



# Klasifikasi-PNN pada Citra Ikan Air Tawar dengan Sobel *Edge Detection*

Puspa Eosina\*, Gibtha Fitri Laxmi, Fety Fatimah  
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor, Indonesia  
\*e-mail koresponden: [puspa.eosina@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:puspa.eosina@ft.uika-bogor.ac.id)

## Abstrak

*Metode Sobel adalah salah satu teknik dalam edge detection (deteksi tepi) untuk mengekstraksi tepi dari citra ikan air tawar. Deteksi tepi adalah proses identifikasi keberadaan dan letak tepinya dengan diskontinuitas gambar yang tajam. Menggunakan data citra ikan sebanyak 200 gambar dari 10 jenis ikan air tawar, dilakukan pencarian model klasifikasi PNN sebagai model untuk identifikasi data ekstraksi citra ikan air tawar menggunakan metode Sobel. Ciri atau karakteristik yang digunakan dalam mengekstrak data ikan dalam penelitian ini adalah ciri bentuk, yang dapat dikenali melalui titik-titik yang membentuk tepi-tepi objek ikan. Kinerja algoritma Sobel dapat dinilai dari hasil tampilan data vektor yang menjadi ciri bentuk ikan, dimana estimasi nilai-nilai pixel dilakukan menggunakan operator konvolusi Sobel (convolution masks). Telah ditunjukkan bahwa algoritma ini bekerja dengan baik. Data hasil ekstraksi ini, untuk selanjutnya digunakan dalam mencari model klasifikasi PNN (Probabilistic Neural Network) untuk identifikasi ikan air tawar. Hasil perhitungan nilai akurasi dari model yang terbentuk, yaitu kurang dari 25%, menunjukkan model identifikasi yang diinginkan belum tercapai. Hasil ini dapat digunakan sebagai pembandingan untuk membangun model identifikasi menggunakan metode klasifikasi yang lain pada penelitian selanjutnya.*

**Katakunci :** *convolution masks; deteksi tepi; probabilistic neural network; sobel*

## Abstract

*The Sobel method is one of the edge detection techniques to extract the edges of freshwater fish images. The Edge detection is the process of identifying the existence and position of the edge with a sharp discontinuity of images. Using 200 images of fish from 10 types of freshwater fish, the Probabilistic Neural Network (PNN) classification was performed on freshwater fish image extraction, to obtain the model of identification. In this study, the Sobel method is used to extract images of the shape characteristics. The performance of the Sobel algorithm can be judged by the results of the vector data display which characterizes the shape of the fish, where the estimation of pixel values is performed using the convolution masks operator. It has been shown that this algorithm works well. The accuracy result of the obtain model, ie less than 25%, indicates the desired model of identification has not been achieved. This result can be used as a benchmark to construct an identification model using other classification methods in subsequent research.*

**Keywords :** *convolution masks; edge detection; probabilistic neural network; sobel*

## PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia, telah mengumumkan dan menetapkan jumlah jenis ikan air tawar diperairan Indonesi, yaitu 1.300 spesies dengan total 440 spesies ikan air tawar endemik [1], [2]. Adanya jenis ikan air tawar yang tersebar di seluruh Indonesia serta meningkatnya jumlah spesies ikan membuat proses identifikasi menjadi sulit. Identifikasi ikan dan pendugaan jenis ikan dengan proses manual memakan waktu lama dan memungkinkan terjadinya kesalahan. Identifikasi ikan dibutuhkan salah satunya adalah untuk kebutuhan budidaya yang baru tercatat 40 spesies yang sudah berhasil dibudidayakan yaitu : 27 spesies ikan air tawar, 10 spesies ikan laut dan 3 spesies ikan air payau atau diadromus [2].

