

**DETEKSI LEBAR DAERAH ALIRAN SUNGAI CITARUM BERDASARKAN  
PENGOLAHAN CITRA MELALUI *GOOGLE EARTH* MENGGUNAKAN METODE  
*REGION GROWING***

***DETECTION OF THE WIDTH CITARUM RIVER AREA THROUGH GOOGLE EARTH  
IMAGE PROCESSING USING REGION GROWING METHOD***

**Vanesa Ditalia<sup>1</sup>, Dr.Ir.Bambang Hidayat, DEA<sup>2</sup>, Sofia Sa'idah S.T.,M.T.<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom Bandung, Jawa Barat 40257

<sup>1</sup>vaneshaditalia79@gmail.com, <sup>2</sup>bhidayat@telkomuniversity.ac.id,

<sup>3</sup>sofiasaidahsfi@telekomunikasi.ac.id

---

**Abstrak**

Demi terwujudnya kesejahteraan masyarakat, pemerintah mengoptimalkan tata kelola pembangunan. Dalam program tersebut tentunya memakan tahapan yang panjang. Perhitungan lebar sungai atau luas sungai mengalami perubahan dari tahun ketahun, maka dari itu penting adanya system yang mendeteksi lebar sungai secara akurat dan tepat. Pada tugas akhir ini penulis membuat perangkat lunak menggunakan pengolahan citra digital dari aplikasi *Google earth* dan aplikasi Matlab. Penelitian tugas akhir ini dapat mendeteksi lebar sungai menggunakan metode *Region growing*, yang merupakan metode analisis pengambilan ciri Hasil yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah aplikasi pengukuran lebar sungai menggunakan citra *Google earth* berbasis Matlab yang dapat digunakan untuk mendeteksi lebar sungai. Adapun hasil yang didapatkan dari penelitian ini menggunakan ukuran 600 x 1030, dan nilai *threshold* 10 dengan ketinggian 915 meter adalah nilai akurasi rata-rata terbaik yaitu 92,47%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan perbaikan sekaligus alternatif model dalam mencari lebar sungai.

**Kata Kunci :** Deteksi Lebar Sungai, Pengolahan Citra, *Region growing*

---

**Abstract**

*For the creation of public welfare, the government is willing to optimize programs for development governance until the prevention of flood disasters.* In these programs, it certainly takes a long stage. Calculation of the width of river or the area of river changes from year to year therefore it is important for a system to detect the width of river accurately and quickly. In this final project, the author makes software using digital image processing from the Google earth application and the Matlab application. This final project research can detect the width of the river by using the Region Growing method, which is the method of character-taking analysis. The result from this final project is a system to detect the width of river with image google earth.

**Keyword:** Detect the width of river, Image Processing, *Region growing*

---

## **1 Pendahuluan**

Citarum adalah sungai terbesar dan terpanjang di Tataran Bumi Pasundan Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Kondisi dan lingkungan disekitar sungai Citarum dari waktu ke waktu semakin bertambah buruk dengan berkembangnya jumlah penduduk dan kegiatan manusia yang mengganggu kestabilan lereng misalnya memotong lereng, melakukan pembangunan yang tidak mengindahkan tata ruang,

dan kegiatan industri lainnya.

Salah satu contoh untuk mendeteksi perubahan lebar daerah aliran sungai secara signifikan dengan menggunakan *region growing*. Melalui pengolahan citra digital dapat merancang suatu sistem dengan bantuan *tools* matlab dan metode yang digunakan adalah *region growing*. Sebagai ekstraksi ciri dari gambar yang akan di proses, gambar yang diproses dikenali berdasarkan karakter dari hasil pemrosesan gambar tersebut dengan *region growing*.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah dijelaskan, aliran sungai berubah setiap musim. Sehingga dapat dilakukan proses pendeteksian dan pengukuran luas aliran sungai secara berkala dengan mudah dengan menggunakan *Region growing*.

## 2 Dasar Teori

### 2.1 Sungai Citarum

Citarum adalah sungai purba. Berhulu di Gunung Wayang, Kabupaten Bandung (1.700 m dpl) melewati dasar cekungan Bandung, sungai ini terbesar dan terpanjang di tataran bumi pasundan yang mengalir sejauh 297 kilometer menuju muaranya di pantai utara Pulau Jawa tepatnya di Kabupaten Karawang dan Kabupaten Bekasi. Sejak jaman dahulu Citarum sudah memainkan peranan penting bagi kehidupan sosial masyarakat terutama bagi masyarakat di Jawa Barat, Bahkan, sungai ini menjadi saksi kepurbaan tanah Sunda, yang menciptakan bentang alam tatar Sunda. Daerah aliran sungai yang subur, dengan sumber air yang berlimpah, mendukung kehidupan pada masa bercocok tanam [1].

