

SKRIPSI

PERAMALAN TRAFIK INTERNET 1 TAHUN MENDATANG MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DI KECAMATAN LAMONGAN



Disusun Oleh :

Nama : Sandy akbar maulana N.

No. Reg : 14 632 028

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

2020

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **PERAMALAN TRAFIK INTERNET 1 TAHUN MENDATANG MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DI KECAMATAN LAMONGAN.**

Skripsi yang mempunyai beban 5 SKS (Satuan Kredit Semester) ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik. Melalui kegiatan ini mahasiswa dapat melakukan kegiatan laporan yang bersifat penelitian ilmiah dan menghubungkannya dengan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar–sebesarnya kepada pihak – pihak yang membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Dr.Eko Budi Leksono, ST.MT.,IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Ibu Eliyani, ST., M.Kom., selaku Dosen Pembing I yang selalu dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan motivasi, dan mengarahkan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
3. Ibu Rini Puji Astutik, ST.,MT., selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Ka-Prodi yang dapat meluangkan waktunya untuk bimbingan skripsi, memberikan motivasi, dan mengarahkan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik..
4. Bapak Pressa Perdana,S.T,M.T. selaku Dosen Program Studi Tenik Elektro yang selalu memberi masukan dan berbagi pengalamanya dengan antusias dalam menyempurnakan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf pengajar Fakultas Teknik khususnya Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
6. Staf Tata Usaha dan Administrasi Fakultas Teknik yang selalu membantu dalam bidang administrasi.
7. Bapak Ahmad Nuryansah, Ibu Endang Sulastutik selaku orang tua dan Urwaqidah Amalia. Terimakasih sudah mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.
8. Terima kasih dukungan untuk Muhammad Syukroni dan teman-teman prodi elektro.
9. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang terlibat banyak membantu sehingga penulisan ini dapat diselesaikan.

Besar harapan penulis bahwa buku tugas akhir ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada khususnya.

Gresik, 13 Januari 2020

Penulis

.....

Abstrak

Peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Seiring dengan berkembangnya teknologi yang pesat, teknologi komunikasi memiliki peran penting bagi setiap individu di dunia karena manusia adalah makhluk sosial sehingga manusia perlu mengikuti teknologi komunikasi, khususnya teknologi komunikasi seluler. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rancangan arsitektur jaringan syaraf tiruan backpropagation terbaik dan memprediksi pengguna trafik data internet Telkomsel di area sekitar lamongan untuk 1 tahun mendatang. Penelitian ini menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan faktor terkait yaitu data penduduk, data payload 2G, 3G, dan 4G. Pengolahan JST menggunakan software MATLAB. Penerapan metode JST di PT Telkomsel NS Lamongan. menggunakan algoritma Backpropagation. Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan yaitu 4 input layer, 1 output layer, dan 2 hidden layer serta fungsi aktivasi yang digunakan logsig dan purelin. Logsig untuk hidden layer dan purelin untuk output layer. Rancangan arsitektur jaringan syaraf tiruan terbaik untuk peramalan trafik internet adalah jaringan multi layer feedforward dengan struktur neuron 20-1 dengan 2 (dua) hidden layer dan learning rate (lr) yang digunakan 0,1. Nilai MAPE pengujian data sebesar 1.0990% . Hasil Dari penelitian tingkat akurasi dengan dilakukannya beberapa pengujian dapat diperoleh hasil yang tertinggi adalah 99,7454% untuk Iterasi 300, dan 95,1579% untuk 2 node lapisan tersembunyi.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Data payload, Backpropagation, MAPE, Akurasi.