Pemanfaatan teknologi, sebagai salah satu upaya, diperlukan untuk membantu proses identifikasi. Pengolahan citra merupakan salah satu teknik yang bisa digunakan untuk identifikasi. Menggunakan kamera sebagai alat teknologi, citra ikan dikumpulkan sebagai data yang kemudian diterjemahkan menjadi data diskrit dengan N-baris dan M-kolom, yang disebut pixel. Selanjutnya, citra ikan ditransformasikan menjadi nilai berdasarkan karakteristik tertentu [3], [4], [5]. *Edge Detection* adalah salah satu teknik transformasi berdasarkan karakteristik bentuk, di mana citra diolah menjadi nilai numerik [6], [7]. *Edge Detection* pada citra adalah proses yang menghasilkan informasi dari tepi-tepi pada objek citra dengan menandai bagian yang menjadi detail citra. Proses ini salah satunya bertujuan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena *error* atau adanya efek dari proses akuisisi citra [7], [8].

Sobel sebagai salah satu metode yang dapat digunakan pada teknik *edge detection*, adalah teknik mentransformasi citra ke dalam data numerik menggunakan operator ketetanggaan khusus, yang diterapkan pada citra [5], [7]. Mohammad dkk. (2013) telah melakukan analisis citra manusia dengan menggunakan metode Sobel pada deteksi tepi dengan membandingkan beberapa nilai ambang batas [9].

Dalam penelitian ini, identifikasi ikan air tawar dilakukan melalui karakteristik bentuk dari citra ikan air tawar, yang kemudian diekstraksi menjadi data matriks menggunakan metode Sobel. Selanjutnya data ini digunakan untuk membentuk model identifikasi menggunakan pendekatan klasifikasi *Probabilistic Neural Network* (PNN). Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan nilai akurasi dari model identifikasi yang terbentuk, setelah menerapkan metode Sobel untuk teknik *edge detection* pada citra ikan air tawar melalui karakteristik bentuknya.

## METODE PENELITIAN

Pencarian model klasifikasi citra ikan dilakukan dengan tahapan berikut: pengumpulan data, akuisisi citra, praproses data, ekstraksi citra dan pencarian model klasifikasi. Proses ekstraksi citra dilakukan dengan cara pendektasian tepi-tepi citra menggunakan metode Sobel [10], [11], [12]. Data yang telah diekstrak untuk selanjutnya digunakan untuk pencarian model klasifikasi menggunakan PNN.

### a. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra ikan air tawar yang terdiri dari 10 jenis ikan, seperti yang disajikan pada Tabel 1. Semua jenis ikan bersumber dari kolam ikan di daerah Ciseeng, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia. Citra ikan air tawar diambil melalui pemotretan beberapa kali terhadap ikan hidup. Citra yang diambil berjumlah 30 untuk setiap jenisnya. Pemotretan dilakukan menggunakan kamera digital Canon 60D + Lensa L series 16-35 f / 2.8 mark II dan menghasilkan sekitar 200 citra. Citra dengan latar belakang putih disimpan dalam format jpg dengan ukuran 300 x 200 piksel.

### b. Akuisisi

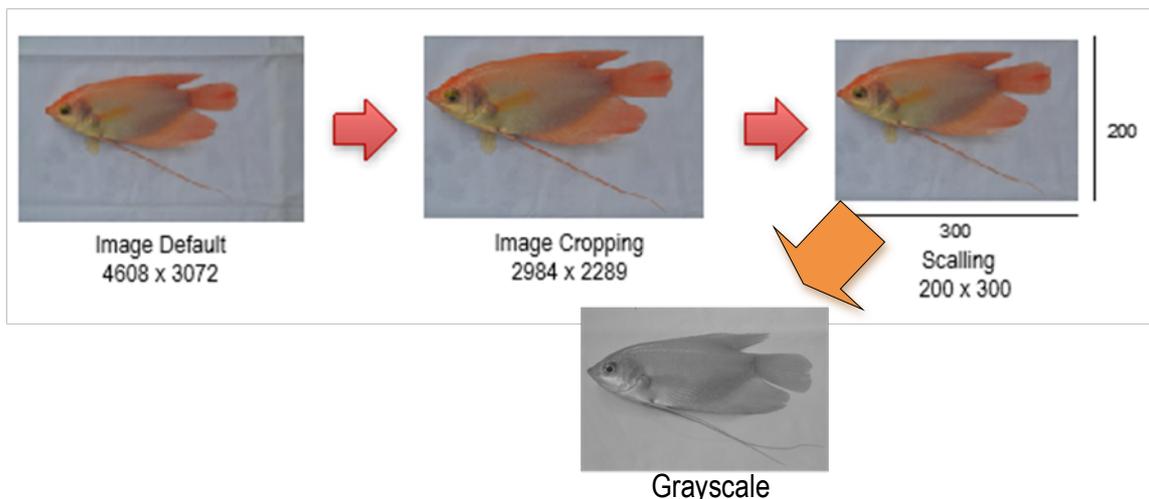
Akuisisi citra merupakan proses pengambilan citra dengan menggunakan kamera sebagai alat bantu. Citra yang diperoleh berupa citra warna RGB dengan ukuran 4608 x 3072 pixel seperti contoh pada Gambar 1.



