

PENGUNAAN METODE *REGION GROWING* DALAM SEGMENTASI CITRA TANAH PADA AREA JALUR KERETA API STASIUN PORONG-TANGGULANGIN

Teguh Arifianto ⁽¹⁾, Sunardi ⁽²⁾

⁽¹⁾Teknologi Elektro Perkeretaapian Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun
Jalan Tirta Raya Kota Madiun, Jawa Timur
e-mail : teguh@ppi.ac.id⁽¹⁾

Abstrak

Bencana banjir yang terjadi jalur kereta api Porong-Tanggulangin tepatnya di antara Stasiun Porong hingga Stasiun Tanggulangin Sidoarjo pada tanggal 26 November 2017 menyebabkan perjalanan kereta api dari dan menuju Malang dan Daop 9 Jember terganggu. Hal ini disebabkan karena hujan lebat di wilayah tersebut. Petak ini sering terendam banjir akibat tanah yang dilalui rel tersebut ambles dikarenakan efek dari bencana lumpur lapindo yang melanda Porong sejak 2006 silam.

Untuk mengetahui petak tersebut terendam banjir akibat tanah yang ambles, penulis melakukan sebuah penelitian tentang segmentasi tanah di sekitar rel Stasiun Porong hingga Stasiun Tanggulangin. Salah satu tahapan penting pada segmentasi tanah adalah proses pengolahan citra tanah yaitu citra akuisi, proses preprocessing, dan segmentasi tanah menggunakan metode *region growing*. Metode *region growing* adalah metode yang digunakan untuk mensegmentasi citra dimulai dari beberapa pixel yang kemudian berkembang ke seluruh citra.

Pengambilan citra akuisi dilakukan dengan pemrosesan terhadap citra tanah yang diambil menggunakan drone dengan titik-titik yang telah diberi tanda sebanyak 160 citra dengan ketinggian 50, 100, 150, dan 200 meter dari permukaan tanah. Adapun hasil yang didapatkan dari penelitian ini menggunakan ukuran 1280x960 piksel dan nilai *threshold* 15 dengan ketinggian 50 meter adalah nilai akurasi rata-rata terbaik yaitu 87,5%.

Kata Kunci : Jalur kereta api, Stasiun Porong, segmentasi tanah, metode *region growing*

1. PENDAHULUAN

Tanggal 26 November 2017 jalur lintasan kereta api sepanjang Porong-Tanggulangin tepatnya di Tanggulangin KM32.00 hingga ke arah Porong KM32.300 terjadi banjir setinggi 8 cm akibatnya jalur tersebut tidak dapat dilalui oleh kereta api (Suparno - detikNews, 2017). Curah hujan yang tinggi yang menyebabkan area di sekitar rel tergenang air sehingga jadwal kereta yang seharusnya tepat waktu menjadi terhambat. Petak ini sering terendam banjir akibat tanah yang dilalui rel tersebut ambles dikarenakan efek dari bencana lumpur lapindo yang melanda Porong sejak 2006 silam.

Untuk mengetahui petak tersebut terendam banjir akibat tanah yang ambles, penulis melakukan penelitian tentang segmentasi tanah di sekitar rel Stasiun Porong hingga Stasiun Tanggulangin. Penelitian yang digunakan berdasarkan survey lapangan. Data yang diambil sebanyak 160 citra tanah. Data yang digunakan menggunakan data citra tanah dengan memanfaatkan pengolahan citra yaitu metode *region growing*. Pada penelitian sebelumnya, segmentasi dengan metode *region growing* dapat dilakukan untuk mendeteksi lebar daerah aliran Sungai Citarum (Ditalia et al, 2019). Selain itu segmentasi dapat menggunakan dengan metode *watersheed* (Lahousse et al, 2011), *watersheed transform* (Mustikareni, 2015), dan *adaptive threshold* (Arifianto, 2017).

