	50295		98,81	158	44762	60140	65,64
149	81015		99,79	159	42716	60062	59,39
				160	41218	52361	72,97
				161	48150	55600	84,53
				162	55235	54233	98,19
				163	64334	81808	72,84

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
164	86060	86223	99,81	164	97113	106165	90,68	164	106341
165	91565	91421	99,84	165	99468	107112	92,32	165	106504
166	72033	72518	99,33	166	82341	86276	95,22	166	82343
167	45720	46634	98,00	167	43993	53976	77,31	167	52115
168	25461	25762	98,82	168	26032	29173	87,93	168	28460
Persentase kebenaran (%)			97,79	Persentase kebenaran (%)			84,68		

SDCCH Total Traffic - STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3,4111	3,3607	98,52	1	3,2188	3,0976	96,24	1	3,5964
2	2,0991	1,9872	94,67	2	2,3688	1,7879	75,48	2	2,1206
3	1,5013	1,4697	97,89	3	2,2059	1,3847	62,77	3	1,8725
4	1,2891	1,2065	93,59	4	2,7731	1,5267	55,05	4	2,1231
5	1,3538	1,4568	92,39	5	2,2452	1,2893	57,43	5	1,9978
6	2,0672	2,1703	95,02	6	2,1056	1,7820	84,63	6	2,5169
7	4,3479	4,9995	85,01	7	4,9028	4,1968	85,60	7	5,8014
8	8,4748	8,4201	99,35	8	8,5179	8,1138	95,26	8	10,4711
9	13,6455	14,3918	94,53	9	14,0994	15,6914	88,71	9	15,5556
10	18,0937	18,3230	98,73	10	16,5785	18,4235	88,87	10	16,5667
11	20,8140	20,5232	98,60	11	19,0800	18,3217	96,03	11	17,0131
12	21,1061	21,1383	99,85	12	19,6473	17,3372	88,24	12	16,8758
13	23,7728	21,8636	91,97	13	20,1093	20,4612	98,25	13	17,0781
14	21,0441	21,5314	97,68	14	19,6979	19,6078	99,54	14	17,2222
15	18,7613	20,7493	89,40	15	18,9029	17,7127	93,70	15	16,9483
16	18,6267	19,4327	95,67	16	17,8121	18,0044	98,92	16	16,6625
17	20,0594	19,3616	96,52	17	17,7506	19,5333	89,96	17	16,8717
18	17,7033	16,3512	92,36	18	13,2660	18,9656	57,04	18	15,4128
19	15,2726	15,2664	99,96	19	13,1141	16,8850	71,25	19	15,6036
20	15,7619	15,7110	99,68	20	12,8394	17,4925	63,76	20	15,9867
21	15,9956	15,7283	98,33	21	13,6966	17,3837	73,08	21	15,9381
22	13,2714	13,6697	97,00	22	14,1054	15,3386	91,26	22	15,4419
23	9,6398	9,4729	98,07	23	9,7736	10,9085	88,39	23	11,9872
24	6,1902	5,7115	92,27	24	6,8008	5,9532	87,54	24	6,8258
25	3,5467	3,6121	98,16	25	3,3168	3,5116	94,13	25	4,7761
26	2,3328	2,5141	92,23	26	2,2642	2,5439	87,65	26	3,6206
27	1,8029	1,7061	94,63	27	1,9619	2,5022	72,46	27	2,7475
28	1,2622	1,1769	93,24	28	2,5318	3,1354	76,16	28	2,7083
29	1,3033	1,3535	96,15	29	1,9788	2,5781	69,72	29	2,7994
30	1,9734	2,0414	96,56	30	2,1975	2,5535	83,80	30	4,0133
31	4,3504	4,3917	99,05	31	4,0079	4,0112	99,92	31	6,2542
32	8,3376	8,6361	96,42	32	8,1973	8,0537	98,25	32	9,6478
33	14,3106	13,7896	96,36	33	12,6106	13,9226	89,60	33	14,7192
34	18,7690	17,8705	95,21	34	16,0154	16,9239	94,33	34	18,9108

PELATIHAN				PENGUJIAN						
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI		
				Time				Time	Prediction	
35	19,6881	20,0361	98,23	35	18,9691	18,7226	98,70	35	20,4525	
36	20,6270	20,7288	99,51	36	20,3477	19,7531	97,08	36	20,7711	
37	21,1590	20,7880	98,25	37	20,1638	19,6567	97,49	37	20,5197	
38	19,4840	19,5678	99,57	38	19,2312	18,2943	95,13	38	20,6122	
39	18,7453	18,8562	99,41	39	18,2353	17,3449	95,12	39	19,9886	
40	18,3002	18,3192	99,90	40	17,5460	16,8627	96,11	40	19,2211	
41	17,6410	18,2009	96,83	41	17,1012	16,2001	94,73	41	18,8619	
42	15,8010	15,4041	97,49	42	13,3781	15,0852	87,24	42	15,9086	
43	15,1369	15,9751	94,46	43	12,4884	13,9726	88,12	43	16,2672	
44	17,1776	17,1191	99,66	44	11,8531	14,4275	78,28	44	17,4031	
45	17,5456	16,8333	95,94	45	13,0948	15,2673	83,41	45	17,6900	
46	13,6026	14,4652	93,66	46	12,8178	14,2940	88,48	46	15,4511	
47	10,2440	10,2710	99,74	47	9,6152	10,2501	93,40	47	11,8214	
48	6,1394	5,6033	91,27	48	5,9689	5,9576	99,81	48	7,3650	
49	3,9906	4,0909	97,49	49	4,3844	2,6165	59,68	49	4,0019	
50	2,4805	2,3984	96,69	50	2,2934	1,9115	83,35	50	2,3892	
51	1,6796	1,8551	89,55	51	1,6835	1,5924	94,59	51	2,0586	
52	1,4433	1,4351	99,43	52	1,9691	1,7514	88,94	52	2,0667	
53	1,4552	1,4792	98,35	53	1,6513	1,7098	96,46	53	1,9017	
54	2,1395	2,1760	98,30	54	2,0306	1,8865	92,90	54	2,4142	
55	4,1169	4,3483	94,38	55	4,0795	2,8799	70,60	55	4,5769	
56	8,3068	8,9300	92,50	56	8,3694	6,0160	71,88	56	9,4789	
57	13,4211	14,2440	93,87	57	12,6021	10,9261	86,70	57	15,1578	
58	17,1590	17,2516	99,46	58	16,8622	15,4777	91,79	58	17,7956	
59	20,8253	20,8147	99,95	59	19,2985	18,7967	97,40	59	19,2878	
60	21,6651	21,5237	99,35	60	20,7704	18,1402	87,34	60	19,7947	
61	21,5578	21,6479	99,58	61	20,8097	17,3849	83,54	61	19,8164	
62	19,0356	19,0998	99,66	62	19,1860	14,4467	75,30	62	18,9603	
63	18,1668	18,1536	99,93	63	16,8779	14,4434	85,58	63	17,9492	
64	17,7537	18,2811	97,03	64	16,8204	16,0145	95,21	64	18,0203	
65	18,6942	18,1285	96,97	65	17,3401	16,3571	94,33	65	18,1386	
66	16,3830	15,5695	95,03	66	13,4375	13,9702	96,04	66	15,3194	
67	15,8037	16,0506	98,44	67	13,1675	12,8582	97,65	67	16,4775	
68	15,8887	15,9393	99,68	68	12,5053	11,8767	94,97	68	17,3167	
69	15,9359	15,8858	99,69	69	13,2359	12,6914	95,89	69	17,3811	
70	14,0792	13,7241	97,48	70	11,2573	11,3922	98,80	70	14,4547	
71	10,0589	10,0331	99,74	71	8,6341	7,5564	87,52	71	10,3200	
72	6,7940	5,7600	84,78	72	5,7573	4,9140	85,35	72	5,7542	
73	4,1481	4,0201	96,91	73	3,6103	4,2305	82,82	73	4,2056	
74	3,0204	2,8215	93,41	74	2,3040	3,0824	66,21	74	3,2531	
75	2,2294	2,1885	98,17	75	2,0031	2,5803	71,19	75	2,7586	
76	1,5579	1,4584	93,61	76	2,1419	2,6098	78,15	76	2,4478	

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
77	1,4845	1,5735	94,01	77	1,7542	2,3380	66,72	77	2,3461
78	2,2326	2,4757	89,11	78	1,9937	2,7542	61,85	78	3,1422
79	4,2297	4,4023	95,92	79	4,2307	4,5321	92,88	79	4,4100
80	7,9192	7,8803	99,51	80	8,3776	8,5391	98,07	80	7,1742
81	12,9165	13,1422	98,25	81	13,4326	14,6460	90,97	81	14,4033
82	16,9950	16,7109	98,33	82	17,6143	18,3837	95,63	82	18,3508
83	19,1651	19,2051	99,79	83	19,6058	20,2581	96,67	83	20,2553
84	19,6273	19,6976	99,64	84	19,6316	20,4885	95,64	84	20,4589
85	19,3522	18,9657	98,00	85	19,7365	19,6379	99,50	85	19,4814
86	18,3285	18,3123	99,91	86	18,8711	19,0961	98,81	86	18,9578
87	16,9751	17,6308	96,14	87	17,8372	18,2625	97,62	87	18,1479
88	17,1838	17,3875	98,81	88	17,4936	17,7799	98,36	88	17,6572
89	17,1774	16,8598	98,15	89	16,5788	17,4201	94,93	89	17,2103
90	14,2846	13,9232	97,47	90	15,2469	15,0397	98,64	90	15,2983
91	13,8387	14,0082	98,78	91	14,0926	15,7425	88,29	91	15,3108
92	14,8548	14,7336	99,18	92	12,9538	17,1496	67,61	92	16,9244
93	13,6285	13,7965	98,77	93	13,1242	15,5823	81,27	93	14,6622
94	11,9449	11,8737	99,40	94	12,4033	13,2569	93,12	94	12,5433
95	8,6540	8,6691	99,82	95	7,9762	8,4106	94,55	95	7,4289
96	5,3976	5,3747	99,58	96	4,8274	5,2177	91,92	96	4,7639
97	2,9777	3,3513	87,26	97	3,1231	3,9976	72,00	97	3,7347
98	1,9283	2,1078	90,69	98	2,1064	2,4408	84,12	98	2,2619
99	1,6336	1,6077	98,42	99	1,8544	1,9897	92,70	99	1,7200
100	1,4396	1,4549	98,93	100	2,3221	1,8069	77,81	100	1,6878
101	1,5694	1,4119	89,96	101	1,9864	1,6423	82,68	101	1,6475
102	2,2393	2,1115	94,29	102	2,1074	2,3693	87,58	102	2,6142
103	4,2840	4,2994	99,64	103	3,8423	4,6964	77,77	103	5,3533
104	8,2807	8,2785	99,97	104	7,8637	8,7942	88,17	104	10,4481
105	13,0969	13,2657	98,71	105	13,0996	13,8849	94,01	105	15,7536
106	16,1873	16,4199	98,56	106	15,7995	16,9513	92,71	106	18,1964
107	17,8834	17,8226	99,66	107	18,4353	18,6831	98,66	107	19,2667
108	14,0821	14,0787	99,98	108	17,3478	17,0242	98,13	108	18,6583
109	13,0535	13,1215	99,48	109	16,6823	16,5146	99,00	109	18,3517
110	13,4515	14,9605	88,78	110	18,1412	16,6404	91,73	110	18,7822
111	14,2402	14,7554	96,38	111	17,6365	16,6097	94,18	111	18,7408
112	17,4058	15,4285	88,64	112	16,8759	17,8818	94,04	112	18,7647
113	17,5124	16,4138	93,73	113	16,8978	17,8572	94,32	113	18,7081
114	15,7019	15,6342	99,57	114	15,6740	15,9468	98,26	114	17,6006
115	15,1222	16,0358	93,96	115	14,0247	16,6355	81,38	115	17,4381
116	15,3942	15,2172	98,85	116	11,8172	15,4506	69,25	116	17,1928
117	15,3488	15,5827	98,48	117	12,6747	15,6929	76,19	117	17,3161
118	13,2797	13,2615	99,86	118	11,4074	13,7802	79,20	118	15,9189

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
119	9,7572	9,2633	94,94	119	8,2917	10,4928	73,45	119	11,7706
120	6,1072	5,9498	97,42	120	5,1825	7,3479	58,22	120	7,0336
121	3,8191	3,6641	95,94	121	3,4859	4,4556	72,18	121	4,3542
122	2,5884	2,1839	84,37	122	2,4565	2,6758	91,07	122	2,7025
123	1,6580	1,6076	96,96	123	2,3399	1,7672	75,52	123	1,9383
124	1,4377	1,6962	82,02	124	3,2159	1,8101	56,28	124	1,9206
125	1,4326	1,4628	97,89	125	2,2636	1,6111	71,17	125	1,7272
126	2,0013	2,0786	96,14	126	2,3754	2,3299	98,08	126	2,6422
127	4,2657	4,6058	92,03	127	4,7315	5,5058	83,63	127	5,4686
128	8,2114	8,0951	98,58	128	7,6113	8,4799	88,59	128	7,5197
129	13,5208	13,1243	97,07	129	12,7035	13,2571	95,64	129	11,7728
130	16,9854	16,2899	95,90	130	15,4597	16,5005	93,27	130	14,5125
131	19,8186	19,3048	97,41	131	16,5453	19,5453	81,87	131	16,8994
132	20,6372	20,2287	98,02	132	17,6284	20,4396	84,05	132	17,8992
133	19,6800	20,3448	96,62	133	17,2944	20,0985	83,79	133	17,2936
134	17,6471	17,9892	98,06	134	16,9491	17,6112	96,09	134	15,7689
135	16,6918	16,5201	98,97	135	15,5776	16,3849	94,82	135	14,5033
136	15,9795	15,9799	100,00	136	15,3480	15,7316	97,50	136	13,9508
137	16,0270	16,3429	98,03	137	15,8306	15,9174	99,45	137	14,1239
138	13,8903	14,4808	95,75	138	13,7847	14,1178	97,58	138	12,3289
139	14,3816	14,4973	99,20	139	11,7568	14,6444	75,44	139	12,2583
140	15,1117	15,5777	96,92	140	11,0002	15,9298	55,19	140	12,6125
141	15,2702	14,9391	97,83	141	14,6100	15,3123	95,19	141	13,6094
142	13,4227	13,3340	99,34	142	12,9110	13,5852	94,78	142	12,0981
143	10,3521	10,3636	99,89	143	9,7781	10,7267	90,30	143	9,4697
144	7,2429	7,2665	99,67	144	6,5385	7,6907	82,38	144	7,0467
145	4,8309	4,9543	97,45	145	4,2716	5,1262	79,99	145	6,8747
146	3,2357	3,2207	99,54	146	2,7265	3,3581	76,83	146	4,4439
147	2,4740	2,4358	98,46	147	2,2894	2,6706	83,35	147	3,4156
148	1,6346	1,6446	99,39	148	2,6992	3,0264	87,88	148	2,7789
149	1,6638	1,6578	99,64	149	2,1026	2,5234	79,99	149	2,5578
150	2,1045	2,1607	97,33	150	2,1213	2,7267	71,46	150	3,9997
151	3,5865	3,5379	98,65	151	3,2424	4,8265	51,15	151	6,4067
152	6,2894	6,2830	99,90	152	5,5809	7,7228	61,62	152	9,6147
153	9,0443	9,0676	99,74	153	8,4193	10,2020	78,83	153	10,2794
154	11,1533	11,1994	99,59	154	11,2865	12,4913	89,33	154	12,4147
155	13,4051	13,1696	98,24	155	12,6736	13,8717	90,55	155	13,8722
156	13,9367	13,7100	98,37	156	13,3342	14,0335	94,76	156	14,0325
157	13,2534	13,5739	97,58	157	12,8230	13,9479	91,23	157	13,9614
158	12,8030	12,5951	98,38	158	12,1276	13,6951	87,07	158	13,5447
159	11,7721	11,6818	99,23	159	11,7961	13,0508	89,36	159	12,9658
160	11,7347	11,7841	99,58	160	11,7847	12,9833	89,83	160	12,9967

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
161	12,0203	12,3771	97,03	161	12,4097	13,1902	93,71	161	13,4633
162	11,1315	11,0509	99,28	162	10,7092	11,7549	90,24	162	11,9972
163	13,1474	13,1047	99,68	163	11,1727	13,4973	79,19	163	13,7269
164	14,1253	13,8146	97,80	164	10,2643	13,9786	63,81	164	14,0289
165	13,3397	13,7510	96,92	165	11,5277	14,0139	78,43	165	14,0319
166	11,6838	11,6810	99,98	166	10,8603	12,6700	83,34	166	13,3064
167	8,6594	8,6575	99,98	167	8,2529	9,9112	79,91	167	10,1858
168	5,7876	5,7177	98,79	168	5,4156	6,4297	81,27	168	7,8342
Persentase kebenaran (%)			96,88	Persentase kebenaran (%)			85,84		

SDCCH Total Traffic – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3,7583	3,9201	95,69	1	3,6497	5,0408	61,89	1	5,1011
2	2,6069	2,7894	93,00	2	3,0159	2,6095	86,52	2	2,1769
3	2,0306	1,9621	96,63	3	1,9202	1,8987	98,88	3	1,7161
4	1,5937	1,3810	86,66	4	2,5372	1,7005	67,02	4	0,9297
5	1,8175	1,8473	98,36	5	2,1516	1,7400	80,87	5	1,6761
6	3,2640	3,3137	98,48	6	3,5011	4,1053	82,74	6	3,8836
7	6,7178	6,6284	98,67	7	6,3301	8,7948	61,06	7	9,3717
8	13,0017	12,9448	99,56	8	13,0056	14,9561	85,00	8	16,9361
9	19,0898	19,9767	95,35	9	20,4003	22,7936	88,27	9	25,4650
10	24,7414	24,8848	99,42	10	22,1227	28,0693	73,12	10	30,7236
11	28,9123	29,0309	99,59	11	32,0214	32,2016	99,44	11	35,1094
12	27,8045	28,3646	97,99	12	29,6364	32,1975	91,36	12	34,0817
13	28,5106	28,3081	99,29	13	27,2476	32,2329	81,70	13	34,4800
14	26,2680	25,6078	97,49	14	24,6867	28,8006	83,34	14	31,6719
15	22,3766	22,7843	98,18	15	24,3499	26,9815	89,19	15	28,9472
16	21,9585	22,3714	98,12	16	24,2678	26,2807	91,71	16	28,3953
17	21,8538	21,1761	96,90	17	22,0442	23,9394	91,40	17	26,2042
18	18,5998	17,5370	94,29	18	18,1193	20,8606	84,87	18	23,2317
19	24,5754	24,3575	99,11	19	26,4422	30,7128	83,85	19	31,9633
20	31,3139	31,3506	99,88	20	31,4452	36,0896	85,23	20	38,3139
21	32,9450	32,7893	99,53	21	35,5567	37,1663	95,47	21	39,8678
22	26,5670	26,4409	99,53	22	29,5292	30,7988	95,70	22	32,5108
23	14,4739	15,0686	95,89	23	19,3981	20,5397	94,11	23	19,6525
24	7,5193	7,3706	98,02	24	9,6389	10,2574	93,58	24	9,4392
25	3,8453	3,8929	98,76	25	3,6753	2,7011	73,49	25	3,3744
26	2,4963	2,5005	99,83	26	2,3308	1,9630	84,22	26	2,2144
27	2,0594	2,1078	97,65	27	1,9531	1,6989	86,99	27	1,8711
28	1,6176	1,5520	95,95	28	2,6323	1,5907	60,43	28	1,9925
29	1,7892	1,7995	99,43	29	2,3626	1,7423	73,74	29	1,8939

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
30	3,1333	3,1418	99,73	30	3,3576	2,8443	84,71	30	2,7592
31	6,4836	6,6917	96,79	31	5,7003	5,2751	92,54	31	4,9036
32	11,7119	11,9262	98,17	32	11,3557	10,2056	89,87	32	9,7872
33	16,0433	16,5502	96,84	33	15,9914	16,2115	98,62	33	14,7472
34	19,9617	19,8597	99,49	34	19,1692	14,0906	73,51	34	19,1547
35	23,8321	23,6918	99,41	35	23,8930	25,9787	91,27	35	24,2008
36	24,4872	24,9290	98,20	36	24,8153	26,3889	93,66	36	25,0950
37	23,5024	23,7180	99,08	37	24,9792	26,0455	95,73	37	24,4311
38	19,9782	20,3964	97,91	38	20,1028	20,4935	98,06	38	19,7922
39	19,7499	19,9765	98,85	39	17,8812	18,3524	97,36	39	19,0861
40	18,8351	18,4209	97,80	40	16,7218	15,0227	89,84	40	18,1042
41	17,8429	17,7681	99,58	41	18,2734	16,1347	88,30	41	18,3428
42	15,3260	15,2126	99,26	42	14,3494	12,9597	90,32	42	14,3044
43	22,6790	22,5869	99,59	43	20,8092	24,4100	82,70	43	22,0350
44	26,3121	26,4000	99,67	44	25,0699	28,9544	84,51	44	25,3831
45	28,1885	27,9834	99,27	45	27,4240	29,8173	91,27	45	27,0911
46	23,9441	23,3459	97,50	46	23,0729	25,6973	88,63	46	23,9675
47	15,1041	14,8550	98,35	47	16,0008	14,9601	93,50	47	14,6875
48	8,1509	7,7359	94,91	48	6,2879	6,8372	91,26	48	6,0547
49	4,3058	3,7656	87,45	49	4,4679	3,7894	84,81	49	4,0086
50	2,6097	2,4116	92,41	50	2,5056	2,5414	98,57	50	2,5456
51	1,9551	1,9860	98,42	51	2,1265	2,1522	98,79	51	2,2231
52	1,6158	1,8653	84,56	52	2,2415	1,9881	88,69	52	2,1644
53	1,8330	2,0092	90,39	53	2,1951	2,1004	95,69	53	2,2106
54	3,0724	3,0813	99,71	54	3,0944	3,0279	97,85	54	2,9375
55	6,3604	6,5645	96,79	55	6,8513	6,4194	93,70	55	6,4456
56	12,1306	11,9534	98,54	56	12,6424	13,4252	93,81	56	13,5239
57	15,7415	15,9346	98,77	57	17,8817	20,0715	87,75	57	19,6869
58	18,5157	18,8532	98,18	58	20,2642	26,8612	67,44	58	25,8636
59	21,6824	21,4996	99,16	59	23,6933	31,5308	66,92	59	30,3603
60	22,4706	22,3991	99,68	60	24,2906	32,2839	67,09	60	30,5133
61	24,1869	24,6408	98,12	61	24,9127	32,3130	70,30	61	31,2328
62	20,9671	20,9090	99,72	62	21,0443	29,5855	59,41	62	26,5508
63	18,8317	18,7074	99,34	63	19,4453	25,7798	67,42	63	23,1697
64	17,6059	17,7682	99,08	64	19,3882	24,1797	75,29	64	21,4839
65	17,0596	16,8393	98,71	65	17,7411	21,7661	77,31	65	20,1739
66	15,5219	15,1191	97,40	66	20,0100	18,3499	91,70	66	17,1136
67	22,8468	22,7075	99,39	67	29,3161	31,7283	91,77	67	31,4786
68	28,6702	28,6180	99,82	68	31,7106	34,0899	92,50	68	34,0803
69	30,0738	30,0508	99,92	69	31,4378	34,2118	91,18	69	34,0875
70	24,4081	24,2714	99,44	70	29,3569	30,5783	95,84	70	30,3197
71	14,0203	14,3158	97,89	71	14,5022	16,7193	84,71	71	15,6833