Gambar1. Citra RGB Ikan air tawar dengan ukuran 4608x3702 pixel

### c. Data Praproses

Pada tahap awal praproses, dilakukan perbaikan data ikan air tawar dengan mengganti latar belakang menjadi berwarna putih, selanjutnya dilakukan proses *cropping* menggunakan Photoshop CS5 serta *scaling* untuk menyeragamkan ukuran data menjadi 300x200 pixel. Kemudian mode warna citra diubah menjadi *grayscale* untuk proses ekstraksi selanjutnya. Ilustrasi proses ini terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 .Data praproses

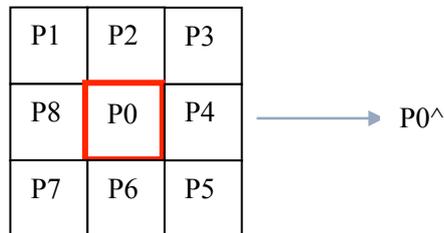
### d. Edge Detection menggunakan Sobel Filter

Citra yang sudah siap di ekstraksi, diubah menjadi data diskrit yang disimpan dalam matriks dengan 200 baris dan 300 kolom. Selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri bentuk yang dilakukan pada titik-titik tepi citra menggunakan Sobel *method*[10], [13]. Kelebihan dari metode Sobel ini adalah kemampuan untuk mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi [12]. Metode sobel merupakan sebuah kernel filter (masks) bersifat HPF (High Pass Filter), biasa juga disebut sebagai Sobel convolution masks. Kernel filter yang digunakan dalam metode Sobel ini adalah seperti yang terlihat pada Gambar 3:

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } V = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Gambar 3.Sobel convolution masks

Kernel filter dalam metode Sobel adalah operator berupa matriks ketetanggaan (neighborhood matrix) untuk memperkirakan nilai transformasi dari sebuah pixel [13], [14]. Operator Sobel merupakan operator standar 3x3 neighborhoods seperti yang terlihat pada Gambar 3 di atas. Secara lengkap, algoritma penggunaan metode Sobel sebagai teknik *edge detection* pada sebuah frame 3x3 neighborhood yang diterapkan pada pixel P0 (Gambar 4.) untuk mencari nilai estimasi  $P0^{\wedge}$  adalah sbb:



**Gambar 4. Pseudo-convolution masks**

Langkah 1: Jika diperlukan, lakukan filter terlebih dahulu untuk mengurangi *noise* pada citra.

Langkah 2: Filter dengan operasi konvolusi menggunakan kernel Sobel untuk menghasilkan nilai gradien terhadap x ( $G_x$ ) dan gradien terhadap y ( $G_y$ ) dengan rumus:

$$|G_x| = (P3 + 2P4 + P5) - (P1 + 2P8 + P7) \quad (1)$$

$$|G_y| = (P5 + 2P6 + P7) - (P1 + 2P2 + P3) \quad (2)$$

Langkah 3: Hitung nilai *absolute magnitude gradien*,  $|G|$ , yang merupakan nilai estimasi untuk  $P0^{\wedge}$ , menggunakan rumus:

$$P0^{\wedge} = |G| = |G_x| + |G_y| \quad (3)$$

Ulangi langkah 2 dan 3 untuk seluruh pixel.

