

## PENERAPAN ALGORITMA NEURAL NETWORK DALAM MENENTUKAN PRIORITAS PENGEMBANGAN JALAN DI PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

*Gita Ayu Syafarina, S.Kom, M.Kom  
(gitaayusyafarina@gmail.com)*

### ABSTRAK

*Saat ini secara administrasi Provinsi Kalimantan Selatan terdiri atas 11 kabupaten dan 2 kota. Dengan perkembangan perekonomian suatu daerah sangat dipengaruhi oleh lancarnya distribusi barang dan jasa. Sebagai sarana dan prasarana transportasi yang memegang peranan sangat penting dalam sektor perhubungan terutama untuk distribusi barang dan jasa. Seharusnya kondisi jalan minimum yang berada pada kondisi baik. Oleh sebab itu, perlu dilakukan usaha perbaikan terhadap jalan di Provinsi tersebut. Namun, usaha tersebut terkendala dengan anggaran yang terbatas. Pada penelitian ini, penulis akan mengusulkan menggunakan metode Neural Network dengan melakukan beberapa pengujian, menggunakan pengujian dengan training dan testing, dan menggunakan sampling type, untuk meningkatkan performansi dalam prioritas pengembangan jalan di Provinsi Kalimantan Selatan dalam mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan pada tahun yang akan datang.*

**Kata Kunci :** *Provinsi Kalimantan Selatan, Neural Network, trainin, testing dan performansi*

### PENDAHULUAN

Dalam penentuan prioritas penanganan jalan untuk menghindari tumpang tindih (overlapping) kegiatan dalam satu lokasi, ataupun lokasi yang sama sekali belum tersentuh/belum tertangani dengan baik, maka dibutuhkan perencanaan yang mencakup data dan informasi proses secara terintegrasi, sehingga data dan informasi perencanaan yang diperoleh dapat dijamin keakuratan datanya. Pengelolaan, pengendalian perencanaan jalan yang baik dan sistematis dilakukan secara khusus/spesifik. Hal ini merupakan respon dari pemerintah terhadap aspirasi yang muncul baik ditingkat pusat maupun di tingkat daerah dengan tujuan agar pelaksanaan otonomi daerah semakin baik.

Dari total panjang jalan tersebut, sekitar 680,670 km dalam keadaan baik, 84,96 km mengalami kerusakan dan 61 km dalam keadaan sedang, dan untuk mengalami kerusakan sebanyak 1.440 km.

Seharusnya kondisi jalan minimum yang berada pada kondisi baik. Oleh sebab itu, perlu dilakukan usaha perbaikan terhadap jalan di Provinsi tersebut. Namun, usaha tersebut terkendala dengan anggaran yang terbatas. Permasalahan lainnya terbiasanya mengelola jalan dengan melakukan penilaian kondisi yang secara kuantitatif. Oleh karena itu, diperlukannya usaha untuk mengidentifikasi kerusakan yang ada, serta membuat daftar dan prioritas dalam proses perbaikan yang akan dilakukan.

Berdasarkan diatas, peneliti akan mengusulkan menggunakan metode Backpropagation Neural Network untuk meningkatkan performansi dalam prioritas pengembangan jalan di Provinsi Kalimantan Selatan dalam mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan. Dengan demikian pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan dapat mengembangkan ekonomi dan sosial dengan baik dalam penentu prioritas pengembangan jalan dengan tepat.

### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan kondisi dan latar belakang di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah: *“Bagaimana performansi algoritma Neural Network untuk menentukan prioritas pengembangan jalan di Provinsi Kalimantan Selatan?”*

### TUJUAN DAN TARGET LUARAN

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membangun dan menguji algoritma Neural Network (NN) dalam penerapannya pada penentuan prioritas pengembangan jalan di Provinsi Kalimantan Selatan
2. Menerapkan algoritma Neural Network (NN) untuk menentukan prioritas pengembangan jalan di Provinsi Kalimantan Selatan