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
72	7,5172	7,7522	96,87	72	7,8838	7,6835	97,46	72	7,6839
73	4,1161	4,0614	98,67	73	3,9925	4,4129	89,47	73	4,1225
74	2,6944	2,6337	97,74	74	2,5276	2,8517	87,18	74	2,6717
75	2,2896	2,1788	95,16	75	2,2102	2,2586	97,81	75	2,2053
76	1,9691	2,0497	95,91	76	2,2283	2,1571	96,80	76	2,0081
77	2,0647	2,1368	96,51	77	2,0670	2,3097	88,26	77	2,1633
78	3,2246	3,1413	97,42	78	2,8878	3,4967	78,91	78	3,2144
79	6,2178	6,5965	93,91	79	6,2769	7,3483	82,93	79	6,9278
80	12,0338	12,1862	98,73	80	12,3352	13,6459	89,37	80	13,6369
81	17,5997	17,1565	97,48	81	15,4924	22,2415	56,44	81	20,0403
82	22,5259	22,5158	99,96	82	27,2747	29,7727	90,84	82	29,4619
83	24,1919	24,5803	98,39	83	28,3125	30,6885	91,61	83	30,0892
84	24,4824	24,6231	99,43	84	27,4294	30,9314	87,23	84	30,2272
85	23,0860	23,0034	99,64	85	23,7488	30,9551	69,66	85	30,3233
86	20,6134	20,4476	99,20	86	21,8925	30,4148	61,07	86	29,4531
87	18,8711	18,9013	99,84	87	20,8861	29,6581	58,00	87	27,8222
88	18,1309	18,3621	98,72	88	20,6306	27,8318	65,09	88	26,7117
89	17,9535	18,1699	98,79	89	20,0606	26,1861	69,47	89	23,4203
90	15,4692	15,5320	99,59	90	18,0076	18,7112	96,09	90	19,6242
91	21,7409	21,7305	99,95	91	25,0646	30,6492	77,72	91	30,1444
92	26,2384	26,2211	99,93	92	29,6058	31,1856	94,66	92	30,6122
93	27,5578	27,4103	99,46	93	30,4278	31,1527	97,62	93	30,3278
94	22,8935	22,6556	98,96	94	28,0697	30,4052	91,68	94	28,4269
95	14,2619	14,1651	99,32	95	14,3751	17,0653	81,29	95	17,0803
96	7,6759	7,3615	95,90	96	7,5210	8,1012	92,29	96	8,2778
97	4,5994	4,2580	92,58	97	5,0782	5,1745	98,10	97	4,6128
98	2,7400	2,7147	99,08	98	2,7374	3,1871	83,57	98	2,8675
99	2,1674	2,2575	95,84	99	1,8635	2,4697	67,47	99	2,2842
100	1,7728	2,1362	79,50	100	2,0108	2,4838	76,48	100	2,0744
101	2,0533	2,1088	97,30	101	2,0658	2,1963	93,68	101	2,2881
102	3,3878	3,0568	90,23	102	3,7089	4,0157	91,73	102	3,4686
103	6,8944	6,7992	98,62	103	6,7640	9,4043	60,97	103	8,7303
104	12,4872	12,3898	99,22	104	12,6769	14,8790	82,63	104	14,6650
105	17,3422	17,4411	99,43	105	17,9444	20,3576	86,55	105	20,5017
106	20,6855	20,6743	99,95	106	18,2074	24,4017	65,98	106	22,2119
107	24,2827	24,3207	99,84	107	24,3844	26,9130	89,63	107	25,9903
108	24,8469	25,2045	98,56	108	24,3422	26,8307	89,78	108	26,4933
109	25,3739	24,7472	97,53	109	24,9617	27,2415	90,87	109	26,7558
110	25,7634	25,2128	97,86	110	24,7878	27,3212	89,78	110	25,5819
111	20,2916	20,7432	97,77	111	21,2042	23,2764	90,23	111	23,2472
112	18,1263	18,0418	99,53	112	16,6003	22,3132	65,59	112	21,3983
113	17,8918	18,1053	98,81	113	15,5840	21,2266	63,79	113	20,7544

PELATIHAN				PENGUJIAN						
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI		
				Time				Time	Prediction	
114	14,7706	14,7714	99,99	114	16,8372	18,9961	87,18	114	19,1614	
115	21,3341	21,0153	98,51	115	21,7967	24,3770	88,16	115	24,9217	
116	25,7709	26,2065	98,31	116	26,9061	27,3269	98,44	116	27,2317	
117	27,2266	27,3338	99,61	117	27,6306	27,4880	99,48	117	27,3136	
118	22,8629	22,9553	99,60	118	25,7853	26,2830	98,07	118	25,3778	
119	14,0766	13,7694	97,82	119	16,0297	17,1673	92,90	119	17,9536	
120	7,5702	7,9936	94,41	120	8,1185	10,4512	71,27	120	10,4583	
121	4,3462	4,2265	97,25	121	4,1772	4,6553	88,56	121	4,6531	
122	2,5361	2,4245	95,60	122	2,5663	2,6816	95,51	122	2,6883	
123	1,7891	1,8239	98,06	123	2,3366	2,0581	88,08	123	2,1225	
124	1,4727	1,5889	92,11	124	4,4100	1,8462	41,86	124	2,5006	
125	1,7484	1,6491	94,32	125	2,9386	1,9171	65,24	125	2,2042	
126	2,8343	2,9438	96,14	126	3,1829	3,1691	99,57	126	3,2769	
127	5,7158	5,8602	97,47	127	6,6857	6,5742	98,33	127	6,7319	
128	9,7973	9,9879	98,06	128	10,1767	11,9739	82,34	128	12,0639	
129	13,4533	13,7097	98,09	129	15,3217	17,8445	83,53	129	16,5653	
130	16,5168	16,5149	99,99	130	20,6750	24,1560	83,16	130	22,8994	
131	19,2876	19,6945	97,89	131	21,7161	26,0017	80,27	131	26,3358	
132	21,1514	21,2731	99,42	132	24,5494	26,6130	91,59	132	26,5258	
133	19,0437	18,8968	99,23	133	24,1764	26,4006	90,80	133	25,8106	
134	15,8132	15,8396	99,83	134	21,7156	23,4543	89,97	134	22,8803	
135	14,4171	14,6172	98,61	135	16,3503	17,8634	90,75	135	18,5172	
136	14,1091	14,2103	99,28	136	14,9317	17,0453	85,84	136	17,4936	
137	14,2029	13,9592	98,28	137	15,0544	17,5684	83,30	137	17,2539	
138	13,0816	12,9570	99,05	138	13,6142	16,2885	80,36	138	15,8028	
139	19,8464	19,6442	98,98	139	20,8625	26,5575	72,70	139	26,4483	
140	25,0736	25,0722	99,99	140	26,4367	26,9854	97,92	140	27,0058	
141	25,7028	25,7301	99,89	141	26,1208	26,9794	96,71	141	27,0231	
142	22,1704	21,9825	99,15	142	23,8225	26,3580	89,36	142	26,4669	
143	14,7976	14,5520	98,34	143	14,6276	17,5493	80,03	143	17,8186	
144	9,0552	8,8334	97,55	144	9,3292	10,1928	90,74	144	10,0667	
145	5,5840	5,4456	97,52	145	5,2991	6,2252	82,52	145	5,9700	
146	3,3159	3,4196	96,87	146	3,0742	3,6410	81,56	146	3,4436	
147	2,4641	2,4289	98,57	147	2,4229	2,6339	91,29	147	2,6497	
148	1,9629	1,9080	97,20	148	3,1076	2,0952	67,42	148	2,9717	
149	2,0667	2,0032	96,93	149	2,1978	2,2018	99,82	149	2,3564	
150	3,0656	3,1747	96,44	150	3,1343	3,3580	92,86	150	3,4300	
151	4,8128	4,9547	97,05	151	4,8987	5,5629	86,44	151	5,4786	
152	7,8332	7,5644	96,57	152	6,9387	9,1091	68,72	152	8,2442	
153	10,4917	10,6637	98,36	153	10,6024	12,7160	80,06	153	12,2325	
154	12,7323	12,6532	99,38	154	13,3581	15,2716	85,68	154	15,2044	
155	15,0828	14,6166	96,91	155	15,8208	17,9233	86,71	155	17,1886	

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
156	14,5161	14,6661	98,97	156	15,6959	17,9126	85,88	156	17,3294
157	14,6865	15,0427	97,57	157	15,1440	17,6757	83,28	157	16,1692
158	13,9709	13,8050	98,81	158	12,4338	16,7056	65,64	158	14,8386
159	12,3347	12,3602	99,79	159	11,8656	16,6839	59,39	159	14,2225
160	12,1181	12,0874	99,75	160	11,4494	14,5446	72,97	160	13,8900
161	13,3242	13,2316	99,31	161	13,3749	15,4446	84,53	161	15,1228
162	13,0628	13,0824	99,85	162	15,3430	15,0648	98,19	162	15,3331
163	19,3686	19,2012	99,14	163	17,8706	22,7245	72,84	163	21,5658
164	23,9056	23,9508	99,81	164	26,9759	29,4902	90,68	164	29,5392
165	25,4346	25,3946	99,84	165	27,6301	29,7534	92,32	165	29,5844
166	20,0092	20,1440	99,33	166	22,8724	23,9656	95,22	166	22,8731
167	12,7000	12,9540	98,00	167	12,2202	14,9934	77,31	167	14,4764
168	7,0724	7,1561	98,82	168	7,2310	8,1037	87,93	168	7,9056
Persentase kebenaran (%)			97,79	Persentase kebenaran (%)			84,68		

Neural Network – Radial Basis Function

TCH Half Rate in Busy Time – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	23915	26290	90,07	1	25685	24314	94,66	1	22830
2	19451	19809	98,16	2	18469	19745	93,09	2	15131
3	13386	11703	87,43	3	13907	14840	93,29	3	13415
4	6346	8328	68,76	4	19377	11158	57,58	4	26356
5	6519	11199	28,20	5	16675	10733	64,37	5	21688
6	14176	11775	83,06	6	15347	13255	86,37	6	13950
7	32524	28093	86,38	7	30068	30969	97,00	7	27557
8	55524	55775	99,55	8	48154	62013	71,22	8	54752
9	75250	76083	98,89	9	69647	83860	79,59	9	80034
10	84336	88070	95,57	10	81328	90851	88,29	10	89676
11	94168	95590	98,49	11	91760	97143	94,13	11	96688
12	100346	101768	98,58	12	96501	102287	94,00	12	99913
13	106410	102137	95,98	13	98545	103753	94,72	13	102113
14	105041	100642	95,81	14	97314	103175	93,98	14	100992
15	98709	99885	98,81	15	95650	100612	94,81	15	99291
16	99613	101953	97,65	16	94303	100978	92,92	16	99640
17	93691	94630	99,00	17	87116	96695	89,00	17	94578
18	69513	63718	91,66	18	64212	77523	79,27	18	73891
19	87544	91456	95,53	19	82236	93158	86,72	19	91094
20	100463	102468	98,00	20	86860	101395	83,27	20	97653
21	108407	108087	99,70	21	98598	106347	92,14	21	104925
22	110570	108094	97,76	22	102145	107496	94,76	22	106078
23	100457	100468	99,99	23	94089	100843	92,82	23	99434
24	68616	66949	97,57	24	64429	76658	81,02	24	74088

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
25	30759	26140	84,98	25	21580	32481	49,49	25	30776
26	23873	22396	93,81	26	14576	25726	23,51	26	21727
27	14436	12147	84,14	27	11067	14691	67,26	27	14305
28	7630	8090	93,97	28	18675	9141	48,95	28	15642
29	6372	8038	73,85	29	16161	8560	52,97	29	13871
30	13938	16263	83,31	30	13667	16645	78,21	30	17002
31	14157	39345	84,81	31	28660	41111	56,56	31	38838
32	56731	58500	96,88	32	49414	63956	70,57	32	61922
33	75292	75407	99,85	33	72798	79941	90,19	33	78718
34	86025	85628	99,54	34	85265	87755	97,08	34	87171
35	92779	91806	98,95	35	88938	92496	96,00	35	89768
36	100602	99603	99,01	36	95748	98111	97,53	36	94693
37	101911	102860	99,07	37	97980	99061	98,90	37	96336
38	98677	97700	99,01	38	95151	96756	98,31	38	94202
39	96997	97927	99,04	39	92744	95928	96,57	39	92533
40	98366	95865	97,46	40	94814	96911	97,79	40	93921
41	89762	89226	99,40	41	87364	90334	96,60	41	88646
42	69702	64352	92,32	42	62499	74479	80,83	42	71646
43	86647	86109	99,38	43	78971	88258	88,24	43	83060
44	98692	100790	97,87	44	87324	96908	89,03	44	89133
45	109552	109355	99,82	45	98352	104540	93,71	45	97029
46	110966	109911	99,05	46	105437	105444	99,99	46	101744
47	100911	103585	97,35	47	95489	98310	97,05	47	94680
48	67824	71557	94,50	48	60786	74409	77,59	48	70868
49	30859	28739	93,13	49	22926	35029	47,21	49	32110
50	24743	21234	85,82	50	16701	27676	34,28	50	23569
51	11740	12371	94,62	51	12871	14110	90,38	51	15054
52	6851	6025	87,94	52	14873	7914	53,21	52	14085
53	5957	6939	83,51	53	12836	7496	58,40	53	12871
54	15090	17140	86,41	54	14035	18310	69,54	54	18378
55	36757	41665	86,65	55	33465	44892	65,85	55	42957
56	56254	55137	98,02	56	52794	62515	81,59	56	62440
57	75147	74596	99,27	57	73136	79368	91,48	57	79017
58	86004	87005	98,84	58	84265	88919	94,48	58	87195
59	94125	95750	98,27	59	90743	94633	95,71	59	90927
60	100081	99528	99,45	60	97533	97477	99,94	60	94853
61	107029	102936	96,18	61	99818	102647	97,17	61	95039
62	99823	98722	98,90	62	97245	98438	98,77	62	95090
63	97848	97176	99,31	63	98866	96982	98,09	63	96862
64	102836	101699	98,89	64	97728	99064	98,63	64	94076
65	92467	92615	99,84	65	91750	93743	97,83	65	92397
66	68746	66644	96,94	66	68807	74570	91,62	66	75609
67	90796	88597	97,58	67	81946	92787	86,77	67	84726
68	99346	104319	94,99	68	88774	96505	91,29	68	86505
69	110152	109190	99,13	69	99992	102560	97,43	69	92339
70	108808	108590	99,80	70	106257	100740	94,81	70	96983
71	101922	104669	97,30	71	96345	98519	97,74	71	92493
72	72313	74407	97,10	72	65132	77619	80,83	72	72570
73	31945	25452	79,68	73	31945	32785	97,37	73	36474
74	22078	22542	97,90	74	22078	25367	85,10	74	25034

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
75	15381	15153	98,52	75	15381	17362	87,12	Time	Prediction
76	11380	11376	99,96	76	11380	12971	86,02	75	18474
77	7664	9194	80,03	77	7664	10526	62,65	76	15387
78	16899	15951	94,39	78	16899	18737	89,13	77	13168
79	32946	41262	74,76	79	32946	42637	70,58	78	19073
80	51462	54391	94,31	80	51462	61659	80,18	79	42913
81	73104	67861	92,83	81	73104	78457	92,68	80	69286
82	84438	87296	96,62	82	84438	94078	88,58	81	91460
83	90741	88913	97,99	83	90741	97420	92,64	82	99291
84	95850	98154	97,60	84	95850	104358	91,12	83	103247
85	97507	96952	99,43	85	97507	97585	99,92	84	104927
86	96978	94064	96,99	86	96978	95697	98,68	85	100737
87	89637	92133	97,22	87	89637	94377	94,71	86	99733
88	90452	89683	99,15	88	90452	93285	96,87	87	96534
89	86778	86068	99,18	89	86778	89523	96,84	88	96421
90	68547	64411	93,97	90	68547	72705	93,93	89	93441
91	84539	84435	99,88	91	84539	89121	94,58	90	77377
92	95088	96924	98,07	92	95088	99152	95,73	91	93931
93	104684	102627	98,04	93	104684	99242	94,80	92	103805
94	108047	107524	99,52	94	108047	97906	90,61	93	105127
95	99714	100746	98,96	95	99714	99746	99,97	94	103646
96	65760	68505	95,83	96	65760	76785	83,23	95	104823
97	26231	26584	98,65	97	24196	25848	93,17	96	81112
98	15870	15488	97,59	98	14498	14335	98,88	97	2179
99	11548	12272	93,73	99	10784	41	0,38	98	4738
100	7555	9982	67,88	100	16593	131	0,79	99	172
101	8995	6119	68,03	101	14865	98	0,66	100	4389
102	17715	17605	99,38	102	15509	115	0,74	101	5340
103	37554	37459	99,75	103	38646	4829	12,49	102	4938
104	58438	57981	99,22	104	61377	851	1,39	103	2968
105	78520	79459	98,80	105	70923	87811	76,19	104	19150
106	89573	88147	98,41	106	87226	82774	94,90	105	21856
107	90528	92445	97,88	107	91395	152882	32,72	106	652
108	77512	80814	95,74	108	88038	14086	16,00	107	6264
109	78511	76171	97,02	109	88289	72293	81,88	108	58639
110	78631	85992	90,64	110	90597	56802	62,70	109	39562
111	91314	85727	93,88	111	91854	26538	28,89	110	88694
112	98823	97359	98,52	112	92689	158777	28,70	111	9168
113	92255	97364	94,46	113	91147	33451	36,70	112	3011
114	70260	70796	99,24	114	73538	3625	4,93	113	518
115	88616	87514	98,76	115	85211	10156	11,92	114	109437
116	100266	96085	95,83	116	96825	50288	51,94	115	34146
117	106482	107522	99,02	117	100654	6290	6,25	116	10315
118	108422	107933	99,55	118	102906	9143	8,88	117	13232
119	103308	100509	97,29	119	98336	4490	4,57	118	12905
120	70690	70292	99,44	120	58095	96866	33,26	119	7036
121	33074	30886	93,39	121	25534	35766	59,93	120	40679
122	25155	25423	98,93	122	22165	27315	76,77	121	16803
123	12601	13841	90,16	123	16190	15152	93,59	122	12411
124	9343	10119	91,70	124	26159	12328	47,13	123	15077
								124	30725

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
125	6997	8857	73,42	125	17928	10366		125	22641
126	13380	12152	90,82	126	18210	15309	57,82	126	22480
127	32568	28422	87,27	127	30909	34100	84,07	127	22025
128	55006	58912	92,90	128	48590	60643	89,67	128	40649
129	73869	73614	99,66	129	65850	78278	75,19	129	58068
130	85073	85687	99,28	130	81732	88436	81,13	130	62816
131	91616	91561	99,94	131	87414	91777	91,80	131	66078
132	99278	96594	97,30	132	90686	97617	95,01	132	66627
133	100004	94951	94,95	133	92525	94224	92,36	133	65695
134	95181	94417	99,20	134	90785	95310	98,16	134	60247
135	91948	89901	97,77	135	87333	92911	95,02	135	56822
136	90578	90130	99,51	136	85622	93258	93,61	136	58559
137	84299	91281	91,72	137	81331	89689	91,08	137	55691
138	64100	64085	99,98	138	67705	70402	89,72	138	37844
139	83729	85609	97,75	139	77819	88442	96,02	139	59957
140	94112	96742	97,21	140	74025	96263	86,35	140	67607
141	99866	101056	98,81	141	95179	99070	69,96	141	75570
142	102699	100521	97,88	142	101135	98685	95,91	142	75308
143	98417	98290	99,87	143	96280	98329	97,58	143	74808
144	75445	75286	99,79	144	70608	81133	97,87	144	53970
145	35294	35274	99,94	145	33998	38941	85,09	145	37388
146	29838	28162	94,38	146	26354	31763	85,46	146	29708
147	19460	14769	75,90	147	16576	19347	79,48	147	18649
148	10482	9598	91,57	148	20796	11454	83,28	148	19141
149	7678	9984	69,97	149	14493	9972	55,08	149	14648
150	15920	18322	84,91	150	14806	18084	68,81	150	17372
151	31428	37657	80,18	151	27751	36184	77,86	151	32036
152	52335	54512	95,84	152	52345	56703	69,61	152	57033
153	66398	67733	97,99	153	66825	68985	91,67	153	70956
154	75257	77929	97,99	154	66825	68985	96,77	154	79665
155	86802	84259	97,07	155	75939	78332	96,85	155	85989
156	88280	88331	99,94	156	81566	87127	93,18	156	90035
157	86291	86181	99,87	157	86690	90442	95,67	157	88672
158	83969	83589	99,55	158	85072	87176	97,53	158	87821
159	82238	82557	99,61	159	84562	83944	99,27	159	83314
160	82296	83098	99,03	160	79187	84751	92,97	160	82592
161	78607	76000	96,68	161	77977	84022	92,25	161	77094
162	60720	54292	89,41	162	72561	80924	88,47	162	57707
163	81624	79291	97,14	163	52574	63896	78,46	163	83863
164	90468	92758	97,47	164	80462	83581	96,12	164	89789
165	101465	100314	98,87	165	85064	92145	91,68	165	97643
166	103718	102792	99,11	166	94736	99469	95,00	166	101323
167	91791	94808	96,71	167	101854	101451	99,60	167	94180
168	60515	60659	99,76	168	91103	92699	98,25	168	65422
Persentase kebenaran (%)			94,42	Persentase kebenaran (%)			78,32		