Output keseluruhan adalah matriks dari nilai-nilai estimasi untuk setiap pixel.

Sebagai contoh, pada Gambar 5,  $P(2,2) = 200$ . Dengan menggunakan algoritma Sobel, dari persamaan (1) diperoleh:  $|G_x| = |(200 + 2 \times 160 + 180) - (250 + 2 \times 240 + 240)| = 270$ , dari persamaan (2) diperoleh:  $|G_y| = |(180 + 2 \times 180 + 240) - (250 + 2 \times 240 + 200)| = 150$ . Sehingga diperoleh nilai estimasi  $P^{\wedge}(2,2) = 420$ , dari persamaan (3).

250	240	200	180
240	200	160	150
240	180	180	150
200	160	150	140

**Gambar 5. Contoh proses konvolusi matriks**

### e. Probabilistic Neural Network (PNN)

Setelah proses ekstraksi citra menggunakan metode Sobel dilakukan, hasil data berupa matriks berukuran 200x300 untuk setiap citra, diubah menjadi vektor dengan ukuran 60000x1 yang disebut vektor ciri. Total vektor ciri seluruhnya adalah 60000x200. Data vektor ini selanjutnya digunakan untuk membangun model klasifikasi PNN, yang merupakan model identifikasi ikan air tawar yang dihasilkan. Klasifikasi dilakukan pada vektor ciri untuk menentukan akurasi identifikasi ikan air tawar. Klasifikasi dilakukan dengan membagi data latih dan data uji dengan komposisi masing-masing 80% dan 20%. Data latih tiap kelas (jenis)citra berjumlah 24 citra, sedangkan data uji tiap kelas (jenis) berjumlah 6 citra. Sebelum dilakukan proses klasifikasi PNN terhadap data latih, proses *Thresholding* dilakukan terlebih dahulu, yaitu untuk mengubah nilai *pixel* menjadi 2 macam yaitu nilai 0 dan 1 dengan tujuan mengekstrak objek dari latar belakangnya. Jika berwarna hitam atau kurang dari nilai *Threshold* maka citra di kodekan 0, yang melambangkan latar belakang. Sebaliknya jika berwarna putih dan lebih dari nilai *Threshold* maka di kodekan 1, yang menggambarkan objek. Citra yang di-*threshold*  $g(x,y)$  didefinisikan sebagai:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{jika } g(x,y) \geq T \\ 0 & \text{jika } g(x,y) < T \end{cases} \quad (4)$$

Nilai *Threshold*  $T$  dapat dipilih dan dicari terhadap nilai yang paling optimal. Citra yang di-*threshold* di titik  $(x,y)$  menggunakan fungsi  $g(x,y)$  dimana  $g(x,y) \geq T$  disebut *object point*, sebaliknya disebut *background point*.

Struktur PNN untuk data latih, terdiri dari 4 lapisan, yaitu input, lapisan pola lapisan penjumlahan dan lapisan hasil prediksi (output) [15], [16], [17]. Selanjutnya akan diperoleh model klasifikasi dari hasil pelatihan data. Data Citra yang dilatih berbentuk vektor dengan ukuran 60000x112, vektor ini diperoleh dari proses *reshape* yaitu merubah matriks data citra kedalam bentuk vektor. Karena jumlah citra latih sebanyak 112 maka matriks yang terbentuk dalam data latih sistem adalah matriks berukuran 60000x112 yaitu gabungan dari vektor-vektor citra latih sistem yang disimpan dalam satu database.

