

**MODEL TARIKAN PERJALANAN DI KOTA PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**



Sipil
2009

LAPORAN DOGAS AKHIR

**Dibuat Untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

INDRI PRATIWI

03053110034

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

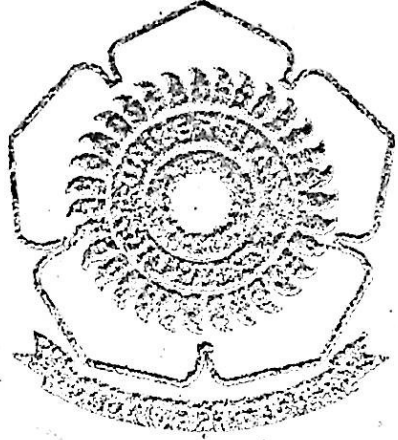
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2009

S
625-807
Prati

am
C-105010
2009

**MODEL TARIKAN PERJALANAN DI KOTA PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk memenuhi syarat penyelesaian mata
Kuliah Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

INDRI PRATIWI

03053110034

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2009

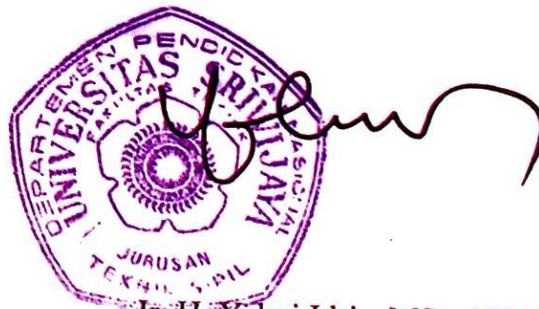
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : INDRI PRATIWI
NIM : 03053110034
JUDUL : MODEL TARIKAN PERJALANAN DI KOTA PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE

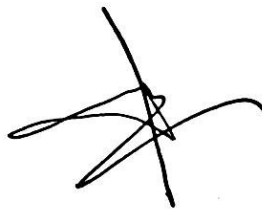
NIP. 19581211 198703 1002

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : INDRI PRATIWI
NIM : 03053110034
JUDUL : MODEL TARIKAN PERJALANAN DI KOTA PALEMBANG
DENGAN MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, MT

NIP. 132 133 346

"Tanda akal seseorang itu adalah pekerjaannya, dan tanda ilmu seseorang itu adalah pekerjaannya."
(Imam Ghazali)

"Pengetahuan tanpa effort adalah hampa, dan pengetahuan adalah bukti."
(Albert Einstein)

"You Never Know If You Never Try. do it your own way by your self. Dont give up and be a weak until we die. try in the best things what you got BECAUSE YOU ARE NOT A LOSER!!!"

"Gif never know how high you can fly, unless you stretch out your wings!"

"The first and the most important step towards success is the feeling that we can succeed."
(Nelson Mandela)

"Kemiskinan bukanlah merupakan suatu keterbatasan kemampuan, kemiskinan adalah kelalapan itu sendiri!"
(John Dewey)

"Kawan adalah kita akan menjadi kerabat. Kita bisa memiliki keberanian untuk mengajarnya."
(Walt Disney)

Kopersenbahkan Untuk :

- 3 ALLAH SWT yang Maha Besar yang senantiasa memberikan nikmat dan karunianya padaku dan keluargaku beserta
- 3 Mama dan Papa tersayang, yang tak henti-hentinya mendidik, menjagaku, mendoakanku, memberikan semangat, kasih sayang, dukungan . Semoga analamu ini bisa membahagikakan dan membanggakan kalian.
- 3 Adik-adikku tercinta Rian, Friska, Hanafi dan Afi yang menjadi penyemangat dan selalu memberikan keceriaan dalam hidupku. Love u so much honey...

MODEL TARIKAN PERJALANAN DI KOTA PALEMBANG DENGAN MENGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Abstrak

Perkembangan pertumbuhan ekonomi di kota Palembang yang merupakan ibukota provinsi Sumatera Selatan sekarang ini semakin pesat. Pembangunan dalam semua sektor ekonomi mengakibatkan tingginya tingkat mobilitas terhadap kebutuhan pergerakan. Perubahan pergerakan arus lalu lintas ini akan menimbulkan berbagai macam permasalahan transportasi. Oleh karena itu, perubahan pergerakan arus lalu lintas tersebut harus didukung oleh sistem jaringan transportasi yang memadai.

Analisa terhadap tarikan lalu lintas merupakan aspek yang harus diidentifikasi paling awal. Pemodelan tarikan lalu lintas dengan metode Artificial Neural Network merupakan suatu alat untuk menganalisa jumlah tarikan yang terjadi serta mengetahui parameter-parameter apa saja yang berpengaruh penting terhadap tarikan tersebut.