TCH Half Rate in Busy Time – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	12824	12779	99,65	1	15096	11915	78,93	1	14214
2	11974	10569	88,27	2	10789	10021	92,89	2	10368
3	7832	6868	87,69	3	9041	5511	60,96	3	7585
4	2906	4596	41,83	4	13193	4129	31,30	4	6793
5	3505	4937	59,12	5	13862	4075	29,40	5	6838
6	9973	9888	99,15	6	14798	8821	59,61	6	11656
7	20173	18869	93,54	7	22873	18065	78,98	7	19977
8	33085	32994	99,72	8	33684	29327	87,07	8	32827
9	53297	52026	97,62	9	53862	43691	81,12	9	49978
10	63736	63166	99,11	10	64768	52753	81,45	10	58919
11	71662	72065	99,44	11	73307	63774	87,00	11	68334
12	72788	74439	97,73	12	76657	69969	91,28	12	71053
13	75624	75443	99,76	13	75089	72470	96,51	13	74412
14	72679	70085	96,43	14	66670	66201	99,30	14	73314
15	67596	68651	98,44	15	70665	63593	89,99	15	67409
16	67540	69790	96,67	16	72012	66918	92,93	16	72852
17	62394	63682	97,94	17	65284	57729	88,43	17	56369
18	37844	38563	98,10	18	47579	31382	65,96	18	36349
19	70208	69366	98,80	19	70807	64574	91,20	19	74186
20	82929	81251	97,98	20	77627	85638	89,68	20	91208
21	85890	87720	97,87	21	90725	93859	96,55	21	97699
22	86970	86469	99,42	22	93284	91117	97,68	22	98924
23	84374	83196	98,60	23	88692	75746	85,40	23	81591
24	44683	45072	99,13	24	54429	37141	68,24	24	43171
25	13956	13927	99,79	25	13464	14217	94,41	25	14946
26	8585	9099	94,01	26	10476	10145	96,84	26	10636
27	6698	6984	95,73	27	8093	7627	94,24	27	8513
28	2754	4188	47,93	28	13781	4741	34,40	28	8148
29	3797	4731	75,41	29	11916	5411	45,41	29	7671
30	9534	9214	96,65	30	10069	10312	97,58	30	10400
31	18377	18071	98,33	31	20197	19446	96,28	31	20127
32	34446	33201	96,38	32	34516	32946	95,45	32	34889
33	51245	51477	98,53	33	59060	48405	81,96	33	53966
34	58067	60789	95,31	34	69869	57361	82,10	34	62550
35	65845	68285	96,29	35	73174	65326	89,27	35	68428
36	66744	69760	95,48	36	74493	70959	95,26	36	76492
37	70101	71472	98,04	37	68213	72213	94,14	37	77866
38	63383	62974	99,36	38	68659	70627	97,13	38	70000
39	60433	59090	97,78	39	66640	68590	97,07	39	62287
40	63583	61722	97,07	40	65244	72681	88,60	40	65368
41	57574	55760	96,85	41	60470	61543	98,23	41	54942
42	37569	35812	95,32	42	44494	34865	78,36	42	34881
43	67503	67339	99,76	43	66996	64810	96,74	43	70012
44	81959	84285	97,16	44	74021	86131	83,64	44	85376
45	86249	82657	95,84	45	88089	101096	85,23	45	98945
46	95129	91067	95,73	46	98578	98492	99,91	46	96542
47	84821	88999	95,07	47	91890	88795	96,63	47	84697
48	49121	47569	96,84	48	54301	41774	76,93	48	44616

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
48	15456	13914	90,02	49	14356	13966	97,29	49	17481
49	10366	10715	96,63	50	9718	9697	99,79	50	10671
50	6716	7092	94,40	51	7703	6618	85,92	51	8224
51	2771	3042	90,22	52	9647	4165	43,18	52	5297
52	3035	2824	93,04	53	10307	3388	32,87	53	4222
53	9640	10122	95,00	54	11639	10190	87,55	54	10502
54	21178	21017	99,24	55	22677	20179	88,98	55	22587
55	34148	33800	98,98	56	39388	31844	80,85	56	35121
56	53831	50361	93,55	57	56871	45500	80,01	57	54002
57	64245	62234	96,87	58	65378	55756	85,28	58	64374
58	72316	67432	93,25	59	67670	60019	88,69	59	72790
59	69803	71358	97,77	60	68401	69958	97,72	60	75523
60	70796	72728	97,27	61	70424	70223	99,71	61	76059
61	63894	66895	95,30	62	65399	63706	97,41	62	69089
62	64609	65326	98,89	63	69314	60730	87,62	63	65000
63	63786	66282	96,09	64	73350	64782	88,32	64	68139
64	56035	58311	95,94	65	71418	57195	80,08	65	59766
65	38937	40084	97,05	66	48295	33990	70,38	66	36159
66	66476	65973	99,24	67	68363	66449	97,20	67	73012
67	81885	81876	98,78	68	71907	84082	83,07	68	91279
68	89260	89880	99,31	69	89709	90140	99,52	69	95417
69	86731	88583	97,86	70	93046	92272	99,17	70	94938
70	85870	81259	94,63	71	87599	79331	90,56	71	90764
71	47105	48777	96,45	72	51999	42396	81,53	72	47726
72	10861	13801	72,92	73	12502	15676	74,61	73	14379
73	8098	9874	78,06	74	8031	11789	53,21	74	10745
74	7005	6301	89,96	75	8679	5519	63,59	75	6873
75	5306	4879	91,95	76	11269	3807	33,78	76	4658
76	5033	3819	75,89	77	12581	3348	26,61	77	4706
77	12123	11062	91,25	78	13359	10684	79,97	78	12550
78	23555	22129	93,95	79	21049	21967	95,64	79	24947
79	34973	35716	97,88	80	35693	38694	91,59	80	40423
80	50258	49598	98,69	81	56754	52903	93,21	81	59391
81	60303	60306	99,99	82	66737	66188	99,18	82	72093
82	62668	61615	98,32	83	71698	71455	99,66	83	75645
83	66616	67982	97,95	84	71630	79693	88,74	84	80633
84	65804	65133	98,98	85	67649	78826	83,48	85	75833
85	60212	60893	98,87	86	67552	72762	92,29	86	73520
86	59315	59800	99,18	87	67741	72995	92,24	87	73415
87	63748	64111	99,43	88	69453	75087	91,89	88	75365
88	56335	57005	98,81	89	63216	65640	96,17	89	67087
89	34739	37071	93,29	90	45224	36116	79,86	90	44654
90	63742	66234	96,09	91	68722	73608	92,89	91	76808
91	80479	77757	96,62	92	73825	95639	70,45	92	85249
92	88734	86341	97,30	93	91582	102869	87,68	93	104095
93	87297	89558	97,41	94	100792	101640	99,16	94	114944
94	86054	86347	99,66	95	91418	98224	92,56	95	103243
95	46991	42912	91,32	96	51968	43823	84,33	96	50085
96	17296	14906	86,18	97	12703	13611	92,85	97	16236
97	12742	10536	82,68	98	8571	10264	80,25	98	13292

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
99	5973	7622	72,38	99	8678	8235		99	9786
100	3865	6346	35,79	100	10019	6357	94,90	100	8249
101	5398	7255	65,59	101	10782	7049	63,45	101	8948
102	11201	11667	95,84	102	11033	11487	65,38	102	13064
103	18839	18107	96,12	103	21026	18405	95,89	103	20805
104	32647	31238	95,69	104	37011	29162	87,54	104	32693
105	45583	45208	99,18	105	54393	43737	78,79	105	40788
106	58678	58383	99,50	106	64935	49493	80,41	106	56654
107	65258	65450	99,71	107	69108	60349	76,22	107	58265
108	65434	60399	92,30	108	62885	44458	87,33	108	49207
109	65155	61634	94,60	109	65393	50705	70,70	109	54578
110	69525	68623	98,70	110	65362	59549	77,54	110	54822
111	62522	64959	96,10	111	67706	47828	91,11	111	47544
112	64034	70101	90,53	112	62807	57738	70,64	112	54103
113	61098	62573	97,59	113	56350	48735	91,93	113	54661
114	38362	37439	97,59	114	40953	27528	86,49	114	31072
115	62724	65186	96,08	115	65591	61472	67,22	115	60090
116	80843	81479	99,21	116	65406	67514	93,72	116	86611
117	87919	83885	95,41	117	80267	74617	96,78	117	96565
118	87697	89222	98,26	118	100286	66682	92,96	118	71342
119	82067	82016	99,94	119	95847	49640	66,49	119	62613
120	45755	42385	92,63	120	45124	31893	51,79	120	34711
121	15014	15625	95,93	121	17674	16349	70,68	121	17784
122	11271	10987	97,48	122	12215	11752	92,50	122	12184
123	9108	8553	93,91	123	11868	9207	96,21	123	11652
124	4570	4509	98,67	124	13495	4513	77,58	124	8899
125	3454	3116	90,21	125	10793	3553	33,44	125	6683
126	9699	9857	98,37	126	17065	9994	32,92	126	13700
127	21262	21875	98,37	127	20183	22798	58,56	127	22955
128	34370	35274	97,12	128	36850	34235	87,04	128	36112
129	49467	49303	97,37	129	46883	44804	92,90	129	46638
130	56440	54779	99,67	130	55528	51179	95,57	130	49031
131	61123	61234	97,06	131	55528	51179	92,17	131	59699
132	64812	65967	99,82	132	63841	59471	93,15	132	67130
133	64812	65967	98,22	133	63194	60334	95,48	133	65611
134	61603	63218	97,38	134	62018	62180	99,74	134	56070
135	56841	56900	99,90	135	56044	57228	97,89	135	53514
136	55133	54397	98,66	136	52276	50889	97,35	136	54218
137	61664	60616	98,30	137	54612	55753	97,91	137	50730
138	53966	53414	98,98	138	51336	53886	95,03	138	34835
139	34499	35540	96,98	139	34380	34259	99,65	139	63646
140	62963	62431	99,16	140	54746	59090	92,07	140	83885
141	77542	78787	98,39	141	73684	84916	84,76	141	90836
142	82795	81480	98,41	142	76536	93592	77,72	142	82866
143	87421	86690	99,16	143	91467	79165	86,55	143	78792
144	77769	79113	98,27	144	79609	67033	84,20	144	47357
145	47762	46882	98,16	145	49548	42145	85,06	145	19252
146	17807	16394	92,06	146	16176	16329	99,05	146	15806
147	16341	14760	90,32	147	11978	14807	76,38	147	11716
148	9216	9805	92,67	148	9465	10155	92,71	148	9200
149	5763	66,21		149	14780	6081	41,14		

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
149	4897	5491	87,88	149	14102	6034		149	8885
150	11792	10182	86,34	150	11822	10482	42,79	150	12694
151	20481	20267	98,96	151	19725	20195	88,66	151	21953
152	30042	30849	97,31	152	27176	31102	97,62	152	32437
153	40128	40884	98,11	153	43963	41498	85,55	153	43777
154	56128	51085	91,02	154	57109	44175	94,39	154	47916
155	57249	55863	97,58	155	66202	50338	77,35	155	53997
156	54005	55214	97,76	156	66225	58116	76,04	156	53080
157	59095	58119	98,35	157	68354	52646	87,76	157	51203
158	51828	53212	97,33	158	58126	45749	77,02	158	47988
159	45993	47080	97,64	159	52941	43008	78,71	159	43984
160	49386	50165	98,42	160	54470	47354	81,24	160	47865
161	46629	45991	98,63	161	53624	41155	86,94	161	42537
162	32065	31484	98,19	162	36245	27814	76,75	162	31259
163	56804	56459	99,39	163	61244	49610	76,74	163	54765
164	71296	72355	98,51	164	67903	73060	81,00	164	72988
165	77170	78100	98,79	165	84949	81726	92,41	165	82685
166	81901	80971	98,86	166	91202	81732	96,21	166	84253
167	69743	69418	99,53	167	86195	56278	89,62	167	68581
168	35124	39435	87,72	168	49653	34310	65,29	168	38820
Persentase kebenaran (%)			94,33	Persentase kebenaran (%)			82,92		

TCH Full Rate in Busy Time – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3	7	0,00	1	2	1	51,08	1	5
2	3	7	0,00	2	1	1	63,01	2	5
3	3	3	89,21	3	0	0	0,00	3	4
4	3	1	34,21	4	11	0	2,66	4	9
5	2	1	59,31	5	9	0	1,14	5	5
6	4	12	0,00	6	6	1	12,39	6	11
7	23	29	72,66	7	36	26	72,24	7	30
8	44	36	81,14	8	70	33	47,19	8	7
9	93	94	98,44	9	131	9	6,88	9	152
10	124	124	99,89	10	171	22	12,73	10	97
11	184	184	99,98	11	216	45	20,94	11	184
12	272	272	99,96	12	270	63	23,14	12	895
13	347	347	99,94	13	301	304	98,99	13	1910
14	300	298	99,45	14	283	370	69,21	14	1414
15	224	223	99,72	15	267	254	95,33	15	483
16	162	163	99,29	16	239	524	0,00	16	832
17	114	116	98,05	17	144	268	13,92	17	330
18	8	6	78,81	18	25	18	71,31	18	21
19	15	14	90,84	19	37	38	98,62	19	30
20	27	23	86,63	20	54	52	96,03	20	32
21	35	34	96,82	21	73	34	46,87	21	38
22	40	44	88,82	22	89	46	51,64	22	35
23	37	33	88,50	23	54	47	87,42	23	22

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
24	2	0	0,00	24	3	3		24	4
25	2	7	0,00	25	2	7	88,40	25	6
26	1	6	0,00	26	1	6	0,00	26	6
27	1	5	0,00	27	1	7	0,00	27	6
28	0	5	0,00	28	7	6	0,00	28	14
29	0	5	0,00	29	6	6	84,80	29	12
30	1	7	0,00	30	4	7	94,44	30	9
31	22	21	95,06	31	23	22	0,40	31	24
32	48	45	94,46	32	49	47	94,12	32	49
33	91	86	94,98	33	98	98	95,12	33	105
34	138	139	99,37	34	157	161	99,80	34	169
35	186	203	90,90	35	185	219	97,50	35	183
36	249	246	98,98	36	244	231	81,34	36	189
37	279	269	96,27	37	286	200	94,56	37	176
38	251	234	93,21	38	257	236	69,96	38	191
39	206	229	88,80	39	208	186	91,65	39	194
40	202	202	99,96	40	228	198	89,42	40	203
41	113	115	98,38	41	157	123	86,81	41	175
42	13	10	74,45	42	19	19	78,50	42	20
43	21	16	75,94	43	29	26	99,72	43	29
44	34	28	83,56	44	49	38	90,62	44	50
45	51	40	79,14	45	64	56	78,15	45	67
46	55	41	75,22	46	93	60	87,06	46	105
47	29	25	85,56	47	27	33	64,58	47	23
48	1	7	0,00	48	1	7	76,69	48	3
49	1	1	80,00	49	1	5	0,00	49	6
50	1	3	0,00	50	1	5	0,00	50	4
51	0	4	0,00	51	0	6	0,00	51	5
52	0	3	0,00	52	5	6	0,00	52	4
53	0	2	0,00	53	4	6	86,12	53	2
54	1	0	0,00	54	3	6	57,65	54	0
55	26	24	92,36	55	28	30	8,77	55	32
56	50	55	90,93	56	60	60	94,72	56	61
57	99	100	98,79	57	117	108	100,00	57	108
58	148	145	97,99	58	160	149	92,31	58	158
59	217	226	95,93	59	228	212	93,01	59	183
60	273	272	99,53	60	290	245	92,98	60	207
61	364	356	97,85	61	328	324	84,48	61	150
62	250	224	89,70	62	255	233	98,81	62	254
63	213	217	98,31	63	321	182	91,37	63	346
64	244	266	90,88	64	293	195	56,75	64	256
65	105	93	88,74	65	210	119	66,55	65	236
66	5	1	19,08	66	14	2	56,54	66	18
67	11	8	72,00	67	22	11	13,93	67	30
68	16	24	54,08	68	27	16	48,89	68	51
69	23	34	54,68	69	49	24	59,26	69	67
70	23	36	42,86	70	50	22	48,90	70	69
71	13	16	81,24	71	23	13	43,76	71	28
72	1	4	0,00	72	1	5	57,74	72	4
73	5	6	85,13	73	2	1	0,00	73	14
							66,67		

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
74	4	5	59,56	74	1	1		74	9
75	2	5	0,00	75	1	1	85,19	75	3
76	1	5	0,00	76	5	3	0,00	76	2
77	1	5	0,00	77	4	3	59,04	77	1
78	4	6	33,11	78	3	3	83,50	78	10
79	20	24	80,03	79	26	11	88,13	79	34
80	39	42	92,77	80	51	3	41,54	80	80
81	81	87	92,74	81	101	83	5,85	81	168
82	127	131	96,76	82	148	182	82,01	82	222
83	166	162	97,70	83	200	288	77,30	83	215
84	203	201	99,00	84	252	332	56,26	84	258
85	219	227	96,47	85	285	428	68,25	85	320
86	217	209	96,19	86	202	396	49,66	86	328
87	126	130	96,48	87	168	164	4,12	87	195
88	130	129	99,48	88	183	188	97,52	88	190
89	104	93	89,82	89	137	116	97,38	89	159
90	18	14	77,08	90	9	2	84,36	90	47
91	31	23	73,29	91	13	4	22,86	91	60
92	46	41	88,93	92	18	13	30,86	92	46
93	69	61	87,93	93	57	47	70,41	93	2
94	64	82	72,50	94	52	51	82,21	94	5
95	48	37	76,70	95	18	32	98,81	95	75
96	2	2	82,91	96	1	1	19,39	96	1
97	3	6	0,00	97	1	2	87,25	97	9
98	2	0	0,00	98	1	5	0,00	98	4
99	1	2	0,00	99	0	5	0,00	99	0
100	1	0	0,00	100	3	5	0,00	100	1
101	1	2	0,00	101	3	6	17,29	101	0
102	2	2	91,96	102	2	17	0,00	102	2
103	29	28	97,52	103	32	7	21,94	103	3
104	62	64	96,32	104	69	35	50,77	104	18
105	109	101	92,35	105	133	87	65,29	105	126
106	174	179	96,83	106	216	115	53,34	106	75
107	205	201	98,20	107	231	385	33,50	107	189
108	172	173	99,69	108	191	323	31,17	108	329
109	188	191	98,58	109	182	294	38,19	109	277
110	191	194	98,64	110	197	343	25,73	110	90
111	222	216	97,45	111	235	126	53,55	111	376
112	248	248	99,94	112	189	520	0,00	112	378
113	170	174	97,53	113	170	88	51,70	113	145
114	8	8	94,23	114	14	2	14,69	114	3
115	17	18	91,87	115	21	17	81,62	115	4
116	28	32	83,94	116	29	56	4,70	116	25
117	35	36	96,37	117	33	47	59,32	117	60
118	37	36	97,14	118	37	27	72,29	118	68
119	28	26	94,43	119	29	13	45,20	119	57
120	1	1	72,64	120	0	0	0,00	120	4
121	3	9	0,00	121	8	7	86,94	121	2
122	2	7	0,00	122	5	6	86,66	122	2
123	0	4	0,00	123	1	2	43,55	123	2

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
124	0	2	0,00	124	8	1			
125	0	2	0,00	125	7	0	6,45	124	2
126	2	1	60,91	126	7	1	5,61	125	1
127	23	29	76,52	127	23	10	14,53	126	0
128	49	55	88,82	128	29	33	43,83	127	10
129	95	101	93,30	129	53	52	86,56	128	12
130	150	150	99,96	130	161	38	97,24	129	9
131	199	198	99,56	131	199	13	23,51	130	62
132	273	273	99,97	132	257	153	6,28	131	195
133	281	282	99,80	133	209	274	59,39	132	371
134	214	215	99,61	134	159	16	68,75	133	472
135	164	152	92,81	135	109	40	9,78	134	158
136	151	139	92,09	136	100	16	36,64	135	20
137	104	126	79,28	137	91	41	16,20	136	10
138	8	7	91,81	138	7	3	45,29	137	9
139	15	12	81,71	139	17	6	37,79	138	7
140	23	19	84,25	140	19	13	37,74	139	12
141	29	24	81,43	141	23	17	67,97	140	15
142	32	18	56,41	142	39	8	74,12	141	15
143	26	20	77,30	143	15	15	19,73	142	17
144	2	1	63,78	144	1	1	97,44	143	26
145	7	9	69,03	145	11	18	82,40	144	2
146	6	6	97,16	146	10	18	42,11	145	20
147	4	0	0,00	147	5	7	12,50	146	17
148	0	2	0,00	148	7	2	47,83	147	13
149	0	2	0,00	149	9	2	26,82	148	12
150	4	6	57,13	150	9	14	23,14	149	14
151	20	25	76,27	151	20	21	35,72	150	13
152	43	38	89,10	152	54	50	95,22	151	20
153	70	72	89,10	153	87	72	92,07	152	45
154	102	105	97,36	154	90	102	82,46	153	61
155	157	155	97,01	155	135	180	86,15	154	79
156	169	170	98,63	156	179	192	66,68	155	169
157	148	146	99,58	157	145	177	92,67	156	203
158	131	137	98,33	158	119	152	77,65	157	177
159	119	117	95,45	159	110	124	72,60	158	139
160	118	117	98,23	160	98	128	87,11	159	117
161	94	93	99,07	161	69	57	68,88	160	102
162	12	10	98,66	162	18	19	82,26	161	83
163	24	23	86,62	163	29	35	92,87	162	42
164	33	37	96,45	164	41	48	79,84	163	66
165	51	51	88,14	165	57	69	82,90	164	73
166	63	58	99,98	166	74	68	79,60	165	82
167	22	27	92,10	167	39	46	91,84	166	95
168	1	1	76,74	168	2	2	81,36	167	59
			91,31				93,70	168	3
							54,56		
Persentase kebenaran (%)			70,37	Persentase kebenaran (%)					