### f. Pengujian Data

Proses pengujian data dilakukan untuk mengetahui model klasifikasi dari data latih sebanyak 240 citra ikan yang digunakan sudah sesuai atau belum dengan yang diinginkan. Pengujian data dilakukan dengan menggunakan data uji yang telah dipisahkan sebelumnya sebanyak 60 citra ikandengan 6 citra ikan per kelas. Pada tahap ini, dilakukan proses pengukuran akurasi dari model PNN[18], yang diperoleh pada tahap sebelumnya (tahap latih), dimana pada tahap ini dilakukan pengukuran kedekatan antar data latih dan data uji dengan memberikan nilai peluang dari masing-masing kelas yang diukurnya.

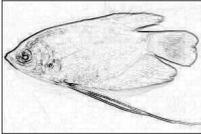
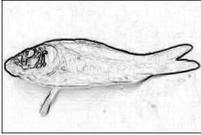
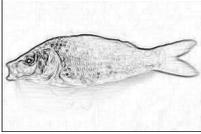
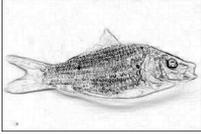
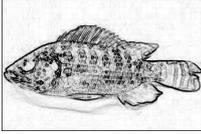
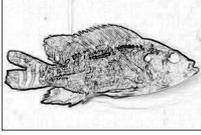
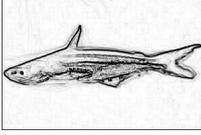
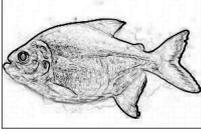
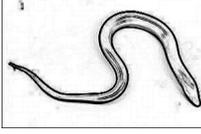
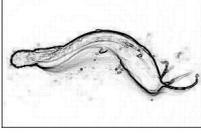
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data citra ikan menggunakan metode Sobel adalah ekstraksi data nilai dari setiap pixel citra ke dalam bentuk matriks dengan, ukuran 6000 x 200, yang diperoleh dari 200 citra ikan air tawar. Contoh hasil pengolahan metode Sobel dalam bentuk gambar negatifnya, terlihat seperti yang disajikan pada Tabel 1. Hasil pengukuran data uji disajikan pada tabel konvolusi setiap kelas seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menjelaskan bahwa hasil uji titik tepi citra ikan lebih sering teridentifikasi di kelas kelas 9 yaitu kelas Belut, dikarenakan titik tepi warna putih yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan kelas yang lain sehingga peluang kemiripan dengan kelas lain semakin besar. Persentasi hasil akurasi model identifikasi ikan airtawar dengan PNN menggunakan metode Sobel *edge detection* masih lebih kecil dari 25%. Dengan demikian model identifikasi ikan air tawar masih belum tercapai.



**Tabel 1 Data ekstraksi negatif citra ikan dengan metode Sobel**

Kelas Ikan	Nama Ikan	Citra Ikan	Hasil ekstraksi Sobel
K1	Ikan Gurame Padang		
K2	Ikan Mas Kaca		
K3	Ikan Mas Orange		
K4	Ikan Mas		
K5	Ikan Mujaer		
K6	Ikan Ikan Nila		
K7	Ikan Patin		
K8	Ikan Bawal		
K9	Belut		
K10	Ikan Lele		