#### 2.3.1 Citra RGB

RGB adalah suatu model warna yang terdiri dari tiga warna dasar yaitu merah (red), hijau (green), dan biru (blue) yang digabungkan dan membentuk suatu susunan warna yang luas. Pada gambar 2.5 terdapat representasi warna mulai dari kuning, hijau, cyan, biru, magenta dan merah. Sedangkan warna putih merupakan kombinasi nilai maksimal dari R,G,B yaitu R=255 (8 bit), G=255 (8 bit), dan B=255 (8 bit). Jadi, citra warna atau RGB memiliki intensitas 24 bit [2]. Jumlah warna maksimum yang digunakan yaitu 256 warna. Pada gambar 2.5 adalah contoh representasi citra:

#### 2.3.2 Citra biner

Adalah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai pixel yaitu hitam dan putih. Citra biner juga disebut sebagai citra B&W (black and white) atau citra monokrom hanya dibutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai setiap pixel dari citra biner. Citra biner sering sekali muncul sebagai hasil dari proses segmentasi, pengambangan, morfologi, ataupun dithering.

#### 2.3.3 Grayscale

Pada citra warna setiap piksel memiliki suatu warna khusus. Warna tersebut dideskripsikan oleh jumlah warna merah (R, *red*), hijau (G, *green*), biru (B, *blue*). Dan warna yang dimiliki *grayscale* meliputi hitam, putih dan keabuan. Tingkat keabuan pada gambar 2.6 mulai dari warna yang paling hitam sampai mendekati ke warna putih. Warna kombinasi dari keabuan itu adalah

$$Grayscale = 0.299R + 0.587G + 0.114B \quad (2.1)$$

### 2.2 Region Growing

*Region growing* adalah metode segmentasi citra berbasis daerah sederhana atau bisa diartikan juga proses pengelompokan piksel atau proses pendekatan suatu citra. Hal ini juga diklasifikasikan sebagai metode segmentasi citra berbasis piksel. *Region growing* pada umumnya menggunakan seed piksel

untuk memulai proses evaluasi piksel tetangga satu per satu.

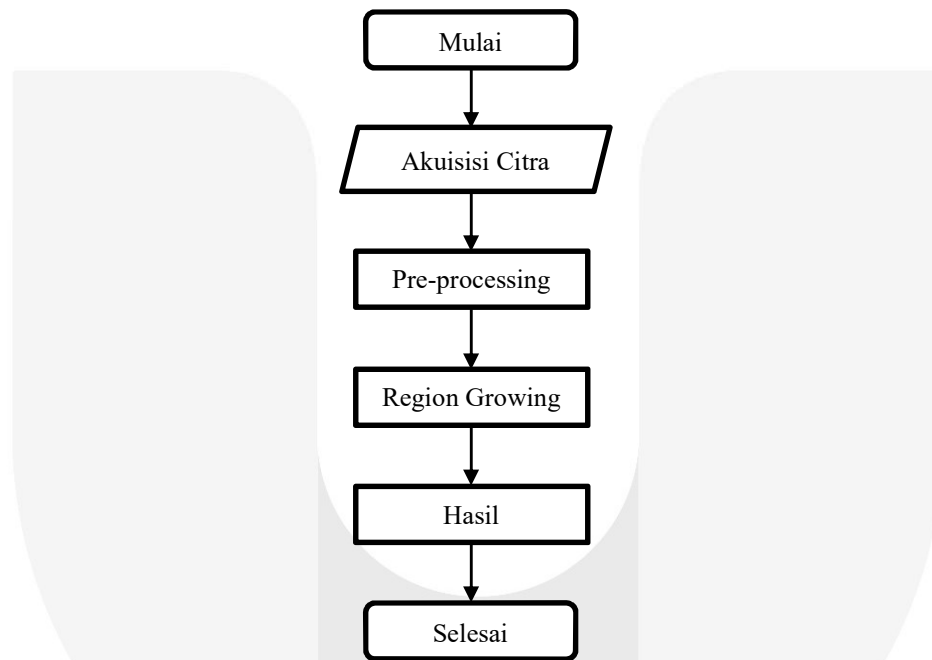
Keunggulan dan kekurangan *Region Growing*

- Konsep sederhana, hanya memerlukan *seed point* untuk merepresentasikan *region* yang diinginkan kemudian menambahkan piksel sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
- *Seed point* dan kriteria ditentukan oleh pengguna
- Kriteria yang dipilih bisa lebih dari satu.
- Komputasi yang tinggi, baik waktu maupun energi.
- *Noise* atau variasi intensitas dapat menyebabkan lubang atau *oversegmentation*.