TCH Full Rate in Busy Time – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3	19	0,00	1	5	2	40,45	1	10
2	2	1	53,28	2	3	2	58,53	2	5
3	2	12	0,00	3	4	3	81,03	3	8
4	1	2	0,00	4	16	7	42,83	4	73
5	2	12	0,00	5	17	1	5,95	5	75
6	8	30	0,00	6	15	24	44,76	6	57
7	33	52	44,70	7	35	132	0,00	7	119
8	103	144	60,75	8	117	368	0,00	8	297
9	454	443	97,64	9	424	282	66,52	9	134
10	931	915	98,28	10	792	646	81,56	10	2274
11	927	935	99,19	11	894	1671	13,13	11	2080
12	402	397	98,80	12	683	151	22,12	12	1125
13	634	635	99,81	13	583	494	84,80	13	473
14	463	464	99,70	14	410	344	83,96	14	549
15	241	254	94,67	15	326	15	4,59	15	688
16	226	219	96,91	16	352	326	92,59	16	1415
17	56	32	57,35	17	246	196	79,53	17	620
18	4	21	0,00	18	33	7	21,44	18	148
19	51	51	99,44	19	87	207	0,00	19	299
20	161	170	94,39	20	178	625	0,00	20	299
21	178	172	96,86	21	318	845	0,00	21	278
22	192	194	99,09	22	388	1846	0,00	22	175
23	69	87	73,54	23	46	308	0,00	23	123
24	2	25	0,00	24	3	1	31,45	24	5
25	4	4	85,84	25	4	2	53,79	25	3
26	2	2	88,40	26	2	1	40,42	26	2
27	1	1	75,41	27	2	0	0,00	27	2
28	1	0	0,00	28	9	0	0,00	28	7
29	2	0	0,00	29	7	1	13,40	29	6
30	5	3	58,34	30	4	5	85,96	30	3
31	22	20	90,74	31	24	27	86,47	31	18
32	55	56	98,92	32	61	67	89,34	32	50
33	167	162	96,82	33	225	207	92,00	33	179
34	291	287	98,59	34	364	337	92,48	34	243
35	370	362	97,73	35	390	378	96,92	35	226
36	367	368	99,73	36	479	297	62,01	36	229
37	352	353	99,82	37	72	249	0,00	37	82
38	170	192	86,74	38	94	318	0,00	38	107
39	73	60	82,36	39	124	229	15,32	39	115
40	93	90	96,48	40	81	265	0,00	40	70
41	42	27	64,00	41	84	122	54,76	41	55
42	4	7	34,06	42	13	10	77,61	42	13
43	19	18	93,30	43	33	38	84,85	43	34
44	47	43	91,73	44	84	119	58,53	44	84
45	74	63	85,58	45	132	237	20,45	45	130
46	101	110	90,89	46	212	250	82,08	46	198
47	12	46	0,00	47	154	70	45,44	47	151
48	1	3	0,00	48	11	6	54,55	48	16

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
49	3	8	0,00	49	2	4	0,00	49	0
50	1	1	66,67	50	2	3	50,00	50	2
51	1	2	0,00	51	2	3	50,00	51	3
52	0	0	100,00	52	5	4	80,00	52	32
53	0	1	0,00	53	7	4	53,62	53	23
54	4	6	62,99	54	6	2	33,36	54	10
55	26	25	96,92	55	55	50	90,91	55	60
56	64	70	90,43	56	124	139	87,90	56	208
57	197	208	94,16	57	280	427	47,50	57	648
58	453	430	94,88	58	358	337	94,13	58	1297
59	727	736	98,74	59	769	9	1,17	59	112
60	487	480	98,63	60	684	809	81,73	60	1220
61	391	396	98,76	61	652	835	71,93	61	703
62	149	157	94,71	62	319	415	69,91	62	368
63	185	180	97,09	63	315	281	89,21	63	775
64	173	180	95,73	64	413	331	80,11	64	733
65	18	29	41,22	65	167	21	12,58	65	429
66	2	1	52,87	66	7	1	14,29	66	52
67	8	3	37,70	67	28	13	46,43	67	150
68	20	15	75,75	68	60	34	56,67	68	206
69	32	17	53,49	69	127	67	52,76	69	322
70	23	28	77,56	70	112	31	27,68	70	283
71	19	12	64,76	71	49	43	87,76	71	221
72	2	1	53,97	72	5	3	60,00	72	21
73	2	0	0,00	73	2	17	0,00	73	15
74	2	1	47,70	74	2	13	0,00	74	14
75	2	0	0,00	75	2	7	0,00	75	11
76	2	3	15,94	76	12	8	68,99	76	22
77	2	4	0,00	77	13	7	53,53	77	27
78	5	7	53,48	78	8	11	57,74	78	5
79	29	29	99,57	79	33	14	42,42	79	35
80	64	62	96,77	80	112	51	45,54	80	73
81	167	186	88,60	81	197	95	48,22	81	189
82	356	347	97,54	82	368	176	47,86	82	36
83	418	420	99,45	83	526	173	32,89	83	531
84	540	540	100,00	84	539	251	46,57	84	313
85	299	299	99,96	85	230	647	0,00	85	520
86	108	108	99,82	86	190	205	92,11	86	477
87	97	96	99,44	87	193	300	44,56	87	65
88	150	153	98,29	88	204	153	75,00	88	57
89	60	74	77,49	89	102	55	53,92	89	14
90	6	13	0,00	90	7	8	80,47	90	3
91	21	30	55,73	91	24	17	70,83	91	11
92	55	57	96,18	92	100	55	55,00	92	15
93	92	75	81,82	93	169	105	62,13	93	32
94	104	103	98,89	94	182	330	18,68	94	123
95	99	75	75,80	95	96	129	65,63	95	67
96	10	9	90,96	96	5	16	0,00	96	8
97	4	3	67,79	97	10	1	10,01	97	6
98	3	1	32,69	98	6	0	0,00	98	3

PELATIHAN			PENGUJIAN					
Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
							Time	Prediction
1	3	0,00	99	3	3	80,29	99	1
0	3	0,00	100	3	3	80,95	100	2
1	2	46,04	101	5	1	19,32	101	1
4	12	0,00	102	7	9	69,45	102	9
19	33	30,71	103	36	45	75,00	103	47
47	50	94,45	104	65	73	87,69	104	62
118	118	99,96	105	113	100	88,50	105	146
237	237	99,96	106	230	207	90,00	106	201
427	426	99,86	107	432	525	78,43	107	913
232	226	97,35	108	219	146	66,62	108	351
156	158	98,52	109	188	161	85,64	109	221
117	118	98,78	110	126	118	93,65	110	114
59	81	61,73	111	85	72	85,11	111	81
89	76	85,80	112	87	61	70,13	112	35
84	78	92,75	113	74	12	16,18	113	81
8	8	95,12	114	7	8	92,14	114	15
29	28	95,64	115	27	27	100,00	115	46
68	48	70,56	116	62	13	20,92	116	68
67	76	86,77	117	83	163	2,53	117	58
72	43	59,75	118	62	56	90,32	118	91
31	55	21,00	119	32	8	24,85	119	47
3	4	69,82	120	3	0	0,00	120	3
2	4	37,36	121	3	6	3,47	121	7
2	5	0,00	122	2	4	4,03	122	5
2	3	60,09	123	9	4	46,41	123	18
0	1	0,00	124	11	0	0,00	124	18
0	1	0,00	125	8	0	0,00	125	16
4	10	0,00	126	18	9	50,12	126	29
29	43	49,50	127	30	50	33,33	127	56
69	82	81,52	128	68	46	67,65	128	41
185	184	99,55	129	162	1205	0,00	129	84
297	306	96,94	130	235	2543	0,00	130	360
441	434	98,52	131	367	2127	0,00	131	433
456	456	99,91	132	410	1091	0,00	132	893
268	271	98,86	133	232	423	17,67	133	227
152	147	96,62	134	163	475	0,00	134	333
118	109	92,19	135	109	514	0,00	135	55
225	226	99,76	136	123	2483	0,00	136	208
35	34	97,62	137	48	45	93,83	137	23
4	4	89,10	138	7	10	51,21	138	15
14	16	85,91	139	21	33	39,90	139	36
32	33	97,43	140	50	62	76,00	140	17
54	44	81,79	141	62	41	66,13	141	14
50	45	90,36	142	169	38	22,49	142	1273
32	18	56,62	143	23	5	21,74	143	44
3	1	31,45	144	3	6	0,00	144	5
2	6	0,00	145	2	0	0,00	145	2
2	6	0,00	146	1	2	63,28	146	4
1	4	0,00	147	1	3	0,00	147	4
1	2	0,00	148	8	3	38,38	148	10

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
149	1	1	71,40	149	8	3	36,49	149	10
150	4	5	59,00	150	8	2	26,40	150	9
151	20	22	92,47	151	22	32	54,51	151	32
152	36	37	96,84	152	38	52	62,67	152	51
153	62	59	95,29	153	85	68	79,64	153	106
154	85	85	99,88	154	95	83	87,45	154	90
155	147	150	97,66	155	166	142	85,52	155	171
156	260	260	99,98	156	267	335	74,37	156	349
157	170	168	98,70	157	198	179	90,44	157	225
158	77	80	96,24	158	88	108	77,12	158	91
159	42	46	91,50	159	54	69	72,33	159	77
160	37	33	89,38	160	44	60	63,82	160	64
161	24	18	73,87	161	34	43	72,68	161	55
162	2	2	82,92	162	3	0	0,00	162	1
163	7	2	28,61	163	13	9	71,60	163	19
164	12	14	84,34	164	21	18	84,69	164	35
165	23	28	75,74	165	38	37	96,47	165	64
166	46	40	86,52	166	51	83	37,09	166	68
167	5	5	91,86	167	18	4	22,54	167	30
168	0	3	0,00	168	2	4	0,00	168	2
Persentase kebenaran (%)			67,61	Persentase kebenaran (%)			46,32		

ICH Total Traffic – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	6,6439	7,3047	90,05	1	7,1352	6,7542	94,66	1	6,3429
2	5,4037	5,5044	98,14	2	5,1306	5,4849	93,09	2	4,2043
3	3,7190	3,2517	87,43	3	3,8631	4,1222	93,29	3	3,7275
4	1,7635	2,3136	68,81	4	5,3856	3,0995	57,55	4	7,3236
5	1,8112	3,1111	28,23	5	4,6344	2,9814	64,33	5	6,0258
6	3,9390	3,2742	83,12	6	4,2650	3,6822	86,34	6	3,8779
7	9,0406	7,8117	86,41	7	8,3622	8,6097	97,04	7	7,6629
8	15,4357	15,5031	99,56	8	13,3954	17,2350	71,34	8	15,2108
9	20,9285	21,1603	98,89	9	19,3829	23,2969	79,81	9	22,2738
10	23,4609	24,4983	95,58	10	22,6387	25,2424	88,50	10	24,9368
11	26,2089	26,6039	98,49	11	25,5489	26,9968	94,33	11	26,9089
12	27,9493	28,3444	98,59	12	26,8809	28,4304	94,24	12	28,0021
13	29,6546	28,4678	96,00	13	27,4573	28,9047	94,73	13	28,8953
14	29,2614	28,0389	95,82	14	27,1101	28,7624	93,91	14	28,4461
15	27,4813	27,8078	98,81	15	26,6434	28,0184	94,84	15	27,7149
16	27,7153	28,3656	97,65	16	26,2616	28,1949	92,64	16	27,9089
17	26,0570	26,3183	99,00	17	24,2390	26,9342	88,88	17	26,3633
18	19,3111	17,7011	91,66	18	17,8436	21,5392	79,29	18	20,5310
19	24,3219	25,4083	95,53	19	22,8537	25,8878	86,72	19	25,3121

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
10	27,9136	28,4697	98,01	20	24,1429	28,1797	83,28	20	27,1346
11	30,1229	30,0336	99,70	21	27,4084	29,5503	92,19	21	29,1563
12	30,7248	30,0383	97,77	22	28,3985	29,8728	94,81	22	29,4757
13	27,9150	27,9169	99,99	23	26,1507	28,0250	92,83	23	27,6265
14	19,0605	18,5969	97,57	24	17,8977	21,2947	81,02	24	20,5810
15	8,5446	7,2631	85,00	25	5,9950	9,0244	49,47	25	8,5506
16	6,6316	6,2228	93,84	26	4,0493	7,1478	23,48	26	6,0369
17	4,0103	3,3756	84,17	27	3,0745	4,0828	67,21	27	3,9753
18	2,1195	2,2486	93,91	28	5,1895	2,5408	48,96	28	4,3489
19	1,7701	2,2342	73,78	29	4,4908	2,3794	52,98	29	3,8564
20	3,8719	4,5194	83,28	30	3,7974	4,6256	78,19	30	4,7253
21	9,4943	10,9350	84,83	31	7,9675	11,4258	56,60	31	10,7950
22	15,7719	16,2625	96,89	32	13,7398	17,7786	70,61	32	17,2142
23	20,9396	20,9703	99,85	33	20,2488	22,2331	90,20	33	21,8953
24	23,9341	23,8242	99,54	34	23,7284	24,4211	97,08	34	24,2611
25	25,8237	25,5581	98,97	35	24,7563	25,7542	95,97	35	24,9864
26	28,0140	27,7358	99,01	36	26,6646	27,3172	97,55	36	26,3561
27	28,3862	28,6469	99,08	37	27,2961	27,5725	98,99	37	26,8089
28	27,4799	27,2039	99,00	38	26,5025	26,9422	98,34	38	26,2203
29	27,0009	27,2656	99,02	39	25,8199	26,6983	96,60	39	25,7575
30	27,3801	27,6853	97,46	40	26,4005	26,9747	97,83	40	26,1461
31	24,9654	24,8169	99,41	41	24,3114	25,1269	96,65	41	24,6725
32	19,3653	17,8783	92,32	42	17,3660	20,6939	80,84	42	19,9072
33	24,0744	23,9236	99,37	43	21,9444	24,5233	88,25	43	23,0803
34	27,4238	28,0050	97,88	44	24,2703	26,9294	89,04	44	24,7731
35	30,4452	30,3875	99,81	45	27,3378	29,0544	93,72	45	26,9711
36	30,8389	30,5422	99,04	46	29,3138	29,3067	99,98	46	28,2914
37	28,0390	28,7806	97,36	47	26,5323	27,3175	97,04	47	26,3064
38	18,8404	19,8789	94,49	48	16,8854	20,6711	77,58	48	19,6864
39	8,5723	7,9833	93,13	49	6,3684	9,7317	47,19	49	8,9211
40	6,8733	5,8992	85,83	50	4,6394	7,6892	34,26	50	6,5481
41	3,2611	3,4375	94,59	51	3,5755	3,9211	90,33	51	4,1831
42	1,9031	1,6744	87,98	52	4,1327	2,2000	53,23	52	3,9136
43	1,6547	1,9281	83,48	53	3,5667	2,0839	58,43	53	3,5758
44	4,1917	4,7611	86,42	54	3,8996	5,0878	69,53	54	5,1050
45	10,2174	11,5803	86,66	55	9,3037	12,4783	65,88	55	11,9414
46	15,6400	15,3311	98,03	56	14,6816	17,3819	81,61	56	17,3614
47	20,9017	20,7489	99,27	57	20,3479	22,0767	91,50	57	21,9792
48	23,9312	24,2083	98,84	58	23,4515	24,7411	94,50	58	24,2647
49	26,2061	26,6600	98,27	59	25,2697	26,3458	95,74	59	25,3083
50	27,8761	27,7222	99,45	60	27,1731	27,1450	99,90	60	26,4056
51	29,8313	28,6922	96,18	61	27,8184	28,6031	97,18	61	26,4414

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
62	27,7979	27,4850	98,87	62	27,0833	27,4086	98,80	62	26,4844
63	27,2393	27,0536	99,32	63	27,5519	26,9900	97,96	63	27,0022
64	28,6333	28,3236	98,92	64	27,2279	27,5719	98,74	64	26,2033
65	25,7145	25,7522	99,85	65	25,5446	26,0728	97,93	65	25,7314
66	19,0976	18,5125	96,94	66	19,1170	20,7144	91,64	66	21,0075
67	25,2243	24,6125	97,57	67	22,7689	25,7772	86,79	67	23,5433
68	27,6007	28,9842	94,99	68	24,6668	26,8114	91,31	68	24,0433
69	30,6041	30,3400	99,14	69	27,7890	28,4956	97,46	69	25,6683
70	30,2307	30,1739	99,81	70	29,5297	27,9894	94,78	70	26,9589
71	28,3153	29,0792	97,30	71	26,7686	27,3700	97,75	71	25,7003
72	20,0870	20,6697	97,10	72	18,0925	21,5622	80,82	72	20,1594
73	8,8750	7,0717	79,68	73	8,8740	9,1072	97,37	73	10,1356
74	6,1338	6,2631	97,89	74	6,1331	7,0467	85,10	74	6,9564
75	4,2730	4,2106	98,54	75	4,2727	4,8236	87,11	75	5,1325
76	3,1614	3,1614	100,00	76	3,1625	3,6039	86,04	76	4,2747
77	2,1290	2,5553	79,98	77	2,1297	2,9247	62,67	77	3,6581
78	4,6952	4,4325	94,40	78	4,6950	5,2056	89,13	78	5,3008
79	9,1572	11,4683	74,76	79	9,1590	11,8467	70,65	79	11,9297
80	14,3057	15,1203	94,31	80	14,3091	17,1283	80,30	80	19,2683
81	20,3291	18,8744	92,84	81	20,3346	21,8167	92,71	81	25,4522
82	23,4903	24,2853	96,62	82	23,4963	26,1833	88,56	82	27,6425
83	25,2518	24,7431	97,99	83	25,2614	27,1411	92,56	83	28,7394
84	26,6814	27,3208	97,60	84	26,6950	29,0806	91,06	84	29,2181
85	27,1462	26,9942	99,44	85	27,1644	27,2258	99,77	85	28,0714
86	26,9988	26,1869	96,99	86	26,9946	26,6925	98,88	86	27,7947
87	24,9341	25,6286	97,21	87	24,9459	26,2614	94,73	87	26,8692
88	25,1615	24,9478	99,15	88	25,1764	25,9647	96,87	88	26,8364
89	24,1338	23,9336	99,17	89	24,1433	24,8997	96,87	89	26,0000
90	19,0458	17,8958	93,96	90	19,0432	20,1964	93,94	90	21,5067
91	23,4916	23,4606	99,87	91	23,4865	24,7569	94,59	91	26,1086
92	26,4262	26,9347	98,08	92	26,4185	27,5458	95,73	92	28,8475
93	29,0980	28,5244	98,03	93	29,0946	27,5803	94,80	93	29,2025
94	30,0309	29,8906	99,53	94	30,0273	27,2103	90,62	94	28,7919
95	27,7117	27,9953	98,98	95	27,7032	27,7161	99,95	95	29,1383
96	18,2674	19,0297	95,83	96	18,2670	21,3294	83,23	96	22,5314
97	7,2872	7,3861	98,64	97	6,7214	7,1805	93,17	97	0,6078
98	4,4089	4,3022	97,58	98	4,0273	3,9833	98,91	98	1,3172
99	3,2079	3,4094	93,72	99	2,9955	0,0127	0,42	99	0,0477
100	2,0989	2,7728	67,89	100	4,6100	0,0377	0,82	100	1,2194
101	2,4989	1,7003	68,04	101	4,1298	0,0290	0,70	101	1,4834
102	4,9214	4,8908	99,38	102	4,3085	0,0367	0,85	102	1,3722
103	10,4397	10,4131	99,74	103	10,7439	1,3432	12,50	103	0,8252

