

**PENGGUNAAN METODE *BACKPROPAGATION*
MOMENTUM UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT
KEJAHATAN DAN JENIS KEJAHATAN DI
KECAMATAN TAMBUSAI UTARA**

Tugas Akhir



Disusun Oleh:

RIPA TULLAH RAHMAN
NIM : 1637042

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

ROKAN HULU

2021

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PENGUNAAN METODE BACKPROPAGATION MOMENTUM UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT KEJAHATAN DAN JENIS KEJAHATAN DI KECAMATAN TAMBUSAI UTARA

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Basoruddin, S.Pd., M.Kom
NIDN. 1020088702

Pembimbing II



Budi Yanto, S.T., M.Kom
NIDN. 1029058301

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Basoruddin, S.Pd., M.Kom
NIDN. 1020088702

PERSETUJUAN PENGUJI

Tugas Akhir ini telah diuji oleh
Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Pada Tanggal 29 Juni 2021

Tim Penguji:

- | | | |
|---|------------|---|
| 1. <u>Basoruddin, S.Pd., M.Kom</u>
NIDN. 1020088702 | Ketua | () |
| 2. <u>Budi Yanto, S.T., M.Kom</u>
NIDN. 1029058301 | Sekretaris | () |
| 3. <u>Erni Rouza, S.T., M.Kom</u>
NIDN. 1009058707 | Anggota | () |
| 4. <u>Satria Riki Mustafa, M.Si</u>
NIDN. 1001039301 | Anggota | () |
| 5. <u>Luth Fimawahib, M.Kom</u>
NIDN. 1013068901 | Anggota | () |

Mengetahui:



LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Penggunaan Metode *Backpropagation Momentum* Untuk Memprediksi Tingkat Kejahatan dan Jenis Kejahatan di Kecamatan Tambusai Utara“, benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan. Dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam naskah dengan menyebutkan referensi yang dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Tugas Akhir ini, serta lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pasir Pengaraian, 30 Juni 2021

Membuat Pernyataan



Ripa Tullah Rahman
NIM. 1637042

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Puji syukur *Alhamdulillah* kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam berucap buat junjungan alam kita Rasulullah Muhammad SAW karena jasa Beliau yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan kelulusan pada jurusan Teknik Informatika Universitas Pasir Pengaraian. Banyak sekali pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik berupa bantuan materi mauapun berupa motivasi dan dukungan kepada saya. Semua itu tentu terlalu banyak bagi saya untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini saya hanya dapat mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, yang dengan rahmat-Nya memberikan semua yang terbaik dan yang dengan hidayah-Nya memberikan petunjuk sehingga dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini berjalan dengan lancar.
2. Rasulullah SAW, yang telah membawa petunjuk bagi manusia agar menjadi manusia yang paling mulia derajatnya di sisi Allah SWT.
3. Kedua orang tua, yang selalu memberikan doa, motivasi, bimbingan yang tiada hentinya, serta telah banyak berkorban demi keberhasilan anaknya dan merupakan motivasi saya untuk memberikan yang terbaik.
4. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Hendri Maradona, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
6. Bapak Basorudin, S.Pd., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
7. Bapak Satria Riki Mustafa, M.Si sebagai koordinator Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam menyusun jadwal dan koordinasi dengan

para pembimbing dan sesuatu hal yang memperlancar jalannya Tugas Akhir ini.

8. Bapak Basorudin, S.Pd., M.Kom selaku Pembimbing I dan Bapak Budi Yanto, S.T.,M.Kom selaku Pembimbing II yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam menyusun Tugas Akhir ini.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Informatika angkatan 2016, terima kasih atas inspirasi dan semangat yang telah diberikan kepada saya selama ini.
10. Dan pihak lain yang sangat banyak membantu saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Amin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pasir Pengaraian, 30 Juni 2021

Ripa Tullah Rahman
NIM. 1637042

ABSTRACT

Crime is behavior that violates the law and violates social norms, so that society opposes it. North Tambusai Police, the public service process in the form of complaints has been done digitally but there is no system that can predict the type and number of crimes that will occur in the future as a reference in the process of preventing crime. Backpropagation is an artificial neural network with many layers (multi layer) and backpropagation is a simple and easy algorithm through an iterative process that works well, even with complex and complicated data. Data processing is carried out on the type and number of crimes from 2015 to 2020 that occurred in North Tambusai District. The data processing stage begins with normalizing the data and determining the network training parameters. The artificial neural network research was carried out on crime data and levels with 5-5-1 architecture. The test results show the prediction results with the highest accuracy rate of 99.6% and the lowest accuracy rate of 90.01% with an average prediction accuracy rate of 92.66%. The highest type of crime in the following year was theft with a weighting (Curat) of 15 cases, while the lowest type of crime was crime, fraud and extortion / threats of 1 case each. The prediction results show a high enough level of accuracy so that it can be used as an evaluation material.