Metode *region growing* dapat mensegmentasi warna untuk tiap informasi yang ada dalam suatu citra parameter kebanjiran. Parameter yang digunakan yaitu warna tanah dan deteksi air. Hasil dari segmentasi warna tersebut dilakukan proses *labelling* untuk mewakili informasi dalam citra. Pengambilan data memanfaatkan *drone* dengan ketinggian 50, 100, 150, dan 200 meter dari permukaan tanah untuk mengambil citra tanah tersebut yang telah diberi titik-titik sebagai batas tanah yang diteliti.

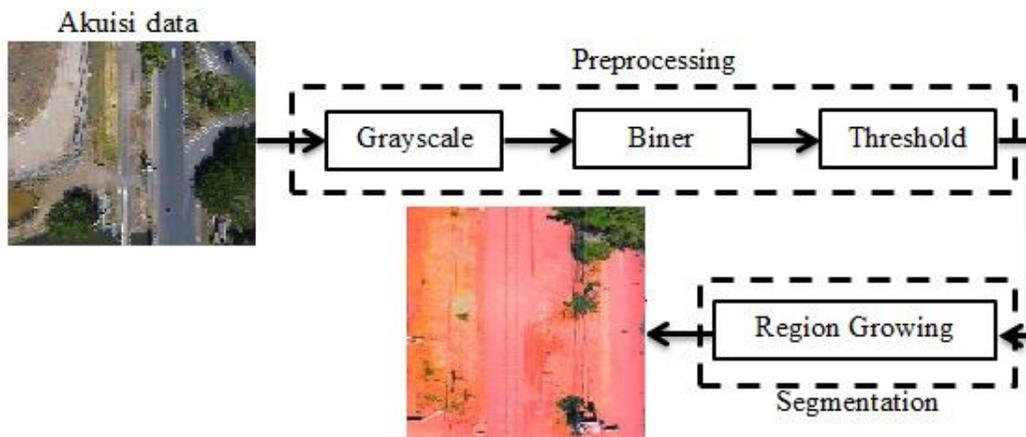


Gambar 1. Citra tanah dari permukaan tanah sebesar dengan jarak 50 meter (a), 100 meter (b), 150 meter (c), 200 meter (d)

2. METODE PENELITIAN

a. Gambaran Umum Sistem Segmentasi

Penelitian ini terdapat tiga proses yaitu diawali dengan proses akuisi data. Selanjutnya proses *preprocessing* yang terdiri dari *grayscale*, *biner*, dan *threshold*. Hasil dari proses *preprocessing*, tahap selanjutnya yaitu proses segmentasi. Segmentasi yang digunakan adalah metode *region growing*. Metode *region growing* adalah metode pendekatan untuk segmentasi citra dengan dimulai dari beberapa piksel (*seeds*) yang merepresentasikan daerah gambar yang berbeda dan tumbuh berkembang sehingga membentuk wilayah yang lebih lebar pada gambar.



Gambar 2. Gambaran umum sistem segmentasi

b. Proses Akuisi Data

Akuisi data adalah tahap awal untuk mendapatkan citra digital. Tujuan dari akuisi data adalah mengambil data dari data analog tanah menjadi citra tanah menggunakan *drone dji phantom 4*. Data yang telah diperoleh akan diolah untuk proses segmentasi citra tanah. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan citra *true colour* atau citra berwarna sebanyak 160 citra tanah.



Gambar 3. Proses pengambilan data citra tanah

c. Proses *Preprocessing*

Proses *preprocessing* diawali dengan mengubah citra warna menjadi citra *grayscale*. Setelah proses *grayscale*, dilakukan proses *biner*, dan *threshold*.



