

# Penyelesaian Masalah *Max Area of Island* Menggunakan *Connected 8-Directionally*

Nursan Halal<sup>1)</sup>, Muh. Fahmi Rustan<sup>2)</sup>, Sugiarto Cokrowibowo<sup>3)</sup>, Nahya Nur<sup>4)</sup>, Wawan Firgiawan<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Sulawesi Barat

<sup>5</sup> Departemen Teknik Informatika, Universitas Hasanuddin

<sup>1</sup>nursamhalal90@gmail.com, <sup>2</sup>muhfahmi@unsulbar.ac.id, <sup>3</sup>sugiartocokrowibowo@unsulbar.ac.id, <sup>4</sup>nahya.nur@unsulbar.ac.id,

<sup>5</sup>wawanfirgiawan9@gmail.com

## Abstrak

*Max area of island* merupakan permasalahan yang diadaptasi dari kelas pembelajaran online yang dimana menjadi rujukan penelitian ini adalah *LeetCode*. Pemecahan masalah pada *max area of island* berfokus pada komputasi untuk menghitung luas wilayah dari grid yang disusun dalam matriks  $m \times n$  dimana menggunakan metode *Connected 4-Directionally*. Penelitian ini menggunakan metode *Connected 8-Directionally* dalam menentukan luas suatu wilayah. Penggunaan metode *Connected 8-Directionally* untuk mencari luas wilayah dengan 8 arah sehingga memaksimalkan arsiran wilayah dalam suatu *grid* serta memberikan kepastian dari suatu wilayah (adanya batas wilayah yang jelas). Dari hasil pengujian sistem menggunakan metode *black box* untuk menguji semua fitur dan fungsi menghasilkan luaran yang baik sesuai dengan yang diharapkan dalam penulisan ini. Pengujian berikutnya dilakukan perbandingan antara pengujian manual dengan pengujian aplikasi. Untuk pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan data yang berbeda-beda, dari hasil pengujian tersebut didapatkan akurasi sebesar 100%.

**Keywords:** *Max Area of Island, Connected 8-Directionally,*

## I. PENDAHULUAN

Perhitungan luas wilayah merupakan hal yang menarik untuk dipelajari, karena hal ini dapat bermanfaat dan berhubungan erat dengan penentuan daerah teritorial atau kawasan dari sebuah kedaulatan baik itu negara, instansi, provinsi, sampai ke bagian terkecil yaitu wilayah tanah dari orang ke orang lain. Seperti yang kita ketahui setiap luas wilayah dibatasi dengan adanya penanda-penanda yang memberikan kode akan kedaulatan dari pemilik wilayah tersebut [1][2].

Pemanfaatan perhitungan luas wilayah dapat digunakan dalam pembuatan sertifikat tanah, perencanaan wilayah dan pemanfaatan lahan [3]. Sebenarnya sudah ada beberapa cara yang membahas teknik menghitung luas suatu wilayah diantaranya adalah dengan menggunakan metode poligon. Poligon merupakan serangkaian garis berurutan yang menghubungkan titik detail di lapangan dan mempunyai banyak sudut. Terdapat dua bentuk poligon yaitu poligon tertutup dan poligon terbuka [1]. Dan untuk penelitian lainnya ada yang menggunakan *Connected 4-Directionally* untuk melakukan pencarian luas wilayah bahkan membandingkan wilayah terluas dari wilayah yang ada. Seperti yang didokumentasikan oleh *channel* pembelajaran online *LeetCode* memberikan gambaran dimana *Max Area of Island* ini dikategorikan kedalam solusi komputasi untuk pencarian luas wilayah menggunakan *grid* yang bernilai  $m \times n$  (baris dan kolom) yang dimana setiap piksel akan diberikan nilai 0 dan 1, yang mana 0 mewakili wilayah laut/air dan 1 adalah tanah atau daratan [4].

*Max area of Islands* adalah suatu problem komputasi komputer dimana dikerjakan dalam matriks bertipe 2 Dimensi (2D). Misalnya diberikan matriks 2D yang dimana

memiliki nilai 0 dan 1 dimana 0 mewakili air dan 1 mewakili tanah atau daratan. Sebuah pulau dalam matriks dibentuk dengan mengelompokkan semua angka yang bernilai 1 (tanah/daratan) yang saling terhubung antara satu dengan yang lain. Adanya asumsi tersebut maka kita dapat mencari luas maksimum dari sebuah grid yang bernilai 1 (sebagai suatu daratan atau tanah) yang dimana terdapat nilai koordinat yang akan dihitung untuk mendapatkan hasil dalam perbandingan luas wilayah dimana untuk permasalahan sekarang masih menggunakan *Connected 8-Directionally* yang dimana pencarian ini masih mempunyai kelemahan yaitu tidak semua wilayah dijadikan sebagai daerah tersambung karena hanya terdapat 4 arah yang menghubungkan antara satu titik dengan titik lainnya.

## II. KAJIAN LITERATUR

### A. *Max Area of Island*

*Max area of island* merupakan permasalahan pencarian solusi dalam menghitung luas dari suatu wilayah yang berbentuk gambar yang terdiri dari grid piksel. Pada permasalahan tersebut diberi angka 1 (mewakili tanah / permukaan wilayah) dan juga 0 (mewakili laut) [4].

0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Gambar 1. Contoh data

Gambar 1 memperlihatkan contoh dari data yang akan diujikan pada penelitian ini. Dari gambar terlihat angka 1 yang mewakili permukaan/tanah sedangkan 0 mewakili wilayah perairan/air. Untuk permasalahan pencarian wilayah terluas dilakukan dengan menghitung banyaknya piksel yang bernilai 1. Adapun metode pencarian yang digunakan adalah *Connected 8-Directionally* dimana metode ini bekerja dengan 8 arah pencarian.