Model Artificial Neural Network dalam penelitian ini mengkorelasikan tarikan perjalanan terhadap jumlah penduduk, jumlah sekolah, jumlah murid, jumlah guru, luas area sekolah, jumlah kantor, dan jumlah rumah. Data input diperoleh dari survey home interview (data primer) dan dari instansi terkait (data sekunder). Komponen Utama ANN terdiri dari input, hidden dan output layer.

Model ANN menggunakan metode back propagation dengan menggunakan software Borland Delphi 7. Input data diproses didalam program ANN dan program akan berhenti apabila besar kesalahan yang dihasilkan oleh output actual terhadap output target di bawah toleransi kesalahan E maks. Dari output didapat nilai bobot dan nilai Y actual sehingga dapat dibuat persamaan matematis model, dimana menggunakan fungsi transfer sigmoid. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai koefisien determinasi R^2 guna mengetahui uji kelayakan model.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Model Tarikan Perjalanan Di Kota Palembang Dengan Menggunakan *Artificial Neural Network*” ini dengan baik.

Tugas akhir ini dibuat guna memenuhi persyaratan untuk mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik serta bimbingan yang bersifat membangun dari semua pihak.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Dr. Eng. Ir. Joni ariansyah, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, serta kepada beberapa pihak yaitu :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Yakni Idris, Msc, MSCE selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Budhi Setiawan, Phd selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Taufik ari Gunawan, ST, MT selaku dosen pembimbing akademik.
5. Seluruh dosen pengajar dan staf administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Rekan-rekan seangkatan 2005 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

7. Kedua orang tuaku yang selalu mendoakan dan menyemangatiku.
8. Adik-adikku tersayang, Rian, Handi, Friska dan Ali.
9. Rekan-rekan seperjuangan Pitha, Bedy, Indah, Trio, Dayat, Rifki, Farah, arif, Yessy, Rif'ah, Fitri, Eto', Yandi, Dody, Agung. *Guys*, perjuangan kita akhirnya berbuah manis. *Good Luck for us*.
10. *Base camp* rumah ndut dan farah yang bersedia dijadikan tempat buat ngolah data. Tengkyu..
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan informasi bagi semua pihak yang memerlukannya.

Palembang, November 2009
Penulis,

Indri Pratiwi

DAFTAR ISI



Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.6 Rencana Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Transportasi	4
2.2 Konsep Perencanaan Transportasi	4
2.3 Pemodelan Tarikan Perjalanan	7
2.3.1 Jenis-jenis Perjalanan	7
2.3.2 Klasifikasi Pergerakan	8

2.3.3	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Jumlah Pergerakan	8
2.4	Pemilihan Model	9
2.5	Model <i>Artificial Neural Network</i>	11
2.5.1	Pengertian <i>Artificial Neural Network</i>	11
2.5.2	Pola Kerja <i>Artificial neural Network</i>	13
2.5.3	Penentuan Parameter dengan Studi Terdahulu	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Lokasi dan Objek Penelitian	17
3.2	Studi Literatur	20
3.3	Penentuan Parameter	20
3.4	Tahapan Survey	22
3.4.1	Penentuan Jumlah Sampel Penelitian	22
3.4.2	Pembuatan Form Survey	24
3.4.3	Perekrutan Surveyor	25
3.4.4	Pelaksanaan Survey	25
3.5	Pengumpulan Data	26
3.6	Analisis Data	27
3.6.1	Menentukan Nilai Output Target (T)	27
3.7	Langkah-langkah Pemodelan Menggunakan Artificial Neural Network	27
3.7.1	<i>Back Propagation Neural Network</i>	30
3.7.2	Proses Analisa Data	34
3.7.3	Uji Keandalan Model	35

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisa Korelasi Parameter	40
4.2	Analisa Korelasi Alternatif Kombinasi Dalam Pemodelan	43
4.3	Pengolahan Input Data	49

4.3.1	Data Awal	49
4.3.2	Pembuangan Data yang Bernilai Nol	52
4.3.3	Proses Perhitungan Data Awal dalam Program Artificial Neural Network	55
4.4	Proses Training Dan Testing	62
4.4.1	Proses Training	62
4.4.2	Proses Testing	66
4.5	Koefisien Determinasi R^2	69
4.5.1	Menghitung Koefisien Determinasi R^2 Training	69
4.5.2	Menghitung Koefisien Determinasi R^2 Testing	72
4.5.3	Rekapitulasi Nilai Koefisien Determinasi R^2	73
4.6	Hasil Pemodelan 28 Alternatif Kombinasi	75