Target luaran dalam pembuatan laporan penelitian ini adalah

1. Bahan masukan bagi Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan dalam pengelolaan dan pengembangan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan dan kondisi yang terjadi pada permukaan ruas jalan.
2. Bahan pengkayaan algoritma Neural Network khususnya dalam penerapannya pada penentuan prioritas pengembangan jalan

sehingga dapat memberikan solusi yang diharapkan lebih akurat

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Jalan

Menurut Undang–Undang RI No.22 Tahun 2009 yang dimaksud dengan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap yang diperuntukan bagi lalu lintas umum, yang berada dibawah permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan untuk mendorong pembangunan semua satuan wilayah pengembangan, dalam usaha mencapai tingkat perkembangan antar daerah. Jalan merupakan satu kesatuan sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah lainnya .

Klasifikasi Jalan Berdasarkan UU RI No.22 Tahun 2009 dikelompokan jalan menurut fungsinya sebagai berikut:

1. Jalan Arteri’  
Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi dengan berdaya guna.
2. Jalan Kolektor  
Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal  
Merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

## 2. Jembatan

Secara umum adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai, danau, saluran irigasi, kali, jalan kereta api, jalan raya yang melintang tidak sebidang dan lain-lain.

Jembatan adalah sebuah struktur yang sengaja dibangun untuk menyeberangi jurang atau rintangan seperti sungai, lembah, rel kereta api maupun jalan raya. Jembatan dibangun agar para pejalan kaki, pengemudi kendaraan atau kereta api dapat melintasi halangan-halangan tersebut. Namun ternyata ada banyak jenis jembatan yang tentunya berbeda-beda baik dari segi struktur maupun kekuatan sampai biaya pembangunannya.

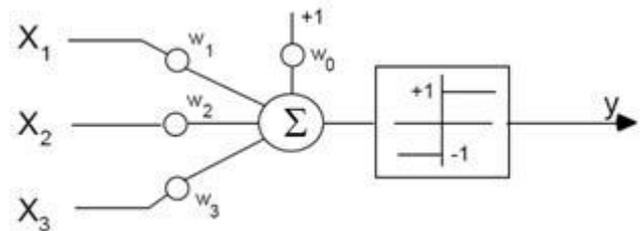
## 3. Neural Network (NN)

Neural Network merupakan kategori ilmu Soft Computing. Neural Network sebenarnya mengadopsi dari kemampuan otak manusia yang mampu memberikan stimulasi/rangsangan, melakukan proses, dan memberikan output. Output diperoleh dari variasi stimulasi dan proses yang terjadi di dalam otak manusia. Kemampuan manusia dalam memproses informasi merupakan hasil kompleksitas proses di dalam otak. Misalnya, yang terjadi pada anak-anak, mereka mampu belajar untuk melakukan pengenalan meskipun mereka tidak mengetahui algoritma apa yang digunakan. Kekuatan komputasi yang luar biasa dari otak manusia ini merupakan sebuah keunggulan di dalam kajian ilmu pengetahuan.[4]

Fungsi dari Neural Network diantaranya adalah:

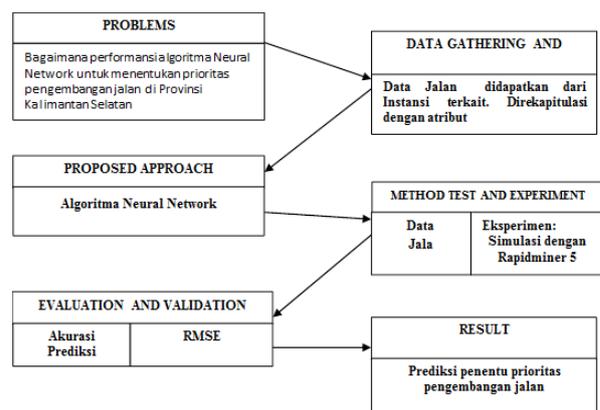
1. Pengklasifikasian pola
2. Memetakan pola yang didapat dari input ke dalam pola baru pada output
3. Penyimpan pola yang akan dipanggil kembali
4. Memetakan pola-pola yang sejenis
5. Pengoptimasi permasalahan
6. Prediksi

Hal ini dilanjutkan pada penelitian yang dikerjakan oleh Rosenblatt pada tahun 1950, dimana dia berhasil menemukan sebuah two-layer network, yang disebut sebagai perceptron. Perceptron memungkinkan untuk pekerjaan klasifikasi pembelajaran tertentu dengan penambahan bobot pada setiap koneksi antar-network.