Gambar 4. Citra hasil *preprocessing*

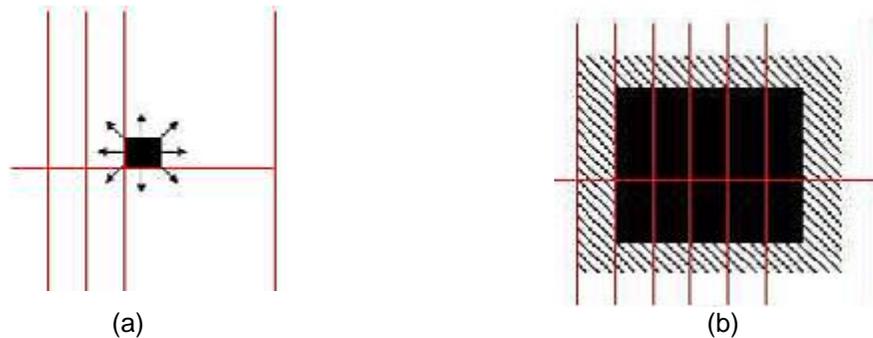
d. Proses Segmentasi

Hasil dari proses *preprocessing* dilanjutkan dengan proses *dilasi* untuk memberi efek memperbesar batas objek yang ada sehingga objek terlihat semakin besar dan lubang-lubang yang terdapat di tengah objek akan tampak mengecil. Setelah itu dilakukan proses segmentasi. Segmentasi citra merupakan salah satu bagian penting dari pemrosesan citra yang bertujuan untuk membagi citra menjadi region yang homogen berdasarkan kriteria tertentu. Penelitian ini menggunakan segmentasi *region growing*. Menurut Gonzales dan Woods (2008) menerangkan pendekatan segmentasi dengan algoritma *region growing* berdasarkan analisa delapan piksel berdampingan (*8-connectivity*)

yaitu jika $f(x,y)$ merupakan piksel masukan dari sebuah citra, $S(x,y)$ adalah piksel permulaan (*seed pixel*) dan Q merupakan kriteria penilaian, maka proses *region growing* akan berjalan sebagai berikut:

1. Dari piksel permulaan (*seed pixel*) $S(x,y)$ temukan 8 piksel lain yang berdampingan;
2. Analisa ke delapan piksel berdampingan berdasarkan kriteria Q yang telah ditetapkan. Jika ada piksel berdampingan yang memenuhi kriteria Q , maka berikan label 1 pada piksel tersebut. Sebaliknya piksel yang tidak memenuhi kriteria diberi label 0;
3. Simpan piksel yang berlabel 1 pada citra keluaran sebagai sebuah wilayah;
4. Pada citra $f(x,y)$, temukan piksel yang berlabel 0 dan lakukan analisa seperti pada poin 2 dan 3;
5. Lakukan proses tersebut sampai tidak ada lagi piksel berlabel 0 pada citra $f(x,y)$.

Pada gambar 5 dapat dilihat proses *region growing*. Proses bermula pada sebuah piksel (*seed pixel*) seperti pada gambar 5 (a). Gambar 5 (b) memperlihatkan hasil *region growing* setelah dua kali iterasi. Piksel berarsir adalah piksel yang sedang dianalisa.



Gambar 5. Proses *region growing*

Metode *region growing* memberikan fleksibilitas dalam penentuan dan perubahan kriteria atau nilai Q . Keuntungan dari perubahan nilai Q ini adalah dapat menghapus piksel-piksel yang terisolasi yang merupakan *noise* sehingga hasil segmentasi menjadi lebih optimal



Gambar 6. Citra hasil segmentasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengukuran Evaluasi Unjuk Kerja

Untuk mengukur evaluasi unjuk kerja dari penelitian ini, digunakan metode *ground truth*. Metode ini menggunakan cara manual yaitu secara kasat mata dan hasil kerja sistem. Citra dikatakan benar atau tersegmentasi citra tanah jika secara manual dikatakan benar dan secara sistem juga tersegmentasi citra tanah area jalur kereta api. Citra dikatakan salah atau tidak tersegmentasi citra tanah jika secara kasat mata dan secara sistem tidak tersegmentasi citra tanah area jalur kereta api.

b. Data Uji Coba

Data yang digunakan dalam uji coba penelitian ini adalah citra tanah sebanyak 160 citra dengan rincian 40 citra dengan ketinggian 50 meter dari permukaan tanah, 40 citra dengan ketinggian 100 meter dari permukaan tanah, 40 citra dengan ketinggian 150 meter dari permukaan tanah, dan 40 citra dengan ketinggian 200 meter dari permukaan tanah dengan menggunakan *drone dji phantom 4*.

c. Evaluasi Hasil Uji Coba

Skenario pengujian dilakukan dengan ketinggian 50, 100, 150, dan 200 meter dari permukaan tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai akurasi terbaik yang nantinya akan digunakan untuk penelitian selanjutnya. Berikut data pengujian pada ketinggian 50, 100, 150, dan 200 meter dengan berbagai macam nilai *threshold* yaitu 5, 10, 15, 20, dan 25.