### 3 Hasil dan Penilaian

#### 1. Perencanaan Sistem

Secara umum sistem deteksi lebar daerah aliran sungai menggunakan citra dari aplikasi *Google earth* proses latih dan proses uji yang dapat digambarkan secara keseluruhan pada gambar 3.1 dengan tahap-tahap dari sistem sebagai berikut ini:

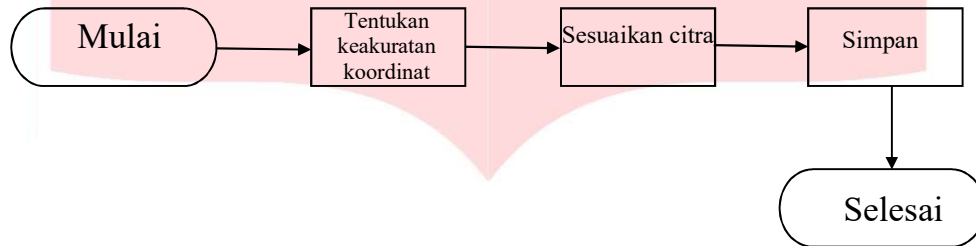


Gambar 3. 1 Perencanaan System

### 3.1 Akuisi Citra

Akuisi citra adalah tahap dimana mendapatkan citra digital. Proses akuisi berasal dari gambar yang diambil secara online melalui aplikasi *Google earth*. Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah mencari tempat yang akurat dimana sungai Citarum berada, dan tentukan citra yang sesuai, lalu citra yang telah didapatkan disimpan dalam format \*jpeg.

Diagram alir proses akuisi citra dapat dilihat pada gambar berikut ini:

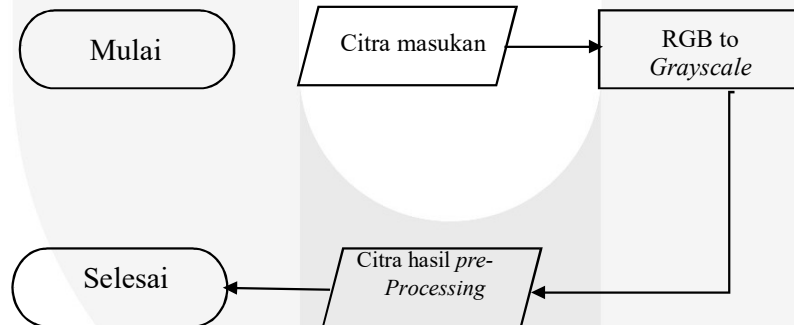


Gambar 3. 2 Diagram Alir Akuisi

### 3.2 Pre-processing

*Pre-processing* pada proses ini dimana dilakukan beberapa tahapan untuk mendapatkan citra digital yang berasal dari tahapan akuisisi citra sebelumnya. Pada gambar 3.3 tahap ini dilakukan pengolahan citra tingkat untuk memperbaiki kualitas citra yaitu dengan cara menghilangkan data yang tidak diperlukan ditahap selanjutnya, untuk mendapatkan deskripsi objek yang diinginkan dapat memberikan hasil identifikasi yang optimal. Tahap-tahap *pre-processing* adalah sebagai berikut:

#### 4.1 Tahap Pengujian sistem



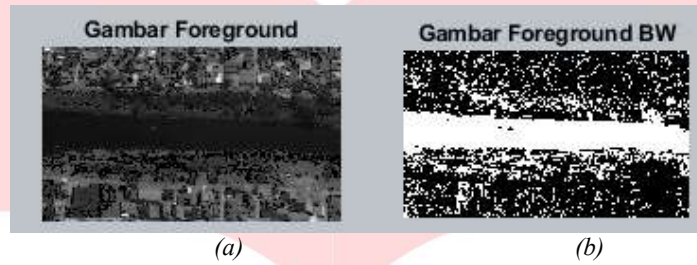
Gambar 3. 3 Diagram Pre-processing

Citra masukan berupa citra sungai yang sudah diakuisisi menggunakan aplikasi *Google earth*, berikut tahapan pengujian sistem :