PELATIHAN				PENGUJIAN						
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI		
				Time				Time	Prediction	
104	16,2498	16,1236	99,22	104	17,0684	0,2461	1,44	104	5,3245	
105	21,8415	22,1000	98,82	105	19,7378	24,4162	76,30	105	6,1060	
106	24,9295	24,5350	98,42	106	24,2893	23,0247	94,79	106	0,2018	
107	25,2036	25,7350	97,89	107	25,4517	42,5741	32,73	107	1,7925	
108	21,5791	22,4964	95,75	108	24,5082	4,0025	16,33	108	16,3801	
109	21,8608	21,2117	97,03	109	24,5752	20,1632	82,05	109	11,0663	
110	21,8951	23,9406	90,66	110	25,2206	15,8736	62,94	110	24,6623	
111	25,4266	23,8731	93,89	111	25,5804	7,4066	28,95	111	2,6511	
112	27,5198	27,1131	98,52	112	25,7996	44,2492	28,49	112	0,9414	
113	25,6737	27,0939	94,47	113	25,3659	9,3163	36,73	113	0,1841	
114	19,5191	19,6678	99,24	114	20,4311	1,0075	4,93	114	30,3999	
115	24,6202	24,3144	98,76	115	23,6755	2,8258	11,94	115	9,4861	
116	27,8392	26,6992	95,84	116	26,9039	13,9844	51,98	116	2,8721	
117	29,5880	29,8772	99,02	117	27,9688	1,7604	6,29	117	3,6921	
118	30,1274	29,9914	99,55	118	28,5952	2,5471	8,91	118	3,6036	
119	28,7043	27,9264	97,29	119	27,3234	1,2508	4,58	119	1,9702	
120	19,6366	19,5258	99,44	120	16,1375	26,9073	33,26	120	11,3009	
121	9,1881	8,5819	93,40	121	7,0949	9,9369	59,94	121	4,6680	
122	6,9881	7,0639	98,91	122	6,1583	7,5890	76,77	122	3,4481	
123	3,5003	3,8458	90,13	123	4,4975	4,2093	93,59	123	4,1886	
124	2,5955	2,8114	91,69	124	7,2685	3,4246	47,12	124	8,5351	
125	1,9437	2,4608	73,40	125	4,9819	2,8795	57,80	125	6,2895	
126	3,7171	3,3758	90,82	126	5,0601	4,2528	84,05	126	6,2445	
127	9,0533	7,9031	87,29	127	8,5922	9,4751	89,72	127	6,1209	
128	15,2931	16,3797	92,89	128	13,5054	16,8545	75,20	128	11,2948	
129	26,5453	20,4764	99,66	129	18,3064	21,7583	81,14	129	16,1325	
130	23,6730	23,8436	99,28	130	22,7479	24,5761	91,96	130	17,4660	
131	25,5041	25,4886	99,94	131	24,3370	25,4971	95,23	131	18,4092	
132	27,6531	26,9075	97,30	132	25,2620	27,1583	92,49	132	18,6106	
133	27,8571	26,4536	94,96	133	25,7593	26,2495	98,10	133	18,3797	
134	26,4985	26,2867	99,20	134	25,2620	26,4793	95,18	134	16,7792	
135	25,5865	25,0147	97,77	135	24,2895	25,8197	93,70	135	15,7894	
136	25,2024	25,0747	99,49	136	23,8116	25,9095	91,19	136	16,2692	
137	23,4453	25,3908	91,70	137	22,6172	24,9250	89,80	137	15,4723	
138	17,8077	17,8033	99,98	138	18,8087	19,5568	96,02	138	10,5142	
139	23,2621	23,7836	97,76	139	21,6210	24,5690	86,37	139	16,6581	
140	26,1485	26,8781	97,21	140	20,5679	26,7434	69,98	140	18,7839	
141	27,7487	28,0778	98,81	141	26,4449	27,5241	95,92	141	20,9957	
142	28,5364	27,9275	97,87	142	28,1037	27,4146	97,55	142	20,9237	
143	27,3452	27,3083	99,87	143	26,7485	27,3176	97,87	143	20,7872	
144	20,9575	20,9131	99,79	144	19,6135	22,5372	85,09	144	14,9921	
145	9,8057	9,8008	99,95	145	9,4472	10,8219	85,45	145	10,3911	

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
146	8,2899	7,8244	94,39	146	7,3233	8,8281	79,45	146	8,2569
147	5,4065	4,1025	75,88	147	4,6056	5,3761	83,27	147	5,1839
148	2,9115	2,6667	91,59	148	5,7788	3,1822	55,07	148	5,3203
149	2,1328	2,7739	69,94	149	4,0282	2,7706	68,78	149	4,0728
150	4,4235	5,0911	84,91	150	4,1153	5,0272	77,84	150	4,8292
151	8,7357	10,4672	80,18	151	7,7141	10,0569	69,63	151	8,9044
152	14,5493	15,1528	95,85	152	14,5553	15,7647	91,69	152	15,8550
153	18,4633	18,8347	97,99	153	18,5868	19,1825	96,80	153	19,7269
154	20,9330	21,6761	96,45	154	21,1190	21,7872	96,84	154	22,1511
155	24,1552	23,4483	97,07	155	22,6946	24,2519	93,14	155	23,9328
156	24,5693	24,5836	99,94	156	24,1301	25,1761	95,67	156	25,0661
157	24,0108	23,9797	99,87	157	23,6714	24,2647	97,49	157	24,6803
158	23,3610	23,2572	99,56	158	23,5225	23,3600	99,31	158	24,4333
159	22,8770	22,9650	99,62	159	22,0268	23,5764	92,96	159	23,1753
160	22,8929	23,1153	99,03	160	21,6874	23,3790	92,22	160	22,9706
161	21,8614	21,1369	96,69	161	20,1751	22,4947	88,50	161	21,4381
162	16,8697	15,0839	89,41	162	14,6088	17,7542	78,47	162	16,0414
163	22,6799	22,0317	97,14	163	22,3586	23,2267	96,12	163	23,3136
164	25,1390	25,7764	97,46	164	23,6403	25,6092	91,67	164	24,9617
165	28,1989	27,8792	98,87	165	26,3314	27,6494	94,99	165	27,1458
166	28,8281	28,5694	99,10	166	28,3132	28,1997	99,60	166	28,1717
167	25,5034	26,3431	96,71	167	25,3173	25,7625	98,24	167	26,1775
168	16,8101	16,8500	99,76	168	16,9490	17,5075	96,70	168	18,1736
Persentase kebenaran (%)			94,42	Persentase kebenaran (%)			78,34		

TCH Total Traffic – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3,5630	3,5550	99,78	1	4,1947	3,3103	78,92	1	3,9511
2	3,3265	2,9361	88,26	2	2,9978	2,7842	92,87	2	2,8814
3	2,1762	1,9111	87,82	3	2,5123	1,5317	60,97	3	2,1092
4	0,8074	1,2772	41,81	4	3,6694	1,1489	31,31	4	1,9072
5	0,9739	1,3747	58,85	5	3,8551	1,1322	29,37	5	1,9203
6	2,7726	2,7550	99,37	6	4,1150	2,4569	59,71	6	3,2536
7	5,6128	5,2558	93,64	7	6,3634	5,0547	79,43	7	5,5822
8	9,2192	9,2050	99,85	8	9,3890	8,2486	87,85	8	9,2011
9	14,9308	14,5747	97,62	9	15,0793	12,2147	81,00	9	13,9200
10	17,9631	17,8003	99,09	10	18,2112	14,8331	81,45	10	16,9981
11	20,1637	20,2778	99,43	11	20,6116	18,1792	88,20	11	19,5594
12	20,3306	20,7878	97,75	12	21,4832	19,4778	90,67	12	20,0494
13	21,1827	21,1328	99,76	13	21,0198	20,2678	96,42	13	20,8014

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
14	20,3171	19,5972	96,46	14	18,6334	18,4847	99,20	Time	Prediction
15	18,8435	19,1403	98,43	15	19,7199	17,6689	89,60	14	20,5175
16	18,8239	19,4469	96,69	16	20,1010	18,6789	92,93	15	18,9158
17	17,3472	17,6983	97,98	17	18,2029	16,0903	88,39	16	20,6297
18	10,5135	10,7178	98,06	18	13,2255	8,7192	65,93	17	15,8303
19	19,5165	19,2825	97,99	19	19,6929	17,9947	91,38	18	10,1381
20	23,0805	22,6169	97,88	20	21,6125	23,9619	89,13	19	20,6903
21	23,9075	24,4144	99,43	21	25,2896	26,3067	95,98	20	25,4186
22	24,2118	24,0731	98,63	22	26,0200	25,8231	99,24	21	27,2158
23	23,4564	23,1342	99,08	23	24,6494	21,1261	85,71	22	27,5275
24	12,4124	12,5269	99,80	24	15,1200	10,3172	68,24	23	23,2539
25	3,8776	3,8697	94,01	25	3,7410	3,9497	94,42	24	11,9933
26	2,3852	2,5281	95,73	26	2,9106	2,8183	96,83	25	4,1525
27	1,8608	1,9403	47,97	27	2,2486	2,1186	94,22	26	2,9550
28	0,7652	1,1633	75,47	28	3,8306	1,3169	34,38	27	2,3653
29	1,0553	1,3142	96,63	29	3,3120	1,5033	45,39	28	2,2653
30	2,6497	2,5603	98,33	30	2,7981	2,8658	97,58	29	2,1325
31	5,1108	5,0253	96,39	31	5,6169	5,4092	96,30	30	2,8897
32	9,5838	9,2381	98,52	32	9,6046	9,1703	82,00	31	5,5958
33	14,5590	14,3442	95,34	33	16,4681	13,5033	82,15	32	9,7053
34	16,2105	16,9656	96,33	34	19,5093	16,0272	89,32	33	15,0403
35	18,3932	19,0686	95,50	35	20,4344	18,2511	89,92	34	17,4425
36	18,6419	19,4800	97,07	36	20,8257	19,7933	93,88	35	19,0706
37	19,5702	19,9514	99,39	37	18,9681	20,1283	96,81	36	21,3114
38	17,6533	17,5461	97,76	38	19,0981	19,7069	88,33	37	21,6522
39	16,8072	16,4306	97,07	39	18,5456	19,1164	78,36	38	19,4742
40	17,6879	17,1700	96,83	40	18,1456	20,2628	96,75	39	17,3339
41	16,0044	15,4964	95,33	41	16,8206	17,1292	83,61	40	18,1772
42	10,4370	9,9497	99,76	42	12,3630	9,6875	85,14	41	15,2769
43	18,7562	18,7103	97,17	43	18,6192	18,0133	99,95	42	9,6928
44	22,7794	23,4244	95,83	44	20,5849	23,9583	96,55	43	19,4572
45	23,9786	22,9778	95,74	45	24,5039	28,1481	76,93	44	23,7389
46	26,4527	25,3269	95,04	46	27,4417	27,4283	97,30	45	27,5208
47	23,5648	24,7347	90,06	47	25,5679	24,6847	85,93	46	26,8722
48	13,6450	13,2144	96,63	48	15,0868	11,6056	43,19	47	23,5689
49	4,2940	3,8672	94,38	49	3,9881	3,8806	32,89	48	12,3978
50	2,8795	2,9767	90,22	50	2,6999	2,6944	87,52	49	4,8558
51	1,8657	1,9706	93,06	51	2,1402	1,8392	88,99	50	2,9647
52	0,7697	0,8450	94,99	52	2,6810	1,1581		51	2,2853
53	0,8432	0,7847	99,24	53	2,8652	0,9422		52	1,4803
54	2,6791	2,8133		54	3,2347	2,8311		53	1,1792
55	5,8900	5,8450		55	6,3145	5,6192		54	2,9200
								55	6,2908

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
				Time				Time	Prediction
56	9,5034	9,4083	99,00	56	10,9756	8,8842	80,94	56	9,8136
57	15,0076	14,0469	93,60	57	15,8753	12,7575	80,36	57	15,1806
58	17,9718	17,4067	96,86	58	18,2601	15,5814	85,33	58	18,2419
59	20,2895	18,9356	93,33	59	19,0109	16,6744	87,71	59	20,2506
60	19,5248	19,9550	97,80	60	19,1901	19,6575	97,56	60	21,3175
61	19,7741	20,3122	97,28	61	19,7433	19,7383	99,97	61	21,3228
62	17,7898	18,6256	95,30	62	18,2551	17,8114	97,57	62	19,2936
63	17,9983	18,1961	98,90	63	19,3414	16,9475	87,62	63	18,2708
64	17,7664	18,4617	96,09	64	20,4897	18,0869	88,27	64	19,1311
65	15,5704	16,2056	95,92	65	19,8847	15,8933	79,93	65	16,7208
66	10,8164	11,1347	97,06	66	13,4173	9,4419	70,37	66	10,0586
67	18,4676	18,3267	99,24	67	18,9974	18,4617	97,18	67	20,3228
68	23,0290	22,7475	98,78	68	19,9907	23,3656	83,12	68	25,4125
69	24,8033	24,9714	99,32	69	24,9544	25,0575	99,59	69	26,5942
70	24,0982	24,6142	97,86	70	25,8773	25,6397	99,08	70	26,4503
71	23,8579	22,5753	94,62	71	24,3467	22,0483	90,56	71	25,2736
72	13,0852	13,5494	96,45	72	14,4455	11,7775	81,53	72	13,2631
73	3,0175	3,8336	72,95	73	3,4733	4,3592	74,50	73	3,9983
74	2,2499	2,7431	78,08	74	2,2314	3,2783	53,08	74	2,9886
75	1,9463	1,7503	89,93	75	2,4115	1,5350	63,65	75	1,9122
76	1,4743	1,3561	91,98	76	3,1334	1,0597	33,82	76	1,3000
77	1,3984	1,0619	75,94	77	3,4983	0,9319	26,64	77	1,3147
78	3,3687	3,0747	91,27	78	3,7131	2,9708	80,01	78	3,4875
79	6,5511	6,1550	93,95	79	5,8560	6,1058	95,73	79	6,9394
80	9,7326	9,9383	97,89	80	9,9457	10,7625	91,79	80	11,2489
81	14,0069	13,8289	98,73	81	15,8197	14,7217	93,06	81	16,5500
82	16,8496	16,8481	99,99	82	18,6401	18,4344	98,90	82	20,0358
83	17,5239	17,2319	98,33	83	20,0621	19,8967	99,18	83	21,1600
84	18,6544	19,0339	97,97	84	20,0470	22,2067	89,23	84	22,4850
85	18,3618	18,1756	98,99	85	18,8551	22,0758	82,92	85	21,2092
86	16,7555	16,9447	98,87	86	18,8172	20,2686	92,29	86	20,5547
87	16,5031	16,6378	99,18	87	18,8705	20,3597	92,11	87	20,4111
88	17,7496	17,8511	99,43	88	19,3491	20,9000	91,98	88	20,9506
89	15,6655	15,8553	98,79	89	17,5884	18,2486	96,25	89	18,6392
90	9,6514	10,3011	93,27	90	12,5640	10,0344	79,87	90	12,4047
91	17,7119	18,4067	96,08	91	19,0962	20,4514	92,90	91	21,3386
92	22,3705	21,6150	96,62	92	20,5347	26,5817	70,55	92	23,6844
93	24,6739	24,0044	97,29	93	25,4865	28,6039	87,77	93	28,9242
94	24,2780	24,9058	97,41	94	28,0482	28,3250	99,01	94	31,9631
95	23,9312	24,0061	99,69	95	25,4206	27,3203	92,53	95	28,6972
96	13,0559	11,9225	91,32	96	14,4370	12,1775	84,35	96	13,9147
97	4,8056	4,1414	86,18	97	3,5312	3,7811	92,92	97	4,5117

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
98	3,5404	2,9269	82,67	98	2,3825	2,8511	80,33	98	3,6931
99	1,6593	2,1181	72,35	99	2,4113	2,2883	94,90	99	2,7186
100	1,0736	1,7636	35,72	100	2,7837	1,7667	63,47	100	2,2919
101	1,4997	2,0158	65,59	101	2,9963	1,9583	65,36	101	2,4858
102	3,1125	3,2442	95,77	102	3,0666	3,1933	95,87	102	3,6314
103	5,2384	5,0389	96,19	103	5,8505	5,1250	87,60	103	5,7922
104	9,0817	8,6911	95,70	104	10,2989	8,1208	78,85	104	9,0986
105	12,6947	12,5906	99,18	105	15,1405	12,1769	80,43	105	11,3706
106	16,3652	16,2833	99,50	106	18,1013	13,8056	76,27	106	15,7931
107	18,2458	18,2989	99,71	107	19,3167	16,9094	87,54	107	16,4383
108	18,2407	16,8403	92,32	108	17,5290	12,3900	70,68	108	13,7661
109	18,1417	17,1644	94,61	109	18,2170	14,1294	77,56	109	15,2219
110	19,3448	19,0947	98,71	110	18,1910	16,5742	91,11	110	15,2600
111	17,3834	18,0667	96,07	111	18,8307	13,3056	70,66	111	13,2292
112	17,8119	19,4936	90,56	112	17,4706	16,0553	91,90	112	15,0383
113	16,9951	17,4031	97,60	113	15,6733	13,5408	86,39	113	15,2061
114	10,6586	10,4019	97,59	114	11,3778	7,6489	67,23	114	8,6353
115	17,4316	18,1150	96,08	115	18,2272	17,0831	93,72	115	16,7044
116	22,4753	22,6464	99,24	116	18,1857	18,7575	96,86	116	24,0775
117	24,4406	23,3225	95,43	117	22,3193	20,7722	93,07	117	26,8397
118	24,3803	24,7958	98,30	118	27,8745	18,5383	66,51	118	19,8425
119	22,8050	22,7975	99,97	119	26,6330	13,7911	51,78	119	17,4056
120	12,7107	11,7747	92,64	120	12,5353	8,8592	70,67	120	9,6428
121	4,1712	4,3414	95,92	121	4,9104	4,5431	92,52	121	4,9419
122	3,1316	3,0533	97,50	122	3,3936	3,2656	96,23	122	3,3858
123	2,5305	2,3767	93,92	123	3,2990	2,5586	77,56	123	3,2417
124	1,2694	1,2528	98,69	124	3,7516	1,2536	33,42	124	2,4769
125	0,9596	0,8658	90,23	125	3,0003	0,9869	32,89	125	1,8608
126	2,6953	2,7408	98,31	126	4,7453	2,7786	58,55	126	3,8136
127	5,9141	6,0883	97,05	127	5,6147	6,3467	86,96	127	6,3919
128	9,5666	9,8211	97,34	128	10,2550	9,5225	92,86	128	10,0425
129	13,7922	13,7464	99,67	129	13,0678	12,7803	97,80	129	12,9783
130	15,7602	15,3014	97,09	130	15,4898	14,9228	96,34	130	13,7197
131	17,1009	17,1300	99,83	131	17,8355	17,1106	95,94	131	16,7033
132	18,1298	18,4508	98,23	132	17,6675	17,0625	96,58	132	18,8953
133	17,1864	17,6358	97,39	133	17,2917	17,3897	99,43	133	18,2883
134	15,8313	15,8464	99,90	134	15,6130	16,0286	97,34	134	15,6675
135	15,3477	15,1406	98,65	135	14,5513	14,2786	98,13	135	14,8803
136	17,1915	16,9006	98,31	136	15,2039	16,1767	93,60	136	15,1183
137	15,0003	14,8467	98,98	137	14,2733	14,9808	95,04	137	14,0981
138	9,5841	9,8733	96,98	138	9,5519	9,5192	99,66	138	9,6806
139	17,4936	17,3464	99,16	139	15,2129	16,4231	92,05	139	17,6894

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
140	21,5484	21,8944	98,39	140	20,4817	23,6050			
141	23,0135	22,6456	98,40	141	21,2773	26,0092	84,75	140	23,3061
142	24,2976	24,0931	99,16	142	25,4543	22,0008	77,76	141	25,2361
143	21,6112	21,9808	98,29	143	22,1199	18,6217	86,43	142	23,3719
144	13,2680	13,0231	98,15	144	13,7641	11,7086	84,19	143	21,8989
145	4,9471	4,5556	92,09	145	4,4939	4,5358	85,07	144	13,1561
146	4,5396	4,1017	90,35	146	3,3276	4,1136	99,07	145	5,3483
147	2,5380	2,7247	92,64	147	2,6293	2,8217	76,38	146	4,3917
148	1,1967	1,6014	66,19	148	4,1077	1,6900	92,69	147	3,2556
149	1,3606	1,5256	87,87	149	3,9195	1,6769	41,14	148	2,5583
150	3,2766	2,8297	86,36	150	3,2861	2,9122	42,79	149	2,4708
151	5,6949	5,6358	98,96	151	5,4853	5,6186	88,62	150	3,5286
152	8,3550	8,5794	97,31	152	7,5595	8,6539	97,57	151	6,1069
153	11,1637	11,3731	98,12	153	12,2357	11,5461	85,52	152	9,0244
154	15,6146	14,2139	91,03	154	15,8900	12,2939	94,36	153	12,1897
155	15,9431	15,5592	97,59	155	18,4355	14,0222	77,37	154	13,3350
156	15,0735	15,4094	97,77	156	18,4698	16,2364	76,06	155	15,0467
157	16,4625	16,1908	98,35	157	19,0421	14,6736	87,91	156	14,8414
158	14,4181	14,8033	97,33	158	16,1706	12,7381	77,06	157	14,2856
159	12,7876	13,0906	97,63	159	14,7207	11,9658	78,77	158	13,3553
160	13,7287	13,9439	98,43	160	15,1427	13,1706	81,29	159	12,2392
161	12,9593	12,7803	98,62	161	14,9050	11,4439	85,98	160	13,3136
162	8,9075	8,7461	98,19	162	10,0690	7,7261	76,78	161	11,8311
163	15,7808	15,6836	99,38	163	17,0158	13,7831	76,73	162	8,6833
164	19,8079	20,1025	98,51	164	18,8678	20,2994	81,00	163	15,2178
165	21,4423	21,7022	98,79	165	23,6077	22,7119	92,41	164	20,2842
166	22,7631	22,5031	98,86	166	25,3482	22,7264	96,21	165	22,9858
167	19,3744	19,2842	99,53	167	23,9480	15,6339	89,66	166	23,4225
168	9,7567	10,9550	87,72	168	13,7930	9,5317	65,28	167	19,0586
Persentase kebenaran (%)			94,33	Persentase kebenaran (%)			82,95		

DOCCH in Busy Time – STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	12280	10876	88,57	1	11588	12003	96,42	1	13242
2	7557	7441	98,47	2	8528	7437	87,21	2	7740
3	5405	5869	91,41	3	7941	6449	81,21	3	6354
4	4641	5629	78,70	4	9983	7278	72,90	4	6020
5	4874	5614	84,81	5	8083	6539	80,90	5	6545
6	7442	7053	94,77	6	7580	8744	84,64	6	9594
7	15653	15047	96,13	7	17650	19233	91,03	7	23530
8	30509	31809	95,74	8	30664	40775	67,03	8	48849
9	49124	50883	96,42	9	50758	68258	65,52	9	79048