Keywords: *Artificial Neural Networks, Backpropagation, Crime, Prediction,*

ABSTRAK

Kejahatan adalah tingkah laku yang melanggar hukum dan melanggar norma-norma sosial, Kepolisian sektor Tambusai Utara untuk proses pelayanan masyarakat berupa pengaduan sudah dilakukan secara digital namun belum ada sistem yang dapat memprediksi jenis dan jumlah kejahatan yang akan terjadi dimasa mendatang sebagai referensi dalam proses pencegahan terjadinya tindak kejahatan. *Backpropagation* merupakan jaringan saraf tiruan dengan banyak *layer* (*multi layer*) dan *backpropagation* merupakan algoritma yang sederhana dan mudah melalui proses perulangan yang bekerja dengan baik, bahkan dengan data yang kompleks dan rumit. Pengolahan data dilakukan pada data jenis dan jumlah kejahatan yaitu dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 yang terjadi di Kecamatan Tambusai Utara. Tahapan pengolahan data diawali dengan melakukan normalisasi data dan menentukan parameter pelatihan jaringan. Penelitian jaringan saraf tiruan dilakukan pada data kejahatan dan tingkat dengan arsitekur 5-5-1. Hasil pengujian menunjukkan hasil prediksi dengan tingkat akurasi tertinggi 99,6% dan tingkat akurasi terendah 90.01% dengan rata-rata tingkat akurasi prediksi 92,66%. Jenis kejahatan tertinggi pada tahun selanjutnya adalah pencurian dengan pemberatan (Curat) sebesar 15 kasus sedangkan jenis kejahatan terendah yaitu tindak kejahatan, penipuan dan pemerasan / ancaman masing-masing 1 kasus. Hasil prediksi menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi.

Kata Kunci: *Backpropagation*, Jaringan Saraf Tiruan, Prediksi, Kejahatan.

DAFTAR ISI

Persetujuan Pembimbing.....	i
Persetujuan Penguji.....	ii
Lembar Pernyataan.....	iii
Kata Pengantar	iv
<i>Abstract</i>	vi
Abstrak	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Simbol.....	xvi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan	7

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1. Prediksi	9
2.2. Jaringan Saraf Tiruan.....	9
2.2.1 Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan	11
2.2.2 Kegunaan dan Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan	12

2.2.3	Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan.....	13
2.3.	Fungsi Aktivasi	15
2.4.	<i>Backpropagation</i>	18
2.5.	<i>Backpropagation Momentum</i>	22
2.6.	Normalisasi	23
2.7.	<i>State of The Art</i>	24
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1.	Kerangka Kerja Penelitian	30
3.2.	Uraian Kerangka Kerja Penelitian	31
 BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN		
4.1.	Tahapan Analisa Sistem.....	37
4.1.1.	Analisa Sistem Lama	38
4.1.2.	Analisa Sistem Baru.....	39
4.1.3.	Analisa <i>Flowchart</i> Sistem.....	40
4.1.4.	Analisa Kebutuhan Sistem.....	41
4.1.5.	Analisa Masukkan Sistem.....	42
4.1.6.	Analisa Keluaran Sistem.....	43
4.2.	Data.....	43
4.2.1	Normalisasi Data / Transformasi Data.....	44
4.3.	Analisa Sistem (Algoritma <i>Backpropagation</i>)	47
4.3.1	<i>Input Data</i>	50
4.3.2	Atur Parameter JST.....	50
4.3.3	Inisialisasi Bobot Awal	54