ABSTRACT

Forecasting is an allegation of future demand based on several predictor variables, often based on historical time series data. Along with the rapid development of technology, communication technology has an important role for every individual in the world because humans are social creatures so humans need to follow communication technology , especially cellular communication technology. This study aims to determine the best backpropagation artificial neural network architecture design and predict Telkomsel internet data traffic users in the area around Lamongan for the next 1 year. This study uses the method of Artificial Neural Networks (ANN) with related factors namely population data, payload data 2G, 3G, and 4G. ANN processing using MATLAB software. Application of ANN method in PT Telkomsel NS Lamongan. using the Backpropagation algorithm. The artificial neural network architecture used is 4 input layers, 1 output layer, and 2 hidden layers as well as the activation function used logig and purelin. Logsig for the hidden layer and purelin for the output layer. The best artificial neural network architecture design for forecasting internet traffic is a multi-layer feedforward network with 20-1 neuron structure with 2 (two) hidden layers and learning rate (lr) used 0.1. MAPE value of testing data is

1,0990%. Results From the research the level of accuracy by doing several tests can be obtained the highest results are 99.7454% for 300 iterations, and 95.1579% for 2 hidden layer nodes.

Keywords: Artificial Neural Networks, Data Payload, Backpropagation, MAPE, Accuracy.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA.....	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	9
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Teori Peramalan (Forecasting).....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sentral Telepon	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pengertian Trafik dan Rekayasa Trafik	Error! Bookmark not defined.
2.4 Besaran Trafik dan Satuan Trafik	Error! Bookmark not defined.
2.5 Jenis Trafik.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Peramalan Trafik.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Peramalan Trafik Jumlah Satuan Sambungan....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Matriks Trafik	Error! Bookmark not defined.
2.9 Parameter Jaringan.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 <i>Grade of Service</i> (GOS).....	Error! Bookmark not defined.
2.11 Perbedaan Probabilitas <i>Blocking</i> dan <i>Grade of service</i> (GOS).....	Error! Bookmark not defined.
2.12 Jaringan Telekomunikasi dengan Beban Lebih ..	Error! Bookmark not defined.
2.13 Matlab	Error! Bookmark not defined.

2.14	Estimasi Trafik Total	Error! Bookmark not defined.
2.15	Teori jaringan saraf tiruan.....	Error! Bookmark not defined.
2.16	Backpropagation	Error! Bookmark not defined.
2.17	Menghitung Pertumbuhan penduduk	Error! Bookmark not defined.
BAB III		Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Pengambilan data	Error! Bookmark not defined.
3.2	Proses Peramalan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Teori Peramalan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Teori Peramalan Time Series	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Trafik Data dan Data Penduduk.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Proses Uji Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Backpropagation	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Analisa kebutuhan dan perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Implementasi sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Pengujian dan analisis sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Normalisasi Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Pelatihan data.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Pengujian Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.	Perhitungan Akurasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.	Denormalisasi Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V		Error! Bookmark not defined.
PENUTUP		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
Daftar Pustaka.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN 2 : Daftar Riwayat Hidup		Error! Bookmark not defined.
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN		Error! Bookmark not defined.

Daftar Gambar

- Gambar 2. 1 Contoh variasi trafik 1E yang diolah oleh 3 *trunk* .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Variasi trafik untuk selang waktu tertentu **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Proses model trafik.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Unjuk kerja jaringan telekomunikasi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Struktur neuron jaringan syaraf.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Jaringan syaraf dengan lapisan tunggal..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 Arsitektur jaringan *backpropagation* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian Tugas Akhir **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Trafik data Penduduk**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3 Proyeksi Pertumbuhan penduduk hingga 2022**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4 Diagram alur *Backpropagation***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Data penduduk dan data payload**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Data normalisasi penduduk dan data payload. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Data latihan yang sudah dinormalisasi .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Target latihan yang sudah dinormalisasi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 *workspace nntoolmanager***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 *workspace nntoolmanager* yang sudah dimasukkan data **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Arsitektur *network backpropagation* **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Proses *Training Backpropagation*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Pengujian target latihan terhadap output JST **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Nilai Target dan Output.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Grafik perbandingan Target dan Output **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Perbandingan Data Aktual dengan JST..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Grafik Data Aktual Pengujian dengan Data Pengujian JST **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Jumlah Iterasi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Hasil Pengujian Jumlah Unit Tersembunyi... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Hasil Pengujian Jumlah Unit Tersembunyi dengan neuron yang berbeda-beda**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Hasil Pengujian Dengan data uji yang sudah didenormalisasi **Error! Bookmark not defined.**

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Konversi satuan trafik**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Matrik trafik (Diktat Rekayasa Trafik STT Telkom) **Error! Bookmark not defined.**