Gambar 1. Perceptron

## 4. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

## METODE PENELITIAN

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah dengan metode penelitian eksperimen, dengan tahapan penelitian yaitu melakukan pengujian tingkat akurasi algoritma *Neural Network* ke dalam penentu prioritas pengembangan jalan berdasarkan evaluasi yang dilakukan dengan mengamati hasil prediksi. Validasi dilakukan dengan mengukur hasil prediksi. Pengukuran kinerja dilakukan dengan membandingkan nilai error hasil prediksi algoritma sehingga dapat diketahui hasil yang lebih akurat.

### 2. Metode Pengumpulan data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data Kondisi Jalan yang didapatkan dari BAPPEDA (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah) Provinsi Kalimantan Selatan dan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Selatan data dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014.

### 3. Metode Pengolahan Data Awal

Data yang didapatkan dari instansi terkait masih berupa data yang terdiri dari data kondisi jalan, data informasi kondisi, dan jenis pekerjaan jalan, sehingga harus direkapitulasi terlebih dahulu.

### 4. Metode Yang Diusulkan

Metode/algoritma yang akan diusulkan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengolahan dataset hingga mengukur tingkat akurasi tertinggi. Dengan demikian diketahui yang mana yang akan diprioritaskan untuk dikembangkan. Data klasifikasi ini akan diuji akurasinya menggunakan data training - testing dan Fold Cross

Validation dengan pengujian datanya dimulai dari 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 :

1. Algoritma NN (Neural Network)  
Algoritma NN merupakan algoritma yang diusulkan dalam penelitian ini untuk memprediksi penentuan prioritas pengembangan jalan.

2. Pengujian performansi algoritma NN dilakukan dengan menganalisis tingkat akurasi dari algoritma tersebut berdasarkan data-data eksperimen. Terdapat 4 tahap dalam melakukan analisis data, yaitu :

**Tahap 1:** Menyusun serta mengidentifikasi ruas jalan yang termasuk dalam daftar pekerjaan peningkatan dan pemeliharaan berdasarkan data jalan berdasarkan atribut.

**Tahap 2:** Desain JST dilakukan untuk memprediksi penentuan prioritas pengembangan jalan dimulai dengan menentukan banyaknya data masukan yang digunakan, banyaknya layar tersembunyi (*hidden layer*) yang digunakan, dan banyaknya keluaran yang diinginkan. Data yang digunakan sebagai masukan sebanyak 5 data (5 tahun) dan data keluaran atau target adalah data pada tahun ke-5 (data input 2014 dengan target 2005). Untuk mengetahui prioritas jalan yang ingin dikembangkan pada tahun 2015 maka data masukannya merupakan data pada tahun ke-1 sampai tahun ke-5 (data input 2010 – 2014 dengan target 2015)

**Tahap 3:** Dilakukan pemilihan dataset untuk data training dan testing, dataset akan dipisahkan menjadi 4 bagian (60 % training – 40 % testing), (70 % training - 30 % testing), (80 % training – 20 % testing), (90 % training - 10 % testing), dan akan diulang menggunakan *Fold Cross Validation* dengan pengujian datanya dimulai

dari 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10. Akurasi model akan dirata-ratakan.

**Tahap 4:** Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem JST yang telah dibuat dalam memprediksi penentuan prioritas pengembangan jalan pada tahun yang akan datang.

3. Algoritma akan diimplementasikan dengan menggunakan RapidMiner 5.1.001

## PEMBAHASAN

### 1. Eksperimen dan Pengujian

#### Model/Metode

Tujuan dari penelitian ini adalah penentuan prioritas pengembangan jalan data diuji dengan menggunakan Rapid miner dengan metode Algoritma Neural Network.