PELATIHAN				PENGUJIAN				
	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI
								Time Prediction
10	65137	66008	98,66	10	59683	87539	53,33	10 92700
11	74930	73880	98,60	11	68688	96389	59,67	11 98908
12	75982	76141	99,79	12	70730	98155	61,23	12 101040
13	85582	78764	92,03	13	72394	95133	68,59	13 99961
14	75739	78282	96,67	14	70912	92883	69,02	14 98790
15	67541	74813	89,23	15	68051	93944	61,95	15 98239
16	67056	70064	95,51	16	64123	92080	56,40	16 98413
17	72214	69803	96,66	17	63902	90240	58,78	17 96015
18	63732	58463	91,73	18	47758	75091	42,77	18 87434
19	54982	54552	99,22	19	47211	80911	28,62	19 90473
20	56743	56538	99,64	20	46222	79475	28,06	20 93603
21	57584	56670	98,41	21	49308	82583	32,52	21 93700
22	47777	48320	98,86	22	50780	77185	48,00	22 82073
23	34775	35783	97,10	23	35185	51862	52,60	23 56686
24	22285	21260	95,40	24	24483	27716	86,79	24 29672
25	12768	10461	81,93	25	11940	10741	89,96	25 10493
26	8398	8174	97,33	26	8151	8455	96,27	26 8333
27	6491	7194	89,16	27	7063	7569	92,83	27 7502
28	4544	7264	40,14	28	9115	7419	81,40	28 7487
29	4692	7083	49,04	29	7124	7295	97,60	29 7252
30	7104	8296	83,22	30	7911	8470	92,93	30 8257
31	15662	13642	87,11	31	14428	13714	95,05	31 12994
32	30016	28309	94,31	32	29510	27764	94,08	32 26250
33	51518	50733	98,48	33	45398	52116	85,20	33 46688
34	67569	66160	97,92	34	57656	65684	86,08	34 57295
35	70877	71365	99,31	35	68289	66140	96,85	35 60996
36	74257	72392	97,49	36	73252	65794	89,82	36 61428
37	76173	72104	94,66	37	72590	67282	92,69	37 61959
38	70142	70668	99,25	38	69232	66312	95,78	38 61863
39	67483	68849	97,98	39	65647	65578	99,89	39 60774
40	65881	67333	97,80	40	63166	64915	97,23	40 60110
41	63508	66419	95,42	41	61564	63517	96,83	41 58698
42	56884	55650	97,83	42	48161	56914	81,83	42 50282
43	54493	58323	92,97	43	44958	56730	73,82	43 46738
44	61839	59774	96,66	44	42671	60271	58,75	44 45274
45	63164	61127	96,78	45	47141	62232	67,99	45 49157
46	48970	54195	89,33	46	46144	52312	86,63	46 46134
47	36878	37880	97,28	47	34615	37670	91,17	47 33633
48	22102	18013	81,50	48	21488	18497	86,08	48 17758
49	14366	12677	88,24	49	15784	12027	76,20	49 13612
50	8930	8943	99,85	50	8256	9303	87,32	50 9693
51	6047	7846	70,24	51	6061	8366	61,96	51 8604
52	5196	7459	56,45	52	7089	8335	82,42	52 8417
53	5239	7436	58,06	53	5945	8241	61,37	53 8188
54	7702	8916	84,24	54	7310	9428	71,03	54 9501
55	14821	14565	98,27	55	14686	14030	95,53	55 14721
56	29905	28483	95,25	56	30130	26122	86,70	56 28543
57	48316	49682	97,17	57	45368	43784	96,51	57 47339
58	61773	62153	99,38	58	60704	53996	88,95	58 59588
59	74971	69740	93,02	59	69475	55211	79,47	59 60907

PELATIHAN									
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
60	77995	74465	95,47	60	74774	51389	68,73	Time	Prediction
61	77608	75588	97,40	61	74915	49391	65,93	60	61463
62	68528	71135	96,20	62	69070	49820	72,13	61	61335
63	65401	66934	97,66	63	60761	51824	85,29	62	63302
64	63913	66068	96,63	64	60554	54243	89,58	63	59264
65	67299	65888	97,90	65	62425	55435	88,80	64	59320
66	58979	54975	93,21	66	48375	51455	93,63	65	60027
67	56893	58864	96,54	67	47403	48649	97,37	66	50264
68	57199	63881	88,32	68	45019	44843	99,61	67	50688
69	57369	62029	91,88	69	47649	46650	97,90	68	48519
70	50685	49589	97,84	70	40526	45306	88,21	69	50636
71	36212	33261	91,85	71	31083	31969	97,15	70	44658
72	24458	19227	78,61	72	20726	19931	96,16	71	32264
73	14933	13464	90,16	73	12997	13979	92,45	72	19733
74	10874	9802	90,15	74	8294	10614	72,03	73	13156
75	8026	8533	93,68	75	7211	9224	72,09	74	10072
76	5609	7886	59,39	76	7711	8428	90,70	75	8987
77	5344	7747	55,04	77	6315	8261	69,18	76	8450
78	8037	9304	84,24	78	7177	9727	64,47	77	8147
79	15227	14836	97,43	79	15231	14871	97,64	78	9239
80	28509	28064	98,44	80	30159	27511	91,22	79	14301
81	46500	48511	95,67	81	48357	47477	98,18	80	27060
82	61182	61859	98,89	82	63412	60107	94,79	81	46389
83	68995	71621	96,19	83	70581	62664	88,78	82	59444
84	70658	72517	97,37	84	70674	61358	86,82	83	58697
85	69668	66437	95,36	85	71052	63953	90,01	84	56251
86	65983	64495	97,75	86	67936	62431	91,90	85	64114
87	61110	61938	98,65	87	64214	59660	92,91	86	62561
88	61862	59289	95,84	88	62977	59086	93,82	87	59983
89	61839	57496	92,98	89	59684	58451	97,93	88	59594
90	51425	49846	96,93	90	54889	50370	91,77	89	57744
91	49819	51893	95,84	91	50733	50883	99,70	90	51699
92	53477	57801	91,91	92	46634	55422	81,15	91	49160
93	49063	50403	97,27	93	47247	49864	94,46	92	48083
94	43002	42055	97,80	94	44652	42607	95,42	93	46653
95	31154	28402	91,17	95	28714	29139	98,52	94	41761
96	19431	17524	90,18	96	17379	17973	96,58	95	26522
97	10702	10778	99,29	97	11243	20782	15,16	96	16338
98	6942	6837	98,49	98	7583	6417	84,62	97	14855
99	5881	6371	91,67	99	6676	3886	58,20	98	4453
100	5182	4755	91,75	100	8360	3473	41,54	99	1681
101	5650	5640	99,82	101	7151	1622	22,68	100	1806
102	8062	8143	98,99	102	7587	3699	48,75	101	1212
103	15422	15286	99,12	103	13832	22473	37,53	102	7567
104	29810	29892	99,73	104	28309	45057	40,84	103	32346
105	47149	46108	97,79	105	47159	50921	92,02	104	4357
106	58274	58678	99,31	106	56878	61983	91,03	105	97963
107	64380	63932	99,30	107	66367	77452	83,30	106	95339
108	50695	52227	96,98	108	62452	91174	54,01	107	9422
109	46093	51167	91,12	109	60056	117290	4,70	108	122194
								109	157626

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
110	48425	49676	97,42	110	65308	95537	53,71	110	112980
111	51265	50948	99,38	111	63492	95393	49,75	111	111691
112	62661	54899	87,61	112	60753	48063	79,11	112	52857
113	63045	63550	99,20	113	60832	42313	69,56	113	48597
114	56527	59028	95,58	114	56426	47359	83,93	114	85606
115	54440	54335	99,81	115	50489	60173	80,82	115	128982
116	55419	56700	97,69	116	42542	83086	4,70	116	128844
117	55256	53164	96,21	117	45629	80996	22,49	117	132304
118	47807	47682	99,74	118	41067	75299	16,64	118	118593
119	35126	35399	99,22	119	29850	43693	53,63	119	8326
120	21986	21904	99,63	120	18657	36796	2,78	120	37279
121	13749	11469	83,42	121	12549	11617	92,57	121	10522
122	9318	9122	97,89	122	8843	9181	96,18	122	8564
123	5969	8153	63,41	123	8424	8023	95,25	123	7751
124	5176	8217	41,24	124	11577	7835	67,68	124	7918
125	5157	7940	46,05	125	8149	7762	95,25	125	7532
126	7205	8954	75,72	126	8552	8866	96,32	126	8228
127	15357	13512	87,99	127	17033	13680	80,31	127	12312
128	29561	25811	87,31	128	27401	25514	93,12	128	21390
129	48675	47420	97,42	129	45733	43648	95,44	129	38283
130	61148	61059	99,86	130	55655	52497	94,33	130	45805
131	71347	67437	94,52	131	59563	54852	92,09	131	47544
132	74294	68589	92,32	132	63462	55660	87,71	132	47063
133	70848	68878	97,22	133	62260	52666	84,59	133	46919
134	63530	64955	97,76	134	61017	53891	88,32	134	47007
135	60091	61628	97,44	135	56080	53100	94,69	135	45148
136	57526	60221	95,32	136	55253	51430	93,08	136	44346
137	57697	61365	93,64	137	56990	50279	88,22	137	45146
138	50005	54889	90,23	138	49625	45475	91,64	138	40008
139	51774	54124	95,46	139	42325	50631	80,37	139	36620
140	54402	57194	94,87	140	39601	54539	62,28	140	34633
141	54973	55522	99,00	141	52596	53591	98,11	141	41201
142	48322	47797	98,91	142	46480	47436	97,94	142	37493
143	37267	34264	91,94	143	35201	34935	99,24	143	28372
144	26074	20944	80,32	144	23539	21611	91,81	144	18467
145	17391	14588	83,88	145	15378	14898	96,88	145	13858
146	11649	10349	88,84	146	9815	10903	88,92	146	10291
147	8907	8845	99,31	147	8242	9468	85,12	147	9194
148	5885	8116	62,08	148	9717	8517	87,65	148	8795
149	5990	7752	70,58	149	7569	8345	89,75	149	8366
150	7576	9222	78,28	150	7637	9476	75,92	150	9000
151	12911	13306	96,94	151	11673	12955	89,02	151	11572
152	22642	21670	95,71	152	20091	20760	96,67	152	18030
153	32560	33809	96,16	153	30309	30862	98,18	153	26893
154	40152	42398	94,41	154	40631	36994	91,05	154	34698
155	48259	46372	96,09	155	45625	41450	90,85	155	37860
156	50172	47982	95,64	156	48003	41225	85,88	156	38004
157	47712	47429	99,41	157	46163	40648	88,05	157	37247
158	46091	45041	97,72	158	43659	40298	92,30	158	37176
159	42380	43305	97,82	159	42466	38316	90,23	159	36182

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
160	42245	43386	97,30	160	42425	38340	90,37	160	36069
161	43273	44246	97,75	161	44675	39100	87,52	161	37253
162	40073	41240	97,09	162	38553	37231	96,57	162	33561
163	47331	46070	97,34	163	40222	41974	95,64	163	34176
164	50851	49005	96,37	164	36951	41765	86,97	164	29098
165	48023	49228	97,49	165	41500	39851	96,03	165	32134
166	42062	44581	94,01	166	39097	39041	99,86	166	33009
167	31174	31204	99,90	167	29711	29300	98,62	167	26091
168	20836	16997	81,58	168	19496	17419	89,35	168	16549
Persentase kebenaran (%)			91,84	Persentase kebenaran (%)			79,57		

SDCCH in Busy Time – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	13530	12569	92,90	1	13139	18732	57,43	1	20085
2	9385	11653	75,83	2	10857	7646	70,42	2	3606
3	7310	8686	81,18	3	6913	6170	89,26	3	6448
4	5737	5423	94,52	4	9134	7505	82,17	4	2383
5	6543	7148	90,75	5	7746	6671	86,12	5	4500
6	11751	11186	95,20	6	12604	14400	85,75	6	12149
7	24184	19811	81,92	7	22788	37276	36,43	7	44629
8	46806	48852	95,63	8	41820	56956	63,81	8	76943
9	68723	70696	97,13	9	65241	82785	73,11	9	101386
10	89069	90824	98,03	10	79642	103568	69,96	10	121942
11	104084	106067	98,10	11	115277	121979	94,19	11	128911
12	100096	102996	97,10	12	100717	122185	78,69	12	129726
13	102638	102960	99,69	13	98091	121430	76,21	13	131410
14	94565	93909	99,31	14	88872	106554	80,10	14	121302
15	80556	81317	99,06	15	87660	100495	85,36	15	107890
16	79051	79908	98,92	16	82764	97258	82,49	16	106627
17	78674	78208	99,41	17	73559	84891	84,60	17	98573
18	66959	61025	91,14	18	65229	72112	89,45	18	87368
19	88472	87763	99,20	19	95192	117778	76,27	19	124784
20	112730	111319	98,75	20	113203	130965	84,31	20	139233
21	118602	114615	96,64	21	124004	133701	92,18	21	141189
22	95641	95519	99,87	22	98305	118662	79,29	22	122925
23	52106	54612	95,19	23	49833	84998	29,43	23	81844
24	27070	27215	99,46	24	26700	47764	21,11	24	39768
25	13843	14870	92,58	25	13231	15224	84,94	25	15107
26	8987	10827	79,52	26	8391	11270	65,69	26	11037
27	7414	9471	72,26	27	7031	9929	58,78	27	9735
28	5823	7956	63,38	28	9476	8426	88,92	28	9832
29	6441	8804	63,32	29	8505	9187	91,99	29	9900
30	11280	12958	85,12	30	12087	13561	87,81	30	13713
31	23341	22738	97,42	31	20521	22741	89,18	31	21442
32	42163	38800	92,02	32	40880	36312	88,82	32	35303
33	57756	57590	99,71	33	57569	49529	86,03	33	47701
34	71862	76328	93,79	34	69009	28856	41,81	34	54548

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
35	85796	88726	96,58	35	86015	64219	74,66	35	61499
36	88154	90118	97,77	36	89335	58989	66,03	36	63267
37	84609	89539	94,17	37	89925	61234	68,09	37	61993
38	71922	78821	90,41	38	72370	50107	69,24	38	56948
39	71100	71807	99,01	39	64372	50504	78,46	39	55502
40	67806	65075	95,97	40	60198	45920	76,28	40	53869
41	64235	59704	92,95	41	65784	50544	76,83	41	57459
42	55174	49625	89,94	42	51658	44320	85,80	42	45570
43	81645	83438	97,80	43	74913	66339	88,55	43	57820
44	94724	93972	99,21	44	90252	59171	65,56	44	46184
45	101479	92237	90,89	45	98726	50650	51,30	45	40374
46	86199	86829	99,27	46	83063	68571	82,55	46	61468
47	54375	49586	91,19	47	57603	47474	82,42	47	48051
48	29343	25645	87,40	48	22636	26469	83,07	48	23901
49	15501	15843	97,79	49	16085	18165	87,07	49	16736
50	9395	10529	87,93	50	9020	12969	56,22	50	12268
51	7039	9294	67,95	51	7655	11228	53,33	51	10792
52	5817	8666	51,02	52	8070	10804	66,11	52	10248
53	6599	9038	63,03	53	7902	11471	54,84	53	10631
54	11061	11709	94,14	54	11140	15226	63,32	54	14505
55	22898	19526	85,28	55	24665	28087	86,12	55	26579
56	43670	39118	89,58	56	45513	55745	77,52	56	56861
57	56670	55043	97,13	57	64374	87919	63,42	57	89050
58	66657	69293	96,04	58	72951	113701	44,14	58	115907
59	78057	78960	98,84	59	85296	130741	46,72	59	130551
60	80894	80436	99,43	60	87446	135236	45,35	60	130499
61	87073	90750	95,78	61	89686	135813	48,57	61	132113
62	75482	77529	97,29	62	75760	126954	32,42	62	115952
63	67794	68102	99,55	63	70003	114248	36,80	63	103470
64	63381	62265	98,24	64	69798	109310	43,39	64	95526
65	61415	59167	96,34	65	63868	98641	45,55	65	89284
66	55879	52861	94,60	66	72036	82452	85,54	66	72772
67	82249	84656	97,07	67	105538	129760	77,05	67	134505
68	103213	98717	95,64	68	114158	132099	84,28	68	138345
69	108266	103741	95,82	69	113176	132527	82,90	69	137798
70	87869	95001	91,88	70	105685	128898	78,04	70	126787
71	50473	49915	98,89	71	52208	74632	57,05	71	66330
72	27062	24249	89,61	72	28382	33711	81,22	72	30291
73	14818	12577	84,88	73	14373	37372	-60,02	73	25723
74	9700	10182	95,03	74	9099	26971	-96,41	74	17329
75	8243	11029	66,19	75	7957	23166	-91,15	75	12358
76	7089	8472	80,49	76	8022	23379	-91,44	76	12645
77	7433	8987	79,09	77	7441	22867	-107,30	77	14550
78	11609	9870	85,02	78	10396	30946	-97,67	78	21368
79	22384	18489	82,60	79	22597	49802	-20,39	79	42734
80	43322	43405	99,81	80	44407	77538	25,39	80	67967
81	63359	63945	99,08	81	55773	96509	26,96	81	83397
82	81093	81274	99,78	82	98189	103109	94,99	82	99667
83	87091	85565	98,25	83	101925	106880	95,14	83	102766
84	88137	86629	98,29	84	98746	109606	89,00	84	103416

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
85	83110	87030	95,28	85	85496	107672	74,06	85	107393
86	74208	77097	96,11	86	78813	108419	62,44	86	103703
87	67936	68077	99,79	87	75190	110508	53,03	87	100039
88	65271	65633	99,45	88	74270	104896	58,76	88	98250
89	64633	61192	94,68	89	72218	106928	51,94	89	89870
90	55689	58339	95,24	90	64827	89293	62,26	90	87293
91	78267	82482	94,61	91	90233	106164	82,34	91	106575
92	94458	94898	99,53	92	106581	109410	97,35	92	107954
93	99208	93394	94,14	93	109540	111683	98,04	93	105383
94	82417	79514	96,48	94	101051	109049	92,09	94	95523
95	51343	53818	95,18	95	51750	81864	41,81	95	84482
96	27633	26550	96,08	96	27076	52954	4,42	96	41229
97	16558	17253	95,80	97	18282	23313	72,48	97	18247
98	9864	10279	95,79	98	9855	15328	44,46	98	11698
99	7803	7733	99,11	99	6709	11864	23,16	99	7583
100	6382	6338	99,31	100	7239	11827	36,62	100	7182
101	7392	8002	91,74	101	7437	9142	77,07	101	8373
102	12196	11161	91,51	102	13352	19008	57,64	102	14648
103	24820	23582	95,01	103	24351	38036	43,80	103	32275
104	44954	45995	97,68	104	45637	62139	63,84	104	57386
105	62432	62228	99,67	105	64600	92462	56,87	105	81688
106	74468	72152	96,89	106	65547	101214	45,59	106	90391
107	87418	87147	99,69	107	87784	89775	97,73	107	85982
108	89449	90584	98,73	108	87632	91583	95,49	108	79933
109	91346	83053	90,92	109	89862	102288	86,17	109	85637
110	92748	92555	99,79	110	89236	89620	99,57	110	73611
111	73050	76652	95,07	111	76335	90001	82,10	111	95688
112	65255	68414	95,16	112	59761	96384	38,72	112	100434
113	64410	63597	98,74	113	56103	102434	17,42	113	84559
114	53174	53566	99,26	114	60614	91061	49,77	114	77749
115	76803	78199	98,18	115	78468	85789	90,67	115	94694
116	92775	89244	96,19	116	96862	64127	66,20	116	76562
117	98016	100701	97,26	117	99470	60066	60,39	117	60017
118	82306	85460	96,17	118	92827	100157	92,10	118	95410
119	50676	50315	99,29	119	57707	70586	77,68	119	74108
120	27253	27337	99,69	120	29227	41397	58,36	120	39946
121	15646	13832	88,40	121	15038	16008	93,55	121	15638
122	9130	10098	89,40	122	9239	11474	75,81	122	11468
123	6441	8797	63,42	123	8412	10028	80,79	123	10303
124	5302	8270	44,01	124	15876	9332	58,78	124	11783
125	6294	8451	65,74	125	10579	9613	90,87	125	10640
126	10204	11143	90,79	126	11459	12324	92,45	126	12769
127	20577	18962	92,15	127	24069	21953	91,21	127	23460
128	35270	33484	94,94	128	36636	40399	89,73	128	40704
129	48432	47492	98,06	129	55158	64604	82,87	129	61822
130	59460	61786	96,09	130	74430	86364	83,97	130	84513
131	69435	76419	89,94	131	78178	97880	74,80	131	105730
132	76145	77753	97,89	132	88378	109387	76,23	132	109410
133	68557	68625	99,90	133	87035	102725	81,97	133	98108
134	56927	58555	97,14	134	76736	81837	93,35	134	81155

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
135	51901	52337	99,16	135	58861	66516		135	69293
136	50793	49541	97,54	136	53754	63622	86,99	136	65594
137	51131	48425	94,71	137	54196	65233	81,64	137	65181
138	47094	44818	95,17	138	49011	59669	79,64	138	58484
139	71447	73084	97,71	139	75105	103352	78,25	139	95757
140	90265	83253	92,23	140	95172	114005	62,39	140	106772
141	92530	90846	98,18	141	94035	112481	80,21	141	116152
142	79814	83093	95,89	142	85761	109106	80,38	142	105537
143	53271	51818	97,27	143	52660	66182	72,78	143	66647
144	32599	27782	85,22	144	33585	34482	74,32	144	33968
145	20103	18412	91,59	145	19077	22683	97,33	145	21009
146	11937	12959	91,44	146	11067	15950	81,10	146	14765
147	8871	10451	82,19	147	8722	12615	55,88	147	12503
148	7067	9223	69,48	148	11187	11211	55,37	148	11838
149	7440	9510	72,18	149	7912	11339	99,79	149	11523
150	11036	11694	94,04	150	11284	14345	56,44	150	14803
151	17326	16049	92,63	151	17635	21610	72,87	151	20097
152	28200	24619	87,30	152	24979	32475	77,46	152	28212
153	37770	36077	95,52	153	38169	46454	69,99	153	42141
154	45836	44992	98,16	154	48089	56815	78,29	154	54478
155	54298	54357	99,89	155	56955	68186	81,85	155	65719
156	52258	55368	94,05	156	56505	69706	80,28	156	67165
157	52872	56095	93,90	157	54518	67667	76,64	157	65084
158	50295	49555	98,53	158	44762	63315	75,88	158	52843
159	44405	42153	94,93	159	42716	71367	58,55	159	50662
160	43625	42358	97,10	160	41218	53606	32,93	160	49418
161	47967	47233	98,47	161	48150	56700	69,94	161	54051
162	47026	46585	99,06	162	55235	54920	82,24	162	55516
163	69727	73302	94,87	163	64334	87188	99,43	163	85450
164	86060	84666	98,38	164	97113	93919	64,48	164	102094
165	91565	85983	93,90	165	97113	93919	96,71	165	101809
166	72033	77278	92,72	166	82341	89525	93,41	166	93287
167	45720	45975	99,44	167	43993	55141	91,28	167	51524
168	25461	24005	94,28	168	26032	28821	74,66	168	26548
Persentase kebenaran (%)			92,57	Persentase kebenaran (%)			65,19		