1. Tahap pertama  
Citra sungai yang digunakan kurang lebih 100 buah citra, Ciri yang telah di akuisisi dijadikan sebagai inputan (masukan) pada tahapan *pre-processing*. Pertama yaitu masukan akuisisi pada citra sungai yang ingin kita deteksi dan ditampilkan pada *Graphic User Interface* (GUI). Setelah itu, citra dirubah ke *grayscale* untuk mencari *seed* piksel.
2. Setelah mendapatkan hasil citra *grayscale*, kemudian mulai segmentasi menggunakan *region growing* untuk mencari lebar sungai. Pada proses ini dilakukan untuk menentukan ciri dari masing masing citra, ekstraksi ciri itu sendiri terdiri dari :
  1. *Histeq, Histeq BW*,  
Proses ini bertujuan untuk memperbaiki gambar kedudukan keabuan yang terdapat pada gambar 4.1 dimana terdapat nilai yang cenderung lebih ke putih atau ke hitam maka demi itu adanya

pemerataan nilai. Kemudian setelah mendapatkan citra *histeq* citra akan dirubah ke *histeq black and white* yaitu hanya merubah nilai piksel menjadi bernilai 0 atau 1.

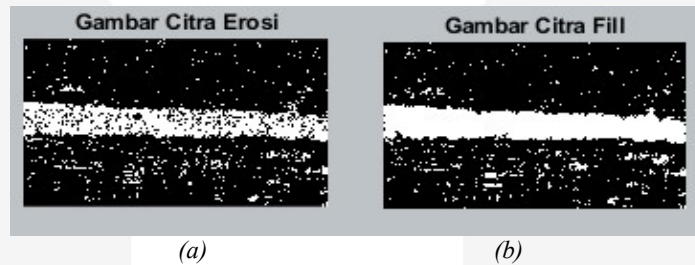
2. *Foreground*, dan *Foreground BW*.



**Gambar 4. 1** Keluaran citra *Foreground* (a) dan *foreground BW* (b)

Kemudian untuk keluaran gambar 4.3 (a) diambil dari masukan gambar 4.1 yang kemudian mencari nilai tetangga menggunakan batas *threshold* tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya untuk menjadi gambar *foreg round* dan kemudian dirubah ke gambar 4.3 (b) *foreground BW* (hitam dan putih).

3. Citra erosi dan Citra fill



**Gambar 4. 2** Keluaran citra Erosi (a) dan Citra fill (b)

Setelah mendapatkan keluaran dari gambar 4.2 (b) *histeq bw* dan keluaran gambar 4.3 (b) *foreground bw* kemudian tahap selanjutnya citra erosi yaitu proses menghapus piksel sesuai pola tertentu, dimana pola tersentu tersebut yang tidak termasuk dalam 1 nilai *threshold* akan bernilai 0 atau akan bewarna hitam, lalu keluaran dari citra erosi 4.4 (a) akan menjadi citra masukan untuk memproses citra fill 4.4 (b) yaitu proses dimana terjadinya pengisian nilai citra yang terdapat 1 *region*.



**Gambar 4. 3** Keluaran Citra *Label BW* (a) dan *Dilasi BW* (b)

setelah mendapatkan keluaran dari sungai fill kemudian masuk ke *labelling*. Gambar citra label BW sama seperti proses sebelumnya yaitu merubah nilai piksel menjadi 0 dan 1. Pada gambar 4.5 (b) yaitu proses menambahkan piksel dengan pola tertentu. Pada gambar 4.5 (b) citra dilasi sungai sudah bisa masuk dalam tahap selanjutnya untuk di deteksi lebar.

3. Tahap terakhir melakukan pengujian pada sistem untuk mendapatkan tingkat akurasi yang paling baik dari metode *Region Growing*. Pada tahapan ini penulis melakukan pengujian mulai dari mengambil data dari ketinggian yang berbeda beda. Dalam pengujian sistem yang dilakukan berdasarkan beberapa parameter yang diperoleh selama proses pemograman.

**4.1.1 Hasil pengujian Tingkat Akurasi Terhadap Ukuran Citra**

Berikut ini adalah data hasil pengujian dari skenario tingkat akurasi citra terhadap ukuran citra. Pengujian ini menggunakan parameter nilai *threshold* 20. Dimana ukuran yang akan di uji adalah 600 x 1030 dan 500 x 858. Hasil dari pengujian ini ada pada tabel 4.1 dan 4.2.