Hasil Perhitungan Neural Network Perhitungan pembuatan model neural network dilakukan pada dataset yang terdiri dari 9 atribut untuk data jalan dan 4 atribut untuk data, dengan status disetujui atau ditolak. Atribut data jalan merupakan faktor yang dibuat secara acak, dan status merupakan hasil data dari Jalan . Contoh table data dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

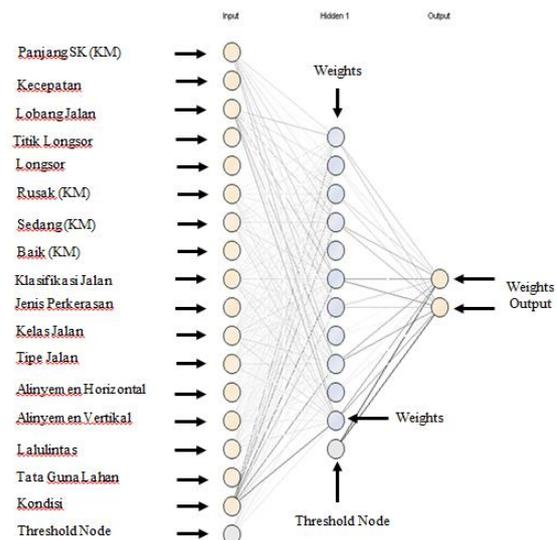
Panjang SK (KM)	KECEPATAN	LOBANG JALAN	TITIK LONGSOR	LONGSOR (M)	RUSAK (KM)	SEDANG (KM)	BAIK (KM)	Klasifikasi Jalan	Jenis Perkerasan	Kelas Jalan	Tipe Jalan	Alinyemen Horizontal	Alinyemen Vertikal	Lalu Lintas	Tata Guna Lahan	Kondisi
12,3	50	2	0	12	0	0	0	1	1	2	1	2	2	3	6	
25,394	60	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	
45,94	40	6	0	0	0	0	0	1	2	2	1	2	2	4	6	
18,79	80	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	2	5	
27,18	50	5	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	1	1	

Gambar 3. Dataset Data Jalan

No.	Nama	Panjang	Lebar	Jenis	Konstruksi	Keterangan	Kondisi
J001-01	Ruas Banjarmasin - Martapura	001	23	4	1	1	2
J001.11 K-02	Ruas 001.11K Jalan Veteran (Banjarmasin)	5	11	2	2	0	1
J001.12 K-01	Ruas 001.12K Jalan Gatot S - Banua A - Adhyaksa - Bundaran Tangi	8,5	12,5	2	2	0	1
J026-07	Ruas 026 Marabahan - Margasari	10	3,5	1	1	11	2
J023-04	Ruas 023 Dahai - Tanjung	7	8	1	1	7	3

Gambar 4. Dataset Data

Hasil dari proses pengujian menghasilkan model arsitektur jaringan saraf dan table hasil klasifikasi untuk penentuan prioritas pengembangan jalan sebagai berikut:



Gambar 5. Arsitektur Jaringan Saraf untuk Data Jalan

No	Id	Kondisi															
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	1
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	1
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	1
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	1
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	1
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	1
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	1
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	1
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	1
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	1

Gambar 6. Contoh Tabel hasil Klasifikasi Data Jalan dengan Algoritma Bacpropagation menggunakan Tool Rapid Miner

## 2. Training dan Testing

Penentuan Prioritas Pengembangan Jalan menggunakan Algoritma NN (*Neural Network*) yang dilakukan dengan membagi data terlebih dahulu menjadi dua bagian data *training* dan data *testing* dengan 4 pembagian sebagai berikut :

- 1 Membagi data 60% untuk data *training* dan 40% untuk data *testing*
- 2 Membagi data 70% untuk data *training* dan 30% untuk data *testing*
- 3 Membagi data 80% untuk data *training* dan 20% untuk data *testing*
- 4 Membagi data 90% untuk data *training* dan 10% untuk data *testing*

Pada tahap pembagian data *training* dan data *testing* ini dimaksudkan agar merupakan menjadi proses pembelajaran terhadap pola data yang akan dikenali, proses ini digunakan untuk menguji validasi data yang telah dilakukan pada proses *training* dan *testing* dengan memasukan data baru untuk mengetahui nilai akurasi yang tertinggi dan nilai error yang dihasilkan.