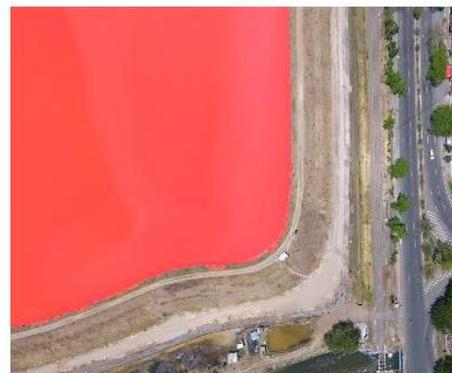
Tabel 1. Pengujian nilai *threshold*

Ketinggian Citra dari Permukaan Tanah	Akurasi Nilai <i>Threshold</i> (%)				
	5	10	15	20	25
50 meter	62,5	72,5	87,5	80	70
100 meter	57,5	55	62,5	70	80
150 meter	67,5	70	72,5	77,5	70
200 meter	45	42,5	37,5	35	32,5

Pada tabel 1, ketinggian 50 meter memiliki nilai akurasi terbaik pada nilai *threshold* 15 sebesar 87,5%. Pada ketinggian 100 meter memiliki nilai akurasi terbaik pada nilai *threshold* 25 sebesar 80%. Pada ketinggian 150 meter memiliki nilai akurasi terbaik pada nilai *threshold* 20 sebesar 77,5%. Pada ketinggian 200 meter memiliki nilai akurasi terbaik pada nilai *threshold* 5 sebesar 45%. Semakin tinggi citra dari permukaan tanah, akan semakin banyak *noise* yang terdeteksi bukan sebagai citra tanah pada area jalur kereta api. Bahkan lumpur lapindo dideteksi sebagai citra tanah pada area jalur kereta api. Dari tabel 1, nilai akurasi terbaik pada ketinggian 50 meter dengan nilai *threshold* 15.



(a)



(b)

Gambar 7. Hasil citra segmentasi dengan ketinggian 50 meter dan nilai *threshold* 15 (a) dan 200 meter dan nilai *threshold* 25 (b)

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisa pengujian pada nilai *threshold* dengan ketinggian yang berbeda menggunakan metode *region growing* adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat mendeteksi citra tanah pada area jalur kereta api;
2. Nilai akurasi terbaik terdapat pada ketinggian 50 meter dari permukaan tanah dengan nilai *threshold* 15 yaitu sebesar 87,5%;
3. Tepian jalan raya dan tanah sekitar lumpur lapindo sangat mempengaruhi hasil pengujian.

b. Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya diharapkan penggunaan metode segmentasi lain dan diharapkan menggunakan lebih banyak parameter lainnya untuk menentukan area tanah pada jalur kereta api dengan hasil akurasi lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, T., 2017, *Segmentasi Aksara pada Tulisan Aksara Jawa Menggunakan Adaptive Threshold*, SMATIKA Jurnal, vol.7, no.1, pp.1-5.
- Ditalia, V., Hidayat, B., Sa'idah, S., 2019, *Deteksi Lebar Daerah Aliran Sungai Citarum Berdasarkan Pengolahan Citra Melalui Google Earth Menggunakan Metode Region Growing*, e-Proceeding of Engineering, vol.6, no.2, pp.3853- 3862.
- Gonzales, R.C. and Woods, R.E., 2008, *Digital Image Processing 3rd Ed.*, Pearson Prentice Hall: New Jersey.
- Lahousse, T., Chang, K. T., and Lin, Y. H., 2011, *Landslide mapping with multi-scale object-based image analysis – a case study in the Baichi watershed, Taiwan*, Natural Hazards Earth System Sciences, pp.2715–2726.
- Mustikareni, C. L., 2015, *Segmentasi Objek Bangunan pada Citra Satelit dengan Morphological Gradient Berbasis Watersheed Transform*, Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.