**Tabel 4. 1** Hasil Pengujian Dengan Ukuran 600 x 1030

Data Lapangan (m)	Lebar <i>Google earth</i> (m)	Lebar sistem	Deviasi
23	24.56	27.332	16%
35	36.25	40.5955	14%
44	36.25	40.5955	8%
30	28.39	32.2529	12%

**Tabel 4. 2** Hasil Pengujian Dengan Ukuran 500 x 858

Data Lapangan (m)	Lebar <i>Google earth</i> (m)	Lebar sistem	Deviasi
23	23	29.93	23.15%
35	36.25	33.99	2.97%
44	36.25	33.99	29.45%
30	29.9	33.97	11.69%

Pada tabel hasil pengujian 4.1 dan 4.2, nilai deviasi yang memiliki rata-rata terkecil yaitu pada tabel 4.1 dengan nilai rata-rata 12,5% sedangkan pada tabel 4.2 yaitu 16.81%. Maka untuk pengujian selanjutnya menggunakan ukuran citra 600 x 1030, karena selisih antara data lapangan dengan keluaran lebar sistem tidak begitu jauh. Pada tabel 4.1 memiliki resolusi yang tinggi mengakibatkan kualitas gambar yg diolah menjadi lebih baik dari pada ukuran citra yang lebih kecil seperti pada tabel 4.2.

**4.1.2 Hasil pengujian Tingkat Akurasi Terhadap Ketinggian**

Skenario pengujian terhadap ketinggian akan diubah dari ketinggian 900 meter dan 915 meter diatas permukaan laut. Pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai akurasi terbaik yang nantinya akan di pakai untuk pengujian selanjutnya. Berikut data pengujian pada ketinggian 900m dan 915m dengan nilai *threshold* 5 :

**Tabel 4. 3** Hasil Pengujian Dengan Ketinggian 915m

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi sistem
21	20.57	0.02047619	97.95%
23	21.6063	0.060595652	93.94%
25	22.79	0.0884	91.16%
29	30.7526	0.060434483	93.96%
30	35.0232	0.16744	83.26%
35	38.1545	0.090128571	90.99%

**Tabel 4. 4** Hasil Pengujian Dengan Ketinggian 900m

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi sistem
21	23.2285	11%	89.39%
25	27.7279	11%	89.09%
30	32.1931	7%	92.69%
35	30.4724	13%	87.06%

Pada tabel 4.3 mendapatkan nilai akurasi 91.88% sedangkan pada tabel 4.4 dengan pengujian ketinggian 900m mendapatkan hasil akurasi 89.56%.

Berikut data pengujian pada ketinggian 900m dan 915m dengan nilai *threshold* 10:

**Tabel 4. 5** Hasil Pengujian Dengan Ketinggian 915m

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi sistem
21	22.1685	0.055642857	94.44%
23	23.4617	0.020073913	97.99%
25	27.332	0.09328	90.67%
29	31.0378	0.070268966	92.97%
30	32.17	0.072333333	92.77%
35	39.9172	0.140491429	85.95%

**Tabel 4. 6** Hasil Pengujian Dengan Ketinggian 900m

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi sistem
21	24.71	0.176666667	82.33%
25	30.223	0.20892	79.11%
30	36.162	0.2054	79.46%
35	34.4464	0.015817143	98.42%

Pada hasil tabel 4.5 dengan pengujian ketinggian 915m mendapatkan hasil akurasi 92.47% dan pada tabel 4.6 dengan pengujian 900m mendapatkan hasil akurasi 84.84%. Dari hasil 2 sampel pengujian diatas penulis dapat mengambil kesimpulan untuk hasil akurasi terbaik di penelitian ini menggunakan ketinggian 915m. Pada penelitian ini pengujian tidak mendeteksi pada ketinggian 1000 meter dan 1500 diatas permukaan air laut dikarenakan sudah di uji pada penelitian yang sebelumnya dan terlalu banyak data salah yang diakibatkan bentuk sungai itu sendiri yang tidak beraturan dan banyak daerah-daerah seperti waduk yang ikut terakuisisi pada saat pengambilan citra yang mengakibatkan nilai akurasi pada ketinggian ini jelek.