## 3. Sampling Type

Pengujian sampling type pada penelitian ini ada 3 yaitu, Linier Sampling, *Shuffled Sampling* dan *Stratified Sampling*. Pada tahap validasi model klasifikasi dilakukan pengujian terhadap data jalan tersebut menggunakan teknik *Fold Cross Validation* dengan pengujian datanya dimulai dari 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 sehingga dapat mengukur seberapa akuratnya akurasi yang dihasilkan dari beberapa percobaan yang menggunakan metode *Neural Network*.

## 4. Hasil Eksperimen

Hasil eksperimen data Jalan dan data yang telah dikelompokkan kedalam beberapa atribut yang telah dijelaskan di atas, dan kemudian di uji dengan validasi model klasifikasi dilakukan dengan proses Training – Testing dan pengujian Proses Fold Cross Validation 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 dengan proses sampling type menggunakan metode *neural network*

## 5. Hasil Pengujian dengan Proses Training dan Testing

Hasil pengujian dari data jalan dengan proses training dan testing akan membentuk matrik yang terdiri dari true positif atau tupel positif dan true negatif atau tupel negatif, kemudian training dan testing yang sudah disiapkan dalam confusion matrix sehingga menghasilkan sebagai berikut :

Tabel 4. 1. Hasil Confusion Matrix dengan Training (60%) Testing (40%)

	True ditolak	True disetujui	Class precision
Prediksi ditolak	34	7	82,93%
Prediksi disetujui	0	10	100,00%
Class recall	100,00%	58,82%	
Accuracy	86,27 %		
RMSE	0.325 +/- 0.000		

Pada tabel 4.5. RMSE 0.325 +/- 0.000, akurasi 86,27 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 10, untuk False Negative (FN) adalah 34, untuk False Positive (FP) adalah 7, dan untuk True Negative (TN) adalah 0.

Tabel 4. 2. Hasil Confusion Matrix dengan Training (70%) Testing (30%)

	True ditolak	True disetujui	Class precision
Prediksi ditolak	24	6	80,00%
Prediksi disetujui	0	8	100,00%
Class recall	100,00%	57,14%	
Accuracy	84,21 %		
RMSE	0,341 +/- 0.000		

Pada tabel 4.6. RMSE 0,341 +/- 0,000 akurasi 84,21 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 8, untuk False Negative (FN) adalah 24, untuk False Positive (FP) adalah 6, dan untuk True Negative (TN) adalah 0.

Tabel 4. 3. Hasil Confusion Matrix dengan Training (80%) Testing (20%)

	True ditolak	True disetujui	Class precision
Prediksi ditolak	17	4	80,00%
Prediksi disetujui	1	9	90,00%
Class recall	750,00%	0,354100,00000	
Accuracy	92,31 %		
RMSE	0,274 +/- 0,000		

Pada tabel 4.7. RMSE 0,354 +/- 0,000 akurasi 84,21 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 5, untuk False Negative (FN) adalah 17, untuk False Positive (FP) adalah 4, dan untuk True Negative (TN) adalah 0.

Tabel 4. 4. Hasil Confusion Matrix dengan Training (90%) Testing (10%)

Pada tabel 4.8. RMSE 0,274 +/- 0,000 akurasi 84,21 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 9, untuk False Negative (FN) adalah 3, untuk False Positive (FP) adalah 0, dan untuk True Negative (TN) adalah 1.