**Tabel 2 Hasil Pengujian Data menggunakan PNN  
pada ekstraksi data menggunakan Sobel**

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
K1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
K2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
K3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
K4	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0
K5	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0
K6	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0
K7	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0
K8	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
K9	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
K10	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa metode yang diusulkan, yaitu metode Sobel, mampu mengekstraksi data citra ikan air tawar secara efisien. Namun model identifikasi yang dihasilkan masih sangat jauh dari yang diharapkan. Hasil uji model, memberikan nilai akurasi yang masih dibawah 25%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementrian Kelautan dan Perikanan; 2015; Juknis Pemetaan Sebaran Jenis Agen Hayati yang Dilindungi, Dilarang dan Invasif di Indonesia; Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan nomor 67/KEP-BKIPM/2015
- [2] Santoso L; 2009; Biologi Reproduksi Ikan Belida (*Chitala lopis*) di Sungai Tulang Bawang, Lampung; Berkala Perikanan Terubuk, Vol. 37. No.1.
- [3] Laxmi G F, Eosina P, Fatimah F. Analisis Perbandingan Metode Prewitt dan Canny untuk Identifikasi Ikan Air Tawar. *Proceeding SINTAK*. 2017; ISBN: 978-602-8557-20-7
- [4] Fatimah F, Laxmi G F, Eosina P. Pengubahan Data Image Ikan Air Tawar ke Data Vektor menggunakan Edge Detection Metode Canny. *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*. 2017
- [5] Eosina P, Laxmi G F, Fatimah F. The Sobel Edge Detection Techniques for Freshwater Fish Image Analysis. *The 4th International Seminar on Sciences*. IPB. 2017.
- [6] Vairalkar M K, Nimbhorkar S U; 2012; Edge Detection of Images Using Sobel Operator; IJETAE, Volume 2, Issue 1, January 2012. Website: www.ijetae.com (ISSN 2250-2459)
- [7] Anusha G, Prasad T JT, Narayana D S; 2012;. Implementation of SOBEL Edge Detection on FPGA; IJCTT, Vol. 3. Issue3- 2012. ISSN: 2231-2803 <http://www.internationaljournalsrg.org>
- [8] Yunus M; 2008; Perbandingan metode-metode edge detection untuk proses segmentasi citra digital; Jurnal Teknologi Informasi, Vol. 3, No. 2, 2008. Program Studi Teknik Informatika, STMIK PPKIA Pradnya Paramita Malang.
- [9] Mohammad E J, Mohammed A J, Mohammad Z J, Abdullah G H, Kadhim I M, Wdaa Y AA M; Design Study Sobel Edge Detection; IJAIEM, Vol. 2 Issue 12, December 2013. ISSN 2319 – 4847. [www.ijaiem.org](http://www.ijaiem.org)
- [10] Senthilkumar N, Rajesh R; 2009; Edge Detection Techniques for Image Segmentation – A Survey of Soft Computing Approaches; IJRTE, Vol. 1, No. 2,

- May 2009. Academy Publisher.
- [11] Acharjya P P, Das R, Ghoshal D; 2012; Study and Comparison of Different Edge Detectors for Image Segmentation; GJCSTGV; Vol. 12 Issue 13. Global Journals Inc. (USA). Online ISSN: 0975-4172 & Print ISSN: 0975-4350.
  - [12] Shrivakshan G T , Chandrasekar C; 2012; A Comparison of various Edge Detection Techniques used in Image Processing; IJCSI, Vol. 9, Issue 5, No 1, September 2012. ISSN (Online): 1694-0814. www.IJCSI.org.
  - [13] Gupta S, Mazumdar S G; 2013; Sobel Edge Detection Algorithm; IJCSMR, Vol 2 Issue 2 February 2013. ISSN 2278-733X.
  - [14] Muthukrishnan R, Radha M; 2011; Edge Detection Technique for Image Segmentation; IJCSIT; Vol. 3, No 6, Dec 2011. DOI : 10.5121/ijcsit.2011.3620.
  - [15] Wu S G, et. Al; 2007; A Leaf Recognition Algorithm for Plant Using Probabilistic Neural Network. China : Chinese Academy Science.
  - [16] Suhartanto H, Herry; 2012; Algoritma Parallel Supervised PNN Structure Determination dan Implementasi Berbasis Message Passing Interfave; Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi; Vol. 2, No 1:10-16. DOI 10.21609/jiki.v2i1.121
  - [17] Kurniawardhani A, Suciati N, Arieshanti I; 2014; Klasifikasi Citra Batik Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri yang Invariant Terhadap Rotasi;JUTI; Vol. 12, No 2:48-60. DOI 10.12962/j24068535.v12i2.a322
  - [18] Yang Z, Jiang W, Xu B, Zhu Q, Jiang S, Huang W; 2017;A Convolutional Neural Network-Based 3D Semantic Labeling Method for ALS Point Clouds; Remote Sensing; Vol. 9, No 9:936 DOI 10.3390/rs9090936