#### 4.2.3 Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Terhadap *Threshold*

Skenario pengujian *threshold* ini akan dirubah dari nilai 5, 10, 15, 20 dan 25. Pengujian ini dilakukan untuk mencari nilai akurasi terbaik

Berikut pengujian dengan nilai *threshold* dengan ketinggian 915m diatas permukaan laut:

**Tabel 4. 7** Pengujian Nilai *Threshold* 5

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi
21	20.57	0.02047619	97.95%
23	21.6063	0.060595652	93.94%
25	22.79	0.0884	91.16%
29	30.7526	0.060434483	93.96%
30	35.0232	0.16744	83.26%
35	38.1545	0.090128571	90.99%

**Tabel 4. 8** Pengujian Nilai *Threshold* 10

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi
21	22.1685	0.055642857	94.44%
23	23.4617	0.020073913	97.99%
25	27.332	0.09328	90.67%
29	31.0378	0.070268966	92.97%
30	32.17	0.072333333	92.77%
35	39.9172	0.140491429	85.95%

**Tabel 4. 9** Pengujian Nilai *Threshold* 15

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi
20	22.449	0.12245	87.76%
23	23.8378	0.03643	96.36%
30	33.8377	0.12792	87.21%
35	40.2026	0.14865	85.14%



**Tabel 4. 10** Pengujian Nilai *Threshold* 20

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi
23	27.332	18.83%	81.17%
35	40.5955	15.99%	84.01%
44	40.5955	7.74%	92.26%
30	32.2529	7.51%	92.49%
20	20.4754	2.38%	97.62%

**Tabel 4. 11** Pengujian Nilai *Threshold* 25

Data Lapangan (m)	Lebar sistem (m)	Deviasi	Akurasi
20	22.59	0.1295	87.05%
23	24.0967	0.047683	95.23%
30	37.2617	0.242057	75.79%
35	40.8253	0.166437	83.36%
44	46.0153	0.045802	95.42%

Pada tabel 4.7 dengan nilai *threshold* 5 memiliki nilai akurasi rata-rata 91.88%, kemudian pada tabel 4.8 dengan nilai *threshold* 10 memiliki nilai akurasi rata-rata 92.47%. pada tabel 4.9 dengan nilai *threshold* 15 memiliki nilai akurasi rata-rata 89.11%. pada tabel pengujian 4.10 dengan nilai *threshold* 20 memiliki nilai akurasi rata-rata 89.51%. Dan terakhir pengujian pada tabel 4.11 memiliki nilai akurasi rata-rata 87.37% dari kelima pengujian menggunakan nilai *threshold* yang berbeda hasil menunjukkan nilai akurasi rata-rata terbaik pada nilai *threshold* 10 karena menurut pengamatan penulis pada *threshold* 5 gambar keluaran sungai yang telah tersegmentasi akan semakin mengecil oleh karena itu banyak citra masukan yang tidak terdeteksi sungai, sedangkan nilai *threshold* 15, 20, dan 25 terjadi perluasan daerah sungai yang mengakibatkan adanya penggabungan antara daerah tepian sungai dan pohon atau daerah yang tidak diperlukan masuk dalam satu *region*.

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisis terhadap pengujian pada sistem deteksi lebar sungai menggunakan metode *region growing* adalah sebagai berikut:

1. Sistem berhasil mendeteksi area sungai dan non-sungai dengan menggunakan ekstraksi ciri *Region Growing*.
2. Parameter yang mempengaruhi hasil klasifikasi sistem adalah nilai piksel *threshold*, ketinggian pengambilan sungai, dan ukuran citra.
3. Pada pengujian sistem menggunakan citra sungai dengan ketinggian 915 meter dengan ukuran 600x1030 dan nilai *threshold* 10 adalah pengujian dengan tingkat akurasi rata-rata terbaik yaitu 92,47%.
4. Pada tepian sungai yang terdapat memiliki pohon mempengaruhi hasil pengujian.
5. Gambar citra yang memiliki jembatan didalamnya akan mengganggu proses pendeteksian dan

akan memotong proses segmentasi.

## 5.2 Saran

Adapun saran pengembangan yang dapat dilakukan dalam deteksi lebar daerah sungai selanjutnya adalah:

1. Dapat mengukur tinggi tepian sungai.
2. Adanya penggunaan metode ekstraksi ciri dan klasifikasi lain.
3. Diharapkan untuk menggunakan lebih banyak parameter lainnya.
4. Diharapkan agar mendapatkan hasil akurasi yang lebih tinggi.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Roadmap Coordination and Management Unit (RCMU). 2013. ALIRAN KEHIDUPAN DI SUNGAI CITARUM. Bandung: Cita-citarum.
- [2] Arif Muntasa Mauridhi Henry Purnomo, *Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstrasi Fitur*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010