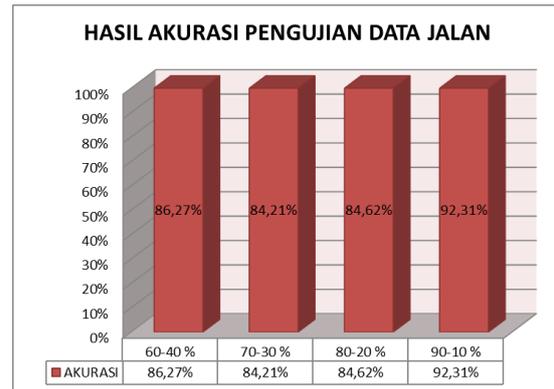
Hasil akurasi dari pengujian data jalan dengan proses pembagian data *training* dan *testing* :

Tabel 4. 5 Hasil Akurasi Proses *Training* dan *Testing* Data Jalan

No.	Pembagian Data	Jumlah Data	Accuracy
1	60%	77	86,27 %
2	40%	51	
3	70%	90	84,21 %
4	30%	38	
5	80%	102	84,62 %
6	20%	26	
7	90%	115	92,31 %
8	10%	13	

Dari tabel hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pembagian data 90 % untuk data *training* dan 10 % untuk data *testing* menghasilkan nilai akurasi yang tertinggi yaitu 92,31%. Dan digambarkan kedalam grafik sebagai berikut :

Gambar 4. 1. Grafik Hasil Pengujian Data Jalan

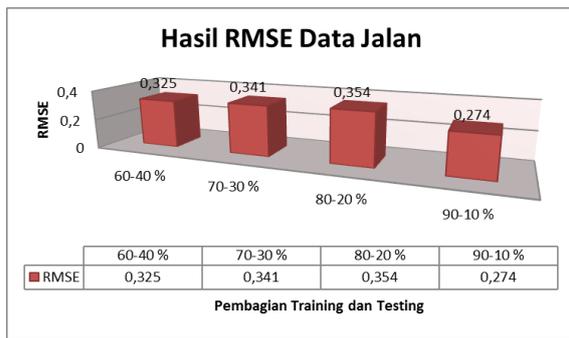


Hasil *root mean squared error* (RMSE) dari pengujian data jalan dengan proses pembagian data *training* dan *testing* :

Tabel 4. 6. Hasil RMSE Proses *Training* dan *Testing* Data Jalan

No.	Pembagian Data	Jumlah Data	RMSE
1	60%	77	0,325 +/- 0,000
2	40%	51	
3	70%	90	0,341 +/- 0,000
4	30%	38	
5	80%	102	0,354 +/- 0,000
6	20%	26	
7	90%	115	0,274 +/- 0,000
8	10%	13	

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa hasil *root mean squared error* terkecil yang dihasilkan adalah pembagian data *training* 90 % dan *testing* 10 % dengan nilai RMSE 0,274 +/- 0,000 berikut grafik RMSE :



Gambar 4. 2. Grafik Hasil RMSE Data Jalan

Hasil pengujian dari data jalan dengan proses training dan testing akan membentuk matrik yang terdiri dari true positif atau tupel positif dan true negatif atau tupel negatif, kemudian training dan testing yang sudah disiapkan dalam confusion matrix sehingga menghasilkan sebagai berikut :

Tabel 4. 7. Hasil Confusion Matrix dengan Training (60%) Testing (40%)

	True ditolak	True disetujui	Class precision
Prediksi ditolak	127	2	98,45%
Prediksi disetujui	1	8	88,89%
Class recall	99,22%	80,00%	
Accuracy	97,83 %		
RMSE	0.149+/- 0.000		

Pada tabel 4.11. RMSE 0.149 +/- 0.000, akurasi 97,83 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 108 untuk False Negative (FN) adalah 127, untuk False Positive (FP) adalah 2, dan untuk True Negative (TN) adalah 1.

Tabel 4. 8. Hasil Confusion Matrix dengan Training (70%) Testing (30%)

	True ditolak	True disetujui	Class precision
Prediksi ditolak	93	8	92,08%
Prediksi disetujui	0	2	100,00%
Class recall	100,00%	20,00%	
Accuracy	92,23 %		
RMSE	0,272 +/- 0.000		

Pada tabel 4.12. RMSE 0.272 +/- 0.000, akurasi 86,27 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 2, untuk False

Negative (FN) adalah 93, untuk False Positive (FP) adalah 8, dan untuk True Negative (TN) adalah 0.