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Trip Production</i> dan <i>Trip Attraction</i>	7
Gambar 2.2 Proses Peramalan Perjalanan	9
Gambar 2.3 Arsitektur (b) <i>artificial neural network</i> meniru (a) otak manusia	12
Gambar 2.4 Bentuk Umum Jaringan Syaraf Buatan	14
Gambar 2.5 Rangkaian Pola Kerja <i>Artificial Neural Network</i> dengan 3 <i>hidden Layer</i>	15
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	16
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian Kota Palembang	19
Gambar 3.3 Metodologi <i>Artificial Neural Network</i>	28
Gambar 3.4 Arsitektur Jaringan <i>Artificial Neural Network</i>	30
Gambar 3.5 Bagan Alir Proses Analisa Metode <i>Back Propagation</i>	31
Gambar 3.6 <i>Feedforward Network</i> (Pola Kerja Jaringan) Model <i>Back Propagation</i>	34
Gambar 3.7 Skema Tahapan Proses Analisa Data	35
Gambar 4.1 Pemasukkan Input Data Pada Program ANN	56
Gambar 4.2 Isi Folder Program ANN	56
Gambar 4.3 Proses Runningan Progran ANN	58
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Nilai T target dan Y actual Kasus 1	59
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Nilai T target dan Y actual Kasus 1 Setelah Dibuang Noise	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Parameter Tarkan Pada Studi Terdahulu 15
Tabel 3.1	Nama-nama Kelurahan yang Ada Di Kota Palembang 17
Tabel 3.2	Parameter Tarikan yang Dipakai Pada Penelitian Terdahulu 21
Tabel 3.3	Jumlah Penduduk Kota Palembang 22
Tabel 3.4	Jumlah Sampel Per Kecamatan 23
Tabel 3.5	<i>Range</i> Total Pendapatan Keluarga Di Kota Palembang 24
Tabel 4.1	Parameter Tarikan 36
Tabel 4.2	Hasil Korelasi Variabel Tarikan Dan Variabel Bebas Lainnya 41
Tabel 4.3	Kemungkinan Alternatif Kombinasi yang Terjadi 43
Tabel 4.4	Hasil Analisa Korelasi Parsial Untuk Alternatif Kombinasi 2 Parameter 46
Tabel 4.5	28 Alternatif Kombinasi 48
Tabel 4.6	Data Awal Kasus 1 49
Tabel 4.7	Data Setelah Dibuang Nilai Nol (Data Input Awal) 52
Tabel 4.8	Output Hasil Komputasi Data Awal Pada Kasus 1 57
Tabel 4.9	Titik Noise Pada Kasus Kombinasi 1 60
Tabel 4.10	Data Kasus Kombinasi 1 Setelah Dibuang Noise 60
Tabel 4.11	Data Training Kasus 1 63
Tabel 4.12	Nilai Output Y actual Data Training 66
Tabel 4.13	Data Testing 67
Tabel 4.14	Nilai Y actual dan T tareget Output Data Testing 68

Tabel 4.15	Perhitungan R^2 Training Pada Kasus 1	69
Tabel 4.16	Perhitungan R^2 Testing Pada Kasus 1	72
Tabel 4.17	Nilai R^2 Training dan Testing	73
Tabel 4.18	Hasil Pemodelan 28 Alternatif Kombinasi	75

BAB I PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Kota Palembang sebagai ibukota provinsi Sumatera Selatan dengan jumlah penduduk mencapai 1.5 juta jiwa merupakan pusat aktivitas sosial, ekonomi dan pemerintahan provinsi tersebut. Sungai Musi yang membelah kota Palembang menjadi dua bagian yaitu bagian hulu dan hilir, saat ini sudah menjadi salah satu tujuan wisata nasional yang telah dicanangkan oleh pemerintah provinsi Sumatera Selatan melalui salah satu program wisatanya yaitu *visit Musi*.

Di samping itu, meningkatnya pertumbuhan ekonomi di kota ini mengakibatkan terjadinya perubahan pada kebutuhan pergerakan yang cenderung meningkat serta tingginya tingkat mobilitas. Kondisi perkembangan yang demikian pesat ini pada akhirnya menimbulkan berbagai permasalahan dalam sistem jaringan transportasi seperti kemacetan di ruas-ruas jalan dan persimpangan, ketidak efektifan dan ketidaknyamanan angkutan umum, fasilitas bagi pejalan kaki yang minim, masalah parkir, menurunnya tingkat kapasitas jembatan ampera sebagai penghubung utama bagian hulu dan hilir kota Palembang serta permasalahan transportasi lainnya menjadi permasalahan serius yang perlu diatasi baik sekarang maupun untuk masa yang akan datang.