4.3.4	Tahap <i>Feedforward</i>	57
4.3.5	Tahap <i>Backpropagation</i>	59
4.3.6	Pembaharuan (<i>Update</i>) Bobot dan Bias.....	64
4.3.7	Tes Kondisi Berhenti	69
4.3.8	Pengujian Jaringan	69
4.3.9	Hasil	72
4.4	Perancangan	74
4.4.1.	Diagram Konteks (<i>Context Diagram</i>)	74
4.4.2.	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	75
4.4.3.	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i> Secara Rinci	77
4.4.4.	<i>Entity Relation Diagram (ERD)</i>	83
4.5.	Detail Sistem.....	85
4.5.1.	Perancangan Halaman Utama / <i>Home</i>	85
4.5.2.	Perancangan Halaman <i>Login</i>	85
4.5.3.	Perancangan Halaman Perhitungan	86
4.5.4.	Perancangan Halaman Hasil Perhitungan.....	87
4.5.5.	Perancangan Halaman Rekap Laporan Prediksi.....	88
4.5.6.	Perancangan Halaman <i>Print Out</i> Hasil Prediksi.....	89

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1.	Implementasi Perangkat Lunak	92
5.1.1.	Lingkungan Implementasi	93
5.1.2.	Hasil Implementasi	94
5.2.	Pengujian Sistem.....	100

5.2.1. Pengujian Dengan Menggunakan <i>Blackbox</i>	101
5.2.2. Pengujian Dengan Menggunakan UAT.....	107
5.3. Kesimpulan Pengujian	108

BAB 6 PENUTUP

6.1. Kesimpulan	110
6.2. Saran	111

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Jaringan Saraf Tiruan	10
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan <i>Single Layer</i>	14
Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan <i>Multi Layer</i>	15
Gambar 2.4 Fungsi Aktivas Undak <i>Biner (Thershold)</i>	16
Gambar 2.5 Fungsi Aktivasi <i>Linear (Identitas)</i>	16
Gambar 2.6 Struktur <i>Backpropagation</i>	18
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian	30
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Aplikasi Prediksi Jenis dan Jumlah Kejahatan	41
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Metode <i>Backpropagation Momentum</i>	49
Gambar 4.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan (JST)	53
Gambar 4.4 Diagram Konteks (<i>Context Diagram</i>)	74
Gambar 4.5 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> Level 1	76
Gambar 4.6 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> Level 2 Proses <i>Login</i>	77
Gambar 4.7 DFD Level 2 Proses 2 Data Kejahatan.....	79
Gambar 4.8 DFD Level 2 Proses 3 Data Bobot dan Bias Awal	80
Gambar 4.9 DFD Level 2 Proses 4 Prediksi Jenis dan Jumlah Kejahatan.....	82
Gambar 4.10 DFD Level 2 Proses 5 Prediksi atau <i>Output</i>	83
Gambar 4.11 <i>Entity Relation Diagram (ERD)</i>	84
Gambar 4.12 Rancangan Halaman Utama	85
Gambar 4.13 Rancangan Halaman <i>Login</i>	86
Gambar 4.14 Rancangan Halaman Perhitungan	87
Gambar 4.15 Rancangan Halaman Hasil Perhitungan.....	88

Gambar 4.16 Rancangan Halaman Rekap Laporan Prediksi	89
Gambar 4.17 Rancangan Halaman Halaman <i>Print Out</i> Hasil Prediksi	90
Gambar 5.1 Implementasi Halaman <i>Login</i>	94
Gambar 5.2 Implementasi Halaman Utama	95
Gambar 5.3 Implementasi Halaman Perhitungan	96
Gambar 5.4 Implementasi Halaman Hasil Perhitungan	97
Gambar 5.5 Implementasi Halaman Rekap Laporan	98
Gambar 5.6 Implementasi Halaman <i>Print Out</i> Hasil Prediksi	99