Tabel 4. 9. Hasil Confusion Matrix dengan Training (80%) Testing (20%)

	True ditolak	True disetujui	Class precision
Prediksi ditolak	59	10	85,51%
Prediksi disetujui	0	0	0,00%
Class recall	100,00%	0,00%	
Accuracy	85,51 %		
RMSE	0,374 +/- 0.000		

Pada tabel 4.13. RMSE 0.374 +/- 0.000, akurasi 86,27 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 0, untuk False Negative (FN) adalah 59, untuk False Positive (FP) adalah 10, dan untuk True Negative (TN) adalah 0.

Tabel 4. 10. Hasil Confusion Matrix dengan Training (90%) Testing (10%)

	True ditolak	True disetujui	Class precision
Prediksi ditolak	26	8	76,47%
Prediksi disetujui	0	0	0,00%
Class recall	750,00%	100,00%	
Accuracy	76,47 %		
RMSE	0,485 +/- 0.000		

Pada tabel 4.14. RMSE 0.485 +/- 0.000, akurasi 86,27 % dan untuk jumlah True Positive (TP) adalah 0, untuk False Negative (FN) adalah 26, untuk False Positive (FP) adalah 8, dan untuk True Negative (TN) adalah 0.

## PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan berbagai macam jenis kerusakan dengan lokasi yang berbeda-beda. Yaitu adanya lobang jalan, titik longsor, jenis perkerasan, arus lalu lintas yang padat

Prioritas pengembangan jalan menggunakan metode *Neural Network* dengan beberapa pengujian yang mendapatkan akurasi tertinggi untuk mengklasifikasi data jalan menggunakan proses training (90%) dan testing (10%)

dengan hasil akurasi mencapai 92,31%, RMSE (0,274 +/- 0,000) dan data menggunakan training (60%) dan testing (40%) dengan hasil akurasi mencapai 97,83%, RMSE (0,194 +/- 0,000), Data jalan menggunakan sampling type dengan teknik *Linear Sampling* dengan hasil akurasi mencapai 87,50%

Dari hasil pengujian menggunakan metode *Neural Network* dapat disimpulkan algoritma ini dapat digunakan untuk mengklasifikasi jalan untuk proses pengembangan jalan mana yang diprioritaskan untuk dikembangkan.

## 2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang menggunakan algoritma *Neural Network* untuk menentukan prioritas pengembangan jalan mencapai akurasi yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk mengklasifikasi jalan, namun metode ini masih mempunyai beberapa kelemahan yaitu diantaranya memerlukan waktu yang lama dalam proses komputasinya. Sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat membandingkan dengan algoritma *Neural Network*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Data Jalan & Selama Pelita IV Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011
- [2] Dian Agung Saputro, Ludfi Djakfar, Arif Rachmansyah,, Evaluasi Kondisi Jalan Dan Pengembangan Prioritas Penanganannya, 2011
- [3] Dirjen Perhubungan Darat, Tentang Lalu lintas Jalan. Undang-Undang Republik Indonesia No.22, Th.2009, Jakarta: Departemen Perhubungan RI, 2009.
- [4] I Dewa Ayu Ngurah Alit Putri, Penentuan Skala Prioritas Penanganan jalan kabupaten Di kabupaten bangle, 2011.
- [5] Jannik Fritsch, Tobas Kuhni, Andreas Geiger, A New Performance Measure and Evaluation Benchmark for Road Detection Algorithms, Netherland, 2013.
- [6] K. Hornik, M. Stinchcombe, H. White. (1989). Multilayer Feedforward Networks are Universal Approximators. Journal Neural Networks Volume 2 Issue 5, 1989, 359-366
- [7] Mauridhi Hery P; Agus Kurniawan, Supervised Neural Networks dan Aplikasinya, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- [8] Mitchell. (1997). Machine Learning. McGraw Hill.
- [9] QIAN Wei-dong, Road Pavement Performance Evaluation Model Based on Hybrid Genetic Algorithm Neural Network, China, 2010
- [10] Saludin Muis, Teknik Jaringan Saraf Tiruan, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006.
- [11] Yefu, Wu, Li Bo, Chaozhong, Wu Shigang, Pan, Real-time Automatic Evaluation Technology in Vehicle Road Test System Based on Neural Network, China, 2011.