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut di atas terutama permasalahan seputar *trip generation* maka dibuatlah suatu model atau alat untuk memprediksi besarnya pergerakan yang terjadi di kota Palembang, dalam hal ini pergerakan tersebut adalah tarikan perjalanan. Model ini diperlukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh adanya pembangunan (perubahan kebutuhan pergerakan) terhadap perubahan pergerakan arus lalu lintas. Model yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah menggunakan metode *Artificial Neural Network* (jaringan syaraf buatan).

Permodelan dengan metode *Artificial Neural Network* (jaringan syaraf buatan) dengan *Back Propagation Learning Algorithm* yang terdiri dari input layer, hidden layer dan output layer ini menggunakan variabel bebas dan variabel tak bebas. Variabel tak

bebas yaitu pergerakan tarikan itu sendiri, sedangkan variabel bebasnya adalah jumlah penduduk, jumlah sekolah, jumlah pelajar, jumlah tenaga pengajar, luas area sekolah, jumlah kantor, dan jumlah rumah.

Dengan dikembangkannya model ini nantinya diharapkan dapat diketahui gambaran awal dari pertumbuhan jumlah pergerakan tarikan yang terjadi atau tertarik ke suatu zona.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini adalah bagaimana menentukan parameter yang berpengaruh terhadap tarikan perjalanan serta membuat dan menentukan pemodelan tarikan perjalanan di kota Palembang dengan metode *Artificial Neural Network* menggunakan Borland Delphi 7.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan parameter yang berpengaruh terhadap tarikan perjalanan.
2. Membuat pemodelan tarikan perjalanan di kota Palembang dengan metode *Artificial Neural Network* (Jaringan Syaraf Buatan) dengan menggunakan "Borland Delphi 7".
3. Menentukan model dengan kombinasi terbaik.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

1. Pengumpulan data primer yaitu dengan melakukan survey asal-tujuan (*origin-destination*).
2. Pengumpulan data sekunder yaitu meliputi pengumpulan data yang diperlukan ke instansi terkait.

1.5 Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini adalah hanya pada kajian tarikan perjalanan di kota Palembang yang terdiri dari 16 kecamatan dan 107 kelurahan, dengan

metode *Artificial Neural Network* (Jaringan Syaraf Buatan) dengan *Back Propagation Learning Algorithm* menggunakan “Borland Delphi 7” untuk pengembangan perangkat lunaknya.

1.6 Rencana Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisis, ruang lingkup pembahasan, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan landasan teori serta rumusan-rumusan yang menjadi acuan dalam penelitian.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini terdiri dari lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data serta diagram alir penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisis data.

4. Bab IV Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini berisikan analisa dan hasil dari pemodelan tarikan perjalanan di kota Palembang dengan metode jaringan syaraf buatan (*Artificial Neural Network*).

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB VI DAFTAR PUSTAKA

- Arliansyah, Joni, *Model Tarikan Perjalanan dengan Menggunakan Back Propagation Neural Network*. Universitas Sriwijaya, Palembang, 2009
- Black, John A, *Urban Transport Planning : Theory and Practice*. Croom Helm, London, 1991
- Gunarto, Muji, *Analisis Statistik dengan Aplikasi Program SPSS*. Penerbit Mc Cendekia Research and Statistik Consulting, 2009
- Haykin, S, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall, 1999
- McShane, William R, Roger P Roess and Elena S Prassas, *Traffic Engineering*. Pearson Education Inc, Upper Saddle River, New Jersey, 2004
- Miro, Fidel, *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 2005
- Morlok, Edward K, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga,, Jakarta, 1991
- Ortuzar, Juan de Rios and Luis G. Willumsen, *Modelling Transport*. John Willey and Sons Ltd, 1994
- Sugianto, Mikael dan Smitdev Community, *36 Jam Belajar Komputer SPSS 15*. Penerbit PT Elex Media Komputindo, 2007
- Tamin, Ofyar Z, *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*. Penerbit ITB, Bandung, 2008
- Tamin, Ofyar Z, *Kajian Model Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas dengan Metode Analisis Regresi: Studi Kasus di Wilayah Bandung Raya*. 1999
- Thaha, Azalea Athuf, *Kajian Bangkitan-Tarikan Pergerakan Transportasi di Kota Palembang dengan Jaringan Syaraf Buatan*. Tugas Akhir, 2007
- Warpani, Suwardjoko, *Perencanaan Transport*. Penerbit ITB, Bandung, 1991
- Willumsen, Luis G, *Modelling Transport*. John Willey, England, 1990
- Zurada, J.M, *Introduction To Artificial Neural Systems*. PWS Publishing Company, Boston, 1992