SDCCH Total Traffic - STO Gorontalo

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3,4111	3,0211	88,57	1	3,2188	3,3342	96,42	1	3,6783
2	2,0991	2,0669	98,47	2	2,3688	2,0658	87,21	2	2,1500
3	1,5013	1,6303	91,41	3	2,2059	1,7914	81,21	3	1,7650
4	1,2891	1,5636	78,70	4	2,7731	2,0217	72,90	4	1,6722
5	1,3538	1,5594	84,81	5	2,2452	1,8164	80,90	5	1,8181
6	2,0672	1,9592	94,77	6	2,1056	2,4289	84,64	6	2,6650
7	4,3479	4,1797	96,13	7	4,9028	5,3425	91,03	7	6,5361

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
8	8,4748	8,8358	95,74	8	8,5179	11,3264	67,03	8	13,5692
9	13,6455	14,1342	96,42	9	14,0994	18,9606	65,52	9	21,9578
10	18,0937	18,3356	98,66	10	16,5785	24,3164	53,33	10	25,7500
11	20,8140	20,5222	98,60	11	19,0800	26,7747	59,67	11	27,4744
12	21,1061	21,1503	99,79	12	19,6473	27,2653	61,23	12	28,0667
13	23,7728	21,8789	92,03	13	20,1093	26,4258	68,59	13	27,7669
14	21,0441	21,7450	96,67	14	19,6979	25,8008	69,02	14	27,4417
15	18,7613	20,7814	89,23	15	18,9029	26,0956	61,95	15	27,2886
16	18,6267	19,4622	95,51	16	17,8121	25,5778	56,40	16	27,3369
17	20,0594	19,3897	96,66	17	17,7506	25,0667	58,78	17	26,6708
18	17,7033	16,2397	91,73	18	13,2660	20,8586	42,77	18	24,2872
19	15,2726	15,1533	99,22	19	13,1141	22,4753	28,62	19	25,1314
20	15,7619	15,7050	99,64	20	12,8394	22,0764	28,06	20	26,0008
21	15,9956	15,7417	98,41	21	13,6966	22,9397	32,52	21	26,0278
22	13,2714	13,4222	98,86	22	14,1054	21,4403	48,00	22	22,7981
23	9,6598	9,9397	97,10	23	9,7736	14,4061	52,60	23	15,7461
24	6,1902	5,9056	95,40	24	6,8008	7,6989	86,79	24	8,2422
25	3,5467	2,9058	81,93	25	3,3168	2,9836	89,96	25	2,9147
26	2,3328	2,2706	97,33	26	2,2642	2,3486	96,27	26	2,3147
27	1,8029	1,9983	89,16	27	1,9619	2,1025	92,83	27	2,0839
28	1,2622	2,0178	40,14	28	2,5318	2,0608	81,40	28	2,0797
29	1,3033	1,9675	49,04	29	1,9788	2,0264	97,60	29	2,0144
30	1,9734	2,3044	83,22	30	2,1975	2,3528	92,93	30	2,2936
31	4,3504	3,7894	87,11	31	4,0079	3,8094	95,05	31	3,6094
32	8,3376	7,8636	94,31	32	8,1973	7,7122	94,08	32	7,2917
33	14,3106	14,0925	98,48	33	12,6106	14,4767	85,20	33	12,9689
34	18,7690	18,3778	97,92	34	16,0154	18,2456	86,08	34	15,9153
35	19,6881	19,8236	99,31	35	18,9691	18,3722	96,85	35	16,9433
36	20,6270	20,1089	97,49	36	20,3477	18,2761	89,82	36	17,0633
37	21,1590	20,0289	94,66	37	20,1638	18,6894	92,69	37	17,2108
38	19,4840	19,6300	99,25	38	19,2312	18,4200	95,78	38	17,1842
39	18,7453	19,1247	97,98	39	18,2353	18,2161	99,89	39	16,8817
40	18,3002	18,7036	97,80	40	17,5460	18,0319	97,23	40	16,6972
41	17,6410	18,4497	95,42	41	17,1012	17,6436	96,83	41	16,3050
42	15,8010	15,4583	97,83	42	13,3781	15,8094	81,83	42	13,9672
43	15,1369	16,2008	92,97	43	12,4884	15,7583	73,82	43	12,9828
44	17,1776	16,6039	96,66	44	11,8531	16,7419	58,75	44	12,5761
45	17,5456	16,9797	96,78	45	13,0948	17,2867	67,99	45	13,6547
46	13,6026	15,0542	89,33	46	12,8178	14,5311	86,63	46	12,8150
47	10,2440	10,5222	97,28	47	9,6152	10,4639	91,17	47	9,3425
48	6,1394	5,0036	81,50	48	5,9689	5,1381	86,08	48	4,9328
49	3,9906	3,5214	88,24	49	4,3844	3,3408	76,20	49	3,7811

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
50	2,4805	2,4842	99,85	50	2,2934	2,5842	87,32	50	2,6925
51	1,6796	2,1794	70,24	51	1,6835	2,3239	61,96	51	2,3900
52	1,4433	2,0719	56,45	52	1,9691	2,3153	82,42	52	2,3381
53	1,4552	2,0656	58,06	53	1,6513	2,2892	61,37	53	2,2744
54	2,1395	2,4767	84,24	54	2,0306	2,6189	71,03	54	2,6392
55	4,1169	4,0458	98,27	55	4,0795	3,8972	95,53	55	4,0892
56	8,3068	7,9119	95,25	56	8,3694	7,2561	86,70	56	7,9286
57	13,4211	13,8006	97,17	57	12,6021	12,1622	96,51	57	13,1497
58	17,1590	17,2647	99,38	58	16,8622	14,9989	88,95	58	16,5522
59	20,8253	19,3722	93,02	59	19,2985	15,3364	79,47	59	16,9186
60	21,6651	20,6847	95,47	60	20,7704	14,2747	68,73	60	17,0731
61	21,5578	20,9967	97,40	61	20,8097	13,7197	65,93	61	17,0375
62	19,0356	19,7597	96,20	62	19,1860	13,8389	72,13	62	17,5839
63	18,1668	18,5928	97,66	63	16,8779	14,3956	85,29	63	16,4622
64	17,7537	18,3522	96,63	64	16,8204	15,0675	89,58	64	16,4778
65	18,6942	18,3022	97,90	65	17,3401	15,3986	88,80	65	16,6742
66	16,3830	15,2708	93,21	66	13,4375	14,2931	93,63	66	13,9622
67	15,8037	16,3511	96,54	67	13,1675	13,5136	97,37	67	14,0800
68	15,8887	17,7447	88,32	68	12,5053	12,4564	99,61	68	13,4775
69	15,9359	17,2303	91,88	69	13,2359	12,9583	97,90	69	14,0656
70	14,0792	13,7747	97,84	70	11,2573	12,5850	88,21	70	12,4050
71	10,0589	9,2392	91,85	71	8,6341	8,8803	97,15	71	8,9622
72	6,7940	5,3408	78,61	72	5,7573	5,5364	96,16	72	5,4814
73	4,1481	3,7400	90,16	73	3,6103	3,8831	92,45	73	3,6544
74	3,0204	2,7228	90,15	74	2,3040	2,9483	72,03	74	2,7978
75	2,2294	2,3703	93,68	75	2,0031	2,5622	72,09	75	2,4964
76	1,5579	2,1906	59,39	76	2,1419	2,3411	90,70	76	2,3472
77	1,4845	2,1519	55,04	77	1,7542	2,2947	69,18	77	2,2631
78	2,2326	2,5844	84,24	78	1,9937	2,7019	64,47	78	2,5664
79	4,2297	4,1211	97,43	79	4,2307	4,1308	97,64	79	3,9725
80	7,9192	7,7956	98,44	80	8,3776	7,6419	91,22	80	7,5167
81	12,9165	13,4753	95,67	81	13,4326	13,1881	98,18	81	12,8858
82	16,9950	17,1831	98,89	82	17,6143	16,6964	94,79	82	16,5122
83	19,1651	19,8947	96,19	83	19,6058	17,4067	88,78	83	16,3047
84	19,6273	20,1436	97,37	84	19,6316	17,0439	86,82	84	15,6253
85	19,3522	18,4547	95,36	85	19,7365	17,7647	90,01	85	17,8094
86	18,3285	17,9153	97,75	86	18,8711	17,3419	91,90	86	17,3781
87	16,9751	17,2050	98,65	87	17,8372	16,5722	92,91	87	16,6619
88	17,1838	16,4692	95,84	88	17,4936	16,4128	93,82	88	16,5539
89	17,1774	15,9711	92,98	89	16,5788	16,2364	97,93	89	16,0400
90	14,2846	13,8461	96,93	90	15,2469	13,9917	91,77	90	14,3608
91	13,8387	14,4147	95,84	91	14,0926	14,1342	99,70	91	13,6556

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
92	14,8548	16,0558	91,91	92	12,9538	15,3950	81,15	92	13,3564
93	13,6285	14,0008	97,27	93	13,1242	13,8511	94,46	93	12,9592
94	11,9449	11,6819	97,80	94	12,4033	11,8353	95,42	94	11,6003
95	8,6540	7,8894	91,17	95	7,9762	8,0942	98,52	95	7,3672
96	5,3976	4,8678	90,18	96	4,8274	4,9925	96,58	96	4,5383
97	2,9727	2,9939	99,29	97	3,1231	5,7727	15,16	97	4,1264
98	1,9283	1,8992	98,49	98	2,1064	1,7825	84,62	98	1,2370
99	1,6336	1,7697	91,67	99	1,8544	1,0793	58,20	99	0,4669
100	1,4396	1,3208	91,75	100	2,3221	0,9646	41,54	100	0,5016
101	1,5694	1,5667	99,82	101	1,9864	0,4504	22,68	101	0,3366
102	2,2393	2,2619	98,99	102	2,1074	1,0275	48,75	102	2,1019
103	4,2840	4,2461	99,12	103	3,8423	6,2426	37,53	103	8,9850
104	8,2807	8,3033	99,73	104	7,8637	12,5157	40,84	104	1,2101
105	13,0969	12,8078	97,79	105	13,0996	14,1447	92,02	105	27,2119
106	16,1873	16,2994	99,31	106	15,7995	17,2175	91,03	106	26,4831
107	17,8834	17,7589	99,30	107	18,4353	21,5144	83,30	107	2,6173
108	14,0821	14,5075	96,98	108	17,3478	25,3262	54,01	108	33,9428
109	13,0535	14,2131	91,12	109	16,6823	32,5805	4,70	109	43,7849
110	13,4515	13,7989	97,42	110	18,1412	26,5381	53,71	110	31,3833
111	14,2402	14,1522	99,38	111	17,6365	26,4981	49,75	111	31,0251
112	17,4058	15,2497	87,61	112	16,8759	13,3508	79,11	112	14,6824
113	17,5124	17,6528	99,20	113	16,8978	11,7536	69,56	113	13,4991
114	15,7019	16,3967	95,58	114	15,6740	13,1553	83,93	114	23,7793
115	15,1222	15,0931	99,81	115	14,0247	16,7148	80,82	115	35,8283
116	15,3942	15,7500	97,69	116	11,8172	23,0795	4,70	116	35,7899
117	15,3488	14,7678	96,21	117	12,6747	22,4990	22,49	117	36,7511
118	13,2797	13,2450	99,74	118	11,4074	20,9163	16,64	118	32,9424
119	9,7572	9,8331	99,22	119	8,2917	12,1369	53,63	119	2,3128
120	6,1072	6,0844	99,63	120	5,1825	10,2212	2,78	120	10,3552
121	3,8191	3,1858	83,42	121	3,4859	3,2269	92,57	121	2,9228
122	2,5884	2,5339	97,89	122	2,4565	2,5503	96,18	122	2,3789
123	1,6580	2,2647	63,41	123	2,3399	2,2286	95,25	123	2,1531
124	1,4377	2,2825	41,24	124	3,2159	2,1764	67,68	124	2,1994
125	1,4326	2,2056	46,05	125	2,2636	2,1561	95,25	125	2,0922
126	2,0013	2,4872	75,72	126	2,3754	2,4628	96,32	126	2,2856
127	4,2657	3,7533	87,99	127	4,7315	3,8000	80,31	127	3,4200
128	8,2114	7,1697	87,31	128	7,6113	7,0872	93,12	128	5,9417
129	13,5208	13,1722	97,42	129	12,7035	12,1244	95,44	129	10,6342
130	16,9854	16,9608	99,86	130	15,4597	14,5825	94,33	130	12,7236
131	19,8186	18,7325	94,52	131	16,5453	15,2367	92,09	131	13,2067
132	20,6372	19,0525	92,32	132	17,6284	15,4611	87,71	132	13,0731
133	19,6800	19,1328	97,22	133	17,2944	14,6294	84,59	133	13,0331

PELATIHAN				PENGUJIAN						
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI		
134	17,6471	18,0431	97,76	134	16,9491	14,9697	88,32	Time	Prediction	
135	16,6918	17,1189	97,44	135	15,5776	14,7500	94,69	134	13,0575	
136	15,9795	16,7281	95,32	136	15,3480	14,2861	93,08	135	12,5411	
137	16,0270	17,0458	93,64	137	15,8306	13,9664	88,22	136	12,3183	
138	13,8903	15,2469	90,23	138	13,7847	12,6319	91,64	137	12,5406	
139	14,3816	15,0344	95,46	139	11,7568	14,0642	80,37	138	11,1133	
140	15,1117	15,8872	94,87	140	11,0002	15,1497	62,28	139	10,1722	
141	15,2702	15,4228	99,00	141	14,6100	14,8864	98,11	140	9,6203	
142	13,4227	13,2769	98,91	142	12,9110	13,1767	97,94	141	11,4447	
143	10,3521	9,5178	91,94	143	9,7781	9,7042	99,24	142	10,4147	
144	7,2429	5,8178	80,32	144	6,5385	6,0031	91,81	143	7,8811	
145	4,8309	4,0522	83,88	145	4,2716	4,1383	96,88	144	5,1297	
146	3,2357	2,8747	88,84	146	2,7265	3,0286	88,92	145	3,8494	
147	2,4740	2,4569	99,31	147	2,2894	2,6300	85,12	146	2,8586	
148	1,6346	2,2544	62,08	148	2,6992	2,3658	87,65	147	2,5539	
149	1,6638	2,1533	70,58	149	2,1026	2,3181	89,75	148	2,4431	
150	2,1045	2,5617	78,28	150	2,1213	2,6322	75,92	149	2,3239	
151	3,5865	3,6961	96,94	151	3,2424	3,5986	89,02	150	2,5000	
152	6,2894	6,0194	95,71	152	5,5809	5,7667	96,67	151	3,2144	
153	9,0443	9,3914	96,16	153	8,4193	8,5728	98,18	152	5,0083	
154	11,1533	11,7772	94,41	154	11,2865	10,2761	91,05	153	7,4703	
155	13,4051	12,8811	96,09	155	12,6736	11,5139	90,85	154	9,6383	
156	13,9367	13,3283	95,64	156	13,3342	11,4514	85,88	155	10,5167	
157	13,2534	13,1747	99,41	157	12,8230	11,2911	88,05	156	10,5567	
158	12,8030	12,5114	97,72	158	12,1276	11,1939	92,30	157	10,3464	
159	11,7721	12,0292	97,82	159	11,7961	10,6433	90,23	158	10,3267	
160	11,7347	12,0517	97,30	160	11,7847	10,6500	90,37	159	10,0506	
161	12,0203	12,2906	97,75	161	12,4097	10,8611	87,52	160	10,0192	
162	11,1315	11,4556	97,09	162	10,7092	10,3419	96,57	161	10,3481	
163	13,1474	12,7972	97,34	163	11,1727	11,6594	95,64	162	9,3225	
164	14,1253	13,6125	96,37	164	10,2643	11,6014	86,97	163	9,4933	
165	13,3397	13,6744	97,49	165	11,5277	11,0697	96,03	164	8,0828	
166	11,6838	12,3836	94,01	166	10,8603	10,8447	99,86	165	8,9261	
167	8,6594	8,6678	99,90	167	8,2529	8,1389	98,62	166	9,1692	
168	5,7876	4,7214	81,58	168	5,4156	4,8386	89,35	167	7,2475	
Persentase kebenaran (%)			91,84	Persentase kebenaran (%)			79,57			

PELATIHAN				PENGUJIAN					
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	PREDIKSI	
								Time	Prediction
134	17,6471	18,0431	97,76	134	16,9491	14,9697	88,32	134	13,0575
135	16,6918	17,1189	97,44	135	15,5776	14,7500	94,69	135	12,5411
136	15,9795	16,7281	95,32	136	15,3480	14,2861	93,08	136	12,3183
137	16,0270	17,0458	93,64	137	15,8306	13,9664	88,22	137	12,5406
138	13,8903	15,2469	90,23	138	13,7847	12,6319	91,64	138	11,1133
139	14,3816	15,0344	95,46	139	11,7568	14,0642	80,37	139	10,1722
140	15,1117	15,8872	94,87	140	11,0002	15,1497	62,28	140	9,6203
141	15,2702	15,4228	99,00	141	14,6100	14,8864	98,11	141	11,4447
142	13,4227	13,2769	98,91	142	12,9110	13,1767	97,94	142	10,4147
143	10,3521	9,5178	91,94	143	9,7781	9,7042	99,24	143	7,8811
144	7,2429	5,8178	80,32	144	6,5385	6,0031	91,81	144	5,1297
145	4,8309	4,0522	83,88	145	4,2716	4,1383	96,88	145	3,8494
146	3,2357	2,8747	88,84	146	2,7265	3,0286	88,92	146	2,8586
147	2,4740	2,4569	99,31	147	2,2894	2,6300	85,12	147	2,5539
148	1,6346	2,2544	62,08	148	2,6992	2,3658	87,65	148	2,4431
149	1,6638	2,1533	70,58	149	2,1026	2,3181	89,75	149	2,3239
150	2,1045	2,5617	78,28	150	2,1213	2,6322	75,92	150	2,5000
151	3,5865	3,6961	96,94	151	3,2424	3,5986	89,02	151	3,2144
152	6,2894	6,0194	95,71	152	5,5809	5,7667	96,67	152	5,0083
153	9,0443	9,3914	96,16	153	8,4193	8,3728	98,18	153	7,4703
154	11,1533	11,7772	94,41	154	11,2865	10,2761	91,05	154	9,6383
155	13,4051	12,8811	96,09	155	12,6736	11,5139	90,85	155	10,5167
156	13,9367	13,3283	95,64	156	13,3342	11,4514	85,88	156	10,5567
157	13,2534	13,1747	99,41	157	12,8230	11,2911	88,05	157	10,3464
158	12,8030	12,5114	97,72	158	12,1276	11,1939	92,30	158	10,3267
159	11,7721	12,0292	97,82	159	11,7961	10,6433	90,23	159	10,0506
160	11,7347	12,0517	97,30	160	11,7847	10,6500	90,37	160	10,0192
161	12,0203	12,2906	97,75	161	12,4097	10,8611	87,52	161	10,3481
162	11,1315	11,4556	97,09	162	10,7092	10,3419	96,57	162	9,3225
163	13,1474	12,7972	97,34	163	11,1727	11,6594	95,64	163	9,4933
164	14,1253	13,6125	96,37	164	10,2643	11,6014	86,97	164	8,0828
165	13,3397	13,6744	97,49	165	11,5277	11,0697	96,03	165	8,9261
166	11,6838	12,3836	94,01	166	10,8603	10,8447	99,86	166	9,1692
167	8,6594	8,6678	99,90	167	8,2529	8,1389	98,62	167	7,2475
168	5,7876	4,7214	81,58	168	5,4156	4,8386	89,35	168	4,5969
Persentase kebenaran (%)			91,84	Persentase kebenaran (%)			79,57		