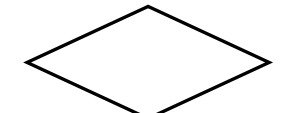


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of the Art</i> Metode <i>Backpropagation</i>	24
Tabel 4.1 Data Jenis dan Jumlah Kejahatan di Kecamatan Tambusai Utara...	44
Tabel 4.2 Data Jenis dan Jumlah Kejahatan Sebelum Normalisasi	45
Tabel 4.3 Data Jenis dan Jumlah Kejahatan Setelah Normalisasi	47
Tabel 4.4 Variabel Data <i>Input</i>	50
Tabel 4.5 Data Sampel Dalam Perancangan Manual	54
Tabel 4.6 Data Sampel Dalam Perancangan Manual Ternormalisasi	54
Tabel 4.7 Bobot Awal Dari <i>Input Layer</i> Menuju <i>Hidden Layer</i>	56
Tabel 4.8 Bobot Awal Dari <i>Hidden Layer</i> Menuju <i>Output Layer</i>	56
Tabel 4.9 Nilai <i>Bias</i> Dari <i>Input Layer</i> Menuju <i>Hidden Layer</i>	56
Tabel 4.10 Nilai <i>Bias</i> Dari <i>Hidden Layer</i> Menuju <i>Output Layer</i>	56
Tabel 4.11 Koreksi Bobot Pada Setiap Unit Keluaran (<i>Output</i>).....	63
Tabel 4.12 Koreksi Nilai <i>Bias</i> Pada <i>Hidden Layer</i>	64
Tabel 4.13 Perubahan Bobot Dari <i>Input Layer</i> Menuju <i>Hidden Layer</i>	66
Tabel 4.14 Perubahan Bobot Dari <i>Hidden Layer</i> Menuju <i>Output Layer</i>	67
Tabel 4.15 Perubahan Nilai <i>Bias</i> dari <i>Input Layer</i> ke <i>Hidden Layer</i>	67
Tabel 4.16 Perubahan <i>Bias</i> Dari <i>Hidden Layer</i> Menuju <i>Output Layer</i>	68
Tabel 4.17 Nilai Bobot Dan <i>Bias Epoch</i> Pertama.....	70
Tabel 4.18 Hasil Prediksi Jaringan Saraf Tiruan <i>Epoch</i> Pertama	72
Tabel 4.19 Spesifikasi Proses 1	76
Tabel 4.20 Spesifikasi Proses 2.....	76
Tabel 4.21 Spesifikasi Proses 3.....	76


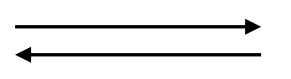

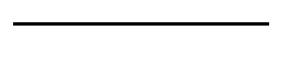
Tabel 4.22 Spesifikasi Proses 4.....	77
Tabel 4.23 Spesifikasi Proses 5.....	77
Tabel 4.24 Proses DFD Level 2 Proses 1 <i>Login</i>	78
Tabel 4.25 Aliran Data Proses DFD Level 2 Proses 1 <i>Login</i>	78
Tabel 4.26 Proses DFD Level 2 Proses 2 Data Kejahatan.....	79
Tabel 4.27 Aliran Data DFD Level 2 Proses 2 Data Kejahatan.....	79
Tabel 4.28 Proses DFD Level 2 Proses 3 Data Bobot dan Bias Awal.....	80
Tabel 4.29 Aliran Data DFD Level 2 Proses 3 Data Alternatif	81
Tabel 4.30 Proses DFD Level 2 Proses 4 Prediksi Kajahatan	82
Tabel 4.31 Aliran Data DFD Level 2 Proses 4 Prediksi Kejahatan.....	82
Tabel 4.32 Proses DFD Level 2 Proses 5 Prediksi atau <i>Output</i>	83
Tabel 4.33 Aliran Data DFD Level 2 Proses 5 Prediksi atau <i>Output</i>	83
Tabel 4.34 Keterangan Data <i>Entity</i> pada ERD.....	84
Tabel 5.1 Pengujian Halaman Menu <i>Login</i>	102
Tabel 5.2 Pengujian Halaman Utama.....	102
Tabel 5.3 Pengujian Halaman Perhitungan	103
Tabel 5.4 Pengujian Halaman Kriteria.....	104
Tabel 5.5 Pengujian Halaman Rekap Laporan Prediksi.....	105
Tabel 5.6 Pengujian Halaman <i>Print Out</i> Hasil Prediksi	106
Tabel 5.7 Jawaban Hasil Pengujian Dengan Kuesioner.....	107
Tabel 5.8 Jawaban Hasil Responden Kuesioner	108

DAFTAR SIMBOL




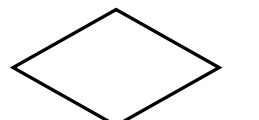
Keterangan notasi simbol *Flowchart*:

	Mulai dan akhir program
	Proses
	Data
	Keputusan
	Cetak
	Aliran Data

Keterangan notasi simbol *Data Flow Diagram (DFD)*:

	Entity atau aktor yang berperan selama proses
	Konektor <i>input output</i>
	Kotak pemrosesan
	<i>Data store / Database</i>

Keterangan notasi simbol *Entity Relationship Diagram (ERD)*:

	Atribut <i>entity</i> biasa
	Atribut <i>entity</i> sebagai <i>primary key</i>
	<i>Entity</i>
	Relasi antar <i>entity</i>