SDCCH Total Traffic – Kota Utara

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
1	3,7583	3,4914	92,90	1	3,6497	5,2033	57,43	1	5,5792
2	2,6069	3,2369	75,83	2	3,0159	2,1239	70,42	2	1,0017
3	2,0306	2,4128	81,18	3	1,9202	1,7139	89,26	3	1,7911
4	1,5937	1,5064	94,52	4	2,5372	2,0847	82,17	4	0,6619
5	1,8175	1,9856	90,75	5	2,1516	1,8531	86,12	5	1,2500
6	3,2640	3,1072	95,20	6	3,5011	4,0000	85,75	6	3,3747
7	6,7178	5,5031	81,92	7	6,3301	10,3544	36,43	7	12,3969
8	13,0017	13,5700	95,63	8	11,6167	15,8211	63,81	8	21,3731
9	19,0898	19,6378	97,13	9	18,1226	22,9958	73,11	9	28,1628
10	24,7414	25,2289	98,03	10	22,1227	28,7689	69,96	10	33,8728
11	28,9123	29,4631	98,10	11	32,0214	33,8831	94,19	11	35,8086
12	27,8045	28,6100	97,10	12	27,9770	33,9403	78,69	12	36,0350
13	28,5106	28,6000	99,69	13	27,2476	33,7306	76,21	13	36,5028
14	26,2680	26,0858	99,31	14	24,6867	29,5983	80,10	14	33,6950
15	22,3766	22,5881	99,06	15	24,3499	27,9153	85,36	15	29,9694
16	21,9585	22,1967	98,92	16	22,9899	27,0161	82,49	16	29,6186
17	21,8538	21,7244	99,41	17	20,4332	23,5808	84,60	17	27,3814
18	18,5998	16,9514	91,14	18	18,1193	20,0311	89,45	18	24,2689
19	24,5754	24,3786	99,20	19	26,4422	32,7161	76,27	19	34,6622
20	31,3139	30,9219	98,75	20	31,4452	36,3792	84,31	20	38,6758
21	32,9450	31,8375	96,64	21	34,4456	37,1392	92,18	21	39,2192
22	26,5670	26,5331	99,87	22	27,3069	32,9617	79,29	22	34,1458
23	14,4739	15,1700	95,19	23	13,8424	23,6106	29,43	23	22,7344
24	7,5193	7,5597	99,46	24	7,4166	13,2678	21,11	24	11,0467
25	3,8453	4,1306	92,58	25	3,6753	4,2289	84,94	25	4,1964
26	2,4963	3,0075	79,52	26	2,3308	3,1306	65,69	26	3,0658
27	2,0594	2,6308	72,26	27	1,9531	2,7581	58,78	27	2,7042
28	1,6176	2,2100	63,38	28	2,6323	2,3406	88,92	28	2,7311
29	1,7892	2,4456	63,32	29	2,3626	2,5519	91,99	29	2,7500
30	3,1333	3,5994	85,12	30	3,3576	3,7669	87,81	30	3,8092
31	6,4836	6,3161	97,42	31	5,7003	6,3169	89,18	31	5,9561
32	11,7119	10,7778	92,02	32	11,3557	10,0867	88,82	32	9,8064
33	16,0433	15,9972	99,71	33	15,9914	13,7581	86,03	33	13,2503
34	19,9617	21,2022	93,79	34	19,1692	8,0156	41,81	34	15,1522
35	23,8321	24,6461	96,58	35	23,8930	17,8386	74,66	35	17,0831
36	24,4872	25,0328	97,77	36	24,8153	16,3858	66,03	36	17,5742
37	23,5024	24,8719	94,17	37	24,9792	17,0094	68,09	37	17,2203
38	19,9782	21,8947	90,41	38	20,1028	13,9186	69,24	38	15,8189
39	19,7499	19,9464	99,01	39	17,8812	14,0289	78,46	39	15,4172
40	18,8351	18,0764	95,97	40	16,7218	12,7556	76,28	40	14,9636
41	17,8429	16,5844	92,95	41	18,2734	14,0400	76,83	41	15,9608

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
42	15,3260	13,7847	89,94	42	14,3494	12,3111	85,80	42	12,6583
43	22,6790	23,1772	97,80	43	20,8092	18,4275	88,55	43	16,0611
44	26,3121	26,1033	99,21	44	25,0699	16,4364	65,56	44	12,8289
45	28,1885	25,6214	90,89	45	27,4240	14,0694	51,30	45	11,2150
46	23,9441	24,1192	99,27	46	23,0729	19,0475	82,55	46	17,0744
47	15,1041	13,7739	91,19	47	16,0008	13,1872	82,42	47	13,3475
48	8,1509	7,1236	87,40	48	6,2879	7,3525	83,07	48	6,6392
49	4,3058	4,4008	97,79	49	4,4679	5,0458	87,07	49	4,6489
50	2,6097	2,9247	87,93	50	2,5056	3,6025	56,22	50	3,4078
51	1,9551	2,5817	67,95	51	2,1265	3,1189	53,33	51	2,9978
52	1,6158	2,4072	51,02	52	2,2415	3,0011	66,11	52	2,8467
53	1,8330	2,5106	63,03	53	2,1951	3,1864	54,84	53	2,9531
54	3,0724	3,2525	94,14	54	3,0944	4,2294	63,32	54	4,0292
55	6,3604	5,4239	85,28	55	6,8513	7,8019	86,12	55	7,3831
56	12,1306	10,8661	89,58	56	12,6424	15,4847	77,52	56	15,7947
57	15,7415	15,2897	97,13	57	17,8817	24,4219	63,42	57	24,7361
58	18,5157	19,2481	96,04	58	20,2642	31,5836	44,14	58	32,1964
59	21,6824	21,9333	98,84	59	23,6933	36,3169	46,72	59	36,2642
60	22,4706	22,3433	99,43	60	24,2906	37,5656	45,35	60	36,2497
61	24,1869	25,2083	95,78	61	24,9127	37,7258	48,57	61	36,6981
62	20,9671	21,5358	97,29	62	21,0443	35,2650	32,42	62	32,2089
63	18,8317	18,9172	99,55	63	19,4453	31,7356	36,80	63	28,7417
64	17,6059	17,2958	98,24	64	19,3882	30,3639	43,39	64	26,5350
65	17,0596	16,4353	96,34	65	17,7411	27,4003	45,55	65	24,8011
66	15,5219	14,6836	94,60	66	20,0100	22,9033	85,54	66	20,2144
67	22,8468	23,5156	97,07	67	29,3161	36,0444	77,05	67	37,3625
68	28,6702	27,4214	95,64	68	31,7106	36,6942	84,28	68	38,4292
69	30,0738	28,8169	95,82	69	31,4378	36,8131	82,90	69	38,2772
70	24,4081	26,3892	91,88	70	29,3569	35,8050	78,04	70	35,2186
71	14,0203	13,8653	98,89	71	14,5022	20,7311	57,05	71	18,4250
72	7,5172	6,7358	89,61	72	7,8838	9,3642	81,22	72	8,4142
73	4,1161	3,4936	84,88	73	3,9925	10,3811	-60,02	73	7,1453
74	2,6944	2,8283	95,03	74	2,5276	7,4919	-96,41	74	4,8136
75	2,2896	3,0636	66,19	75	2,2102	6,4350	-91,15	75	3,4328
76	1,9691	2,3533	80,49	76	2,2283	6,4942	-91,44	76	3,5125
77	2,0647	2,4964	79,09	77	2,0670	6,3519	-107,30	77	4,0417
78	3,2246	2,7417	85,02	78	2,8878	8,5961	-97,67	78	5,9356
79	6,2178	5,1358	82,60	79	6,2769	13,8339	-20,39	79	11,8706
80	12,0338	12,0569	99,81	80	12,3352	21,5383	25,39	80	18,8797
81	17,5997	17,7625	99,08	81	15,4924	26,8081	26,96	81	23,1658
82	22,5259	22,5761	99,78	82	27,2747	28,6414	94,99	82	27,6853
83	24,1919	23,7681	98,25	83	28,3125	29,6889	95,14	83	28,5461

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
84	24,4824	24,0636	98,29	84	27,4294	30,4461	89,00	84	28,7267
85	23,0860	24,1750	95,28	85	23,7488	29,9089	74,06	85	29,8314
86	20,6134	21,4158	96,11	86	21,8925	30,1164	62,44	86	28,8064
87	18,8711	18,9103	99,79	87	20,8861	30,6967	53,03	87	27,7886
88	18,1309	18,2314	99,45	88	20,6306	29,1378	58,76	88	27,2917
89	17,9535	16,9978	94,68	89	20,0606	29,7022	51,94	89	24,9639
90	15,4692	16,2053	95,24	90	18,0076	24,8036	62,26	90	24,2481
91	21,7409	22,9117	94,61	91	25,0646	29,4900	82,34	91	29,6042
92	26,2384	26,3606	99,53	92	29,6058	30,3917	97,35	92	29,9872
93	27,5578	25,9428	94,14	93	30,4278	31,0231	98,04	93	29,2731
94	22,8935	22,0872	96,48	94	28,0697	30,2914	92,09	94	26,5342
95	14,2619	14,9494	95,18	95	14,3751	22,7400	41,81	95	23,4672
96	7,6759	7,3750	96,08	96	7,5210	14,7094	4,42	96	11,4525
97	4,5994	4,7925	95,80	97	5,0782	6,4758	72,48	97	5,0686
98	2,7400	2,8553	95,79	98	2,7374	4,2578	44,46	98	3,2494
99	2,1674	2,1481	99,11	99	1,8635	3,2956	23,16	99	2,1064
100	1,7728	1,7606	99,31	100	2,0108	3,2853	36,62	100	1,9950
101	2,0533	2,2228	91,74	101	2,0658	2,5394	77,07	101	2,3258
102	3,3878	3,1003	91,51	102	3,7089	5,2800	57,64	102	4,0689
103	6,8944	6,5506	95,01	103	6,7640	10,5656	43,80	103	8,9653
104	12,4872	12,7764	97,68	104	12,6769	17,2608	63,84	104	15,9406
105	17,3422	17,2856	99,67	105	17,9444	25,6839	56,87	105	22,6911
106	20,6855	20,0422	96,89	106	18,2074	28,1150	45,59	106	25,1086
107	24,2827	24,2075	99,69	107	24,3844	24,9375	97,73	107	23,8839
108	24,8469	25,1622	98,73	108	24,3422	25,4397	95,49	108	22,2036
109	25,3739	23,0703	90,92	109	24,9617	28,4133	86,17	109	23,7881
110	25,7634	25,7097	99,79	110	24,7878	24,8944	99,57	110	20,4475
111	20,2916	21,2922	95,07	111	21,2042	25,0003	82,10	111	26,5800
112	18,1263	19,0039	95,16	112	16,6003	26,7733	38,72	112	27,8983
113	17,8918	17,6658	98,74	113	15,5840	28,4539	17,42	113	23,4886
114	14,7706	14,8794	99,26	114	16,8372	25,2947	49,77	114	21,5969
115	21,3341	21,7219	98,18	115	21,7967	23,8303	90,67	115	26,3039
116	25,7709	24,7900	96,19	116	26,9061	17,8131	66,20	116	21,2672
117	27,2266	27,9725	97,26	117	27,6306	16,6850	60,39	117	16,6714
118	22,8629	23,7389	96,17	118	25,7853	27,8214	92,10	118	26,5028
119	14,0766	13,9764	99,29	119	16,0297	19,6072	77,68	119	20,5856
120	7,5702	7,5936	99,69	120	8,1185	11,4992	58,36	120	11,0961
121	4,3462	3,8422	88,40	121	4,1772	4,4467	93,55	121	4,3439
122	2,5361	2,8050	89,40	122	2,5663	3,1872	75,81	122	3,1856
123	1,7891	2,4436	63,42	123	2,3366	2,7856	80,79	123	2,8619
124	1,4727	2,2972	44,01	124	4,4100	2,5922	58,78	124	3,2731
125	1,7484	2,3475	65,74	125	2,9386	2,6703	90,87	125	2,9556

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
126	2,8343	3,0953	90,79	126	3,1829	3,4233	92,45	126	3,5469
127	5,7158	5,2672	92,15	127	6,6857	6,0981	91,21	127	6,5167
128	9,7973	9,3011	94,94	128	10,1767	11,2219	89,73	128	11,3067
129	13,4533	13,1922	98,06	129	15,3217	17,9456	82,87	129	17,1728
130	16,5168	17,1628	96,09	130	20,6750	23,9900	83,97	130	23,4758
131	19,2876	21,2275	89,94	131	21,7161	27,1889	74,80	131	29,3694
132	21,1514	21,5981	97,89	132	24,5494	30,3853	76,23	132	30,3917
133	19,0437	19,0625	99,90	133	24,1764	28,5347	81,97	133	27,2522
134	15,8132	16,2653	97,14	134	21,3156	22,7325	93,35	134	22,5431
135	14,4171	14,5381	99,16	135	16,3503	18,4767	86,99	135	19,2481
136	14,1091	13,7614	97,54	136	14,9317	17,6728	81,64	136	18,2206
137	14,2029	13,4514	94,71	137	15,0544	18,1203	79,64	137	18,1058
138	13,0816	12,4494	95,17	138	13,6142	16,5747	78,25	138	16,2456
139	19,8464	20,3011	97,71	139	20,8625	28,7089	62,39	139	26,5992
140	25,0736	23,1258	92,23	140	26,4367	31,6681	80,21	140	29,6589
141	25,7028	25,2350	98,18	141	26,1208	31,2447	80,38	141	32,2644
142	22,1704	23,0814	95,89	142	23,8225	30,3072	72,78	142	29,3158
143	14,7976	14,3939	97,27	143	14,6276	18,3839	74,32	143	18,5131
144	9,0552	7,7172	85,22	144	9,3292	9,5783	97,33	144	9,4356
145	5,5840	5,1144	91,59	145	5,2991	6,3008	81,10	145	5,8358
146	3,3159	3,5997	91,44	146	3,0742	4,4306	55,88	146	4,1014
147	2,4641	2,9031	82,19	147	2,4229	3,5042	55,37	147	3,4731
148	1,9629	2,5619	69,48	148	3,1076	3,1142	99,79	148	3,2883
149	2,0667	2,6417	72,18	149	2,1978	3,1553	56,44	149	3,2008
150	3,0656	3,2483	94,04	150	3,1343	3,9847	72,87	150	4,1119
151	4,8128	4,4581	92,63	151	4,8987	6,0028	77,46	151	5,5825
152	7,8332	6,8386	87,30	152	6,9387	9,0208	69,99	152	7,8367
153	10,4917	10,0214	95,52	153	10,6024	12,9039	78,29	153	11,7058
154	12,7323	12,4978	98,16	154	13,3581	15,7819	81,85	154	15,1328
155	15,0828	15,0992	99,89	155	15,8208	18,9406	80,28	155	18,2553
156	14,5161	15,3800	94,05	156	15,6959	19,3628	76,64	156	18,6569
157	14,6865	15,5819	93,90	157	15,1440	18,7964	75,88	157	18,0789
158	13,9709	13,7653	98,53	158	12,4338	17,5875	58,55	158	14,6786
159	12,3347	11,7092	94,93	159	11,8656	19,8242	32,93	159	14,0728
160	12,1181	11,7661	97,10	160	11,4494	14,8906	69,94	160	13,7272
161	13,3242	13,1203	98,47	161	13,3749	15,7500	82,24	161	15,0142
162	13,0628	12,9403	99,06	162	15,3430	15,2556	99,43	162	15,4211
163	19,3686	20,3617	94,87	163	17,8706	24,2189	64,48	163	23,7361
164	23,9056	23,5183	98,38	164	26,9759	26,0886	96,71	164	28,3594
165	25,4346	23,8842	93,90	165	27,6301	25,8086	93,41	165	28,2803
166	20,0092	21,4661	92,72	166	22,8724	24,8681	91,28	166	25,9131
167	12,7000	12,7708	99,44	167	12,2202	15,3169	74,66	167	14,3122

PELATIHAN				PENGUJIAN				PREDIKSI	
Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Actual	Prediction	Accurate (%)	Time	Prediction
168	7,0724	6,6681	94,28	168	7,2310	8,0058	89,28	168	7,3744
Persentase kebenaran (%)			92,57	Persentase kebenaran (%)			65,19		

LAMPIRAN III

LISTING PROGRAM PELATIHAN BACKPROPAGATION

```

clear all;close all;clc;
j1=xlsread('Sektor2',1,'G5:G29');
j2=xlsread('Sektor2',1,'AG6:AG29');
j3=xlsread('Sektor2',1,'BJ6:BJ29');
j4=xlsread('Sektor2',1,'CI6:CI29');

px=[j1;j2;j3];
tx=j4;
a=min(min(px));
b=max(max(px));
p=[0.8*(px-a)/(b-a)+0.1];
t=[0.8*(tx-a)/(b-a)+0.1];
net=newff(p,t,[3,3],[],'trainrp');
net=init(net);
net.trainParam.epochs=1000;
net.divideParam.trainRatio = 1;
net.divideParam.valRatio = 0;
net.divideParam.testRatio = 0;
net.trainParam.goal=1e-5;
net.trainParam.lr=0.05;
[net,tr] = train(net,p,t);
[y,Pf,Af,e,perf]=sim(net,p,[],[],t)
y=sim(net,p);
xtt=((y-0.1)*(b-a)/0.8)+a;
xtt=abs(xtt);
save hasillatihtchhs2 net px tx xtt;
n=length(xtt);
plot(n,tx,'-r',n,xtt,'-b')
title('Observasi vs Prediksi Rata-Rata TCH half Rate in Busy Time Sektor 2
STO Gorontalo - Senin-Juni');xlabel('jam ke-');ylabel('tch-
h');legend('observasi','prediksi');
saveas(gcf,'hasillatihtchhs2.fig');

```

LISTING PROGRAM PENGUJIAN BACKPROPAGATION

```
clear all;close all;clc;
```

```
j2=xlsread('Sektor2',1,'AG6:AG29');  
j3=xlsread('Sektor2',1,'BJ6:BJ29');  
j4=xlsread('Sektor2',1,'CI6:CI29');  
j5=xlsread('Sektor2',1,'DI6:DI29');
```

```
px=[j2;j3;j4];
```

```
tx=j5;
```

```
load hasillatihhhs2 net
```

```
a=min(min(px))
```

```
b=max(max(px))
```

```
p=[0.8*(px-a)/(b-a)+0.1]
```

```
y=sim(net,p)
```

```
xtt=((y-0.1)*(b-a)/0.8)+a)
```

```
xtt=abs(xtt)
```

```
d=xtt'
```

```
save hasilujitchhs2 xtt;
```

```
n=length(xtt);
```

```
plot(n,tx,'-:',n,xtt,'-b')
```

```
title('Observasi vs Prediksi Rata-Rata TCH Half in Busy Time Sektor 2 STO  
Gorontalo - Senin-Juli 2012');
```

```
xlabel('jam ke-');ylabel('tch-  
h');
```

```
legend('observasi','prediksi');
```

```
saveas(gcf,'hasilujitchhs2.fig');
```

LISTING PROGRAM PREDIKSI BACKPROPAGATION

```
clear all;close all;clc;
```

```
j3=xlsread('Sektor2',1,'BJ6:BJ29');  
j4=xlsread('Sektor2',1,'CI6:CI29');  
j5=xlsread('Sektor2',1,'DI6:DI29');
```

```
px=[j3;j4;j5];  
load hasillatihhhs2 net  
a=min(min(px))  
b=max(max(px))  
p=[0.8*(px-a)/(b-a)+0.1]  
y=sim(net,p)  
xtt=round(((y-0.1)*(b-a)/0.8)+a)  
xtt=abs(xtt)  
save hasilprediksitchhs2 xtt;  
n=length(xtt);  
plot(n,xtt,'-h')  
title('Hasil Prediksi Rata-Rata TCH Half Rate in Busy Time Sektor 2 STO  
Gorontalo - Senin-Agustus 2012');xlabel('jam ke-');ylabel('tch-  
h');legend('observasi','prediksi');  
saveas(gcf,'hasilprediksitchhs2.fig');
```

LISTING PROGRAM PELATIHAN RADIAL BASIS FUNCTION

```

clear all; close all; clc;
j1=xlsread('Sektor2',1,'G5:G29');
j2=xlsread('Sektor2',1,'AG6:AG29');
j3=xlsread('Sektor2',1,'BJ6:BJ29');
j4=xlsread('Sektor2',1,'CI6:CI29');

px=[j1;j2;j3];
tx=j4;
a=min(min(px));
b=max(max(px));
p=(px-a)/(b-a);
t=(tx-a)/(b-a);
[net,tr]=newrb(p,t,1e-003,0.8,24,1);
Bobot_input = net.IW(1,1);
Bobot_bias_input = net.b(1,1);
Bobot_lapisan = net.LW(2,1);
Bobot_bias_lapisan = net.b(2,1);
y=sim(net,p);
xtt=((b-a)*y)+a;
xtt=abs(xtt);
xtt=round(xtt);
save hasillatihtchhs2 net px tx xtt;
n=length(xtt);
figure
C=plot(n,tx,'-r',n,xtt,'-b')
title('Observasi vs Prediksi Rata-Rata TCH Half Rate in Busy Time Sektor 2  
STO Gorontalo - Senin-Juni'); xlabel('jam ke-'); ylabel('tch-  
h'); legend('observasi','prediksi');
saveas(gcf,'hasillatihtchhs2.fig');

```

LISTING PROGRAM PENGUJIAN RADIAL BASIS FUNCTION

```
clear all;close all;clc;
```

```
j2=xlsread('Sektor2',1,'AG6:AG29');  
j3=xlsread('Sektor2',1,'BJ6:BJ29');  
j4=xlsread('Sektor2',1,'CI6:CI29');  
j5=xlsread('Sektor2',1,'DI6:DI29');
```

```
px=[j2;j3;j4];
```

```
tx=j5;
```

```
load hasillatihthhs2 net
```

```
a=min(min(px))
```

```
b=max(max(px))
```

```
p=(px-a)/(b-a)
```

```
y=sim(net,p)
```

```
xtt=((b-a)*y)+a;
```

```
xtt=abs(xtt);
```

```
xtt=round(xtt);
```

```
save hasilujitchhs2 xtt;
```

```
n=1:length(xtt);
```

```
figure
```

```
C=plot(n,tx,'-r',n,xtt,'-b')
```

```
title('Observasi vs Prediksi Rata-Rata TCH Half in Busy Time Sektor 2 STO  
Gerontalo - Senin-Juli 2012');xlabel('jam ke-');ylabel('tch-
```

```
h');legend('observasi','prediksi');
```

```
saveas(gcf,'hasilujitchhs2.fig');
```

LISTING PROGRAM PREDIKSI RADIAL BASIS FUNCTION

```
clear all;close all;clc;

j3=xlsread('Sektor2',1,'BJ6:BJ29');
j4=xlsread('Sektor2',1,'CI6:CI29');
j5=xlsread('Sektor2',1,'DI6:DI29');

px=[j3;j4;j5];
load hasillatihhtchhs2 net
a=min(min(px))
b=max(max(px))
p=[(px-a)/(b-a)]
y=sim(net,p)
xtt=round((b-a)*y)+a;
xtt=abs(xtt)
save hasilprediksitchhs2 xtt;
n=1:length(xtt);
figure
C=plot(n,xtt,'-b')
title('Hasil Prediksi Rata-Rata TCH Half Rate in Busy Time Sektor 2 STO
Gorontalo - Senin-Agustus 2012');xlabel('jam ke-');ylabel('tch-
h');legend('observasi','prediksi');
saveas(gcf,'hasilprediksitchhs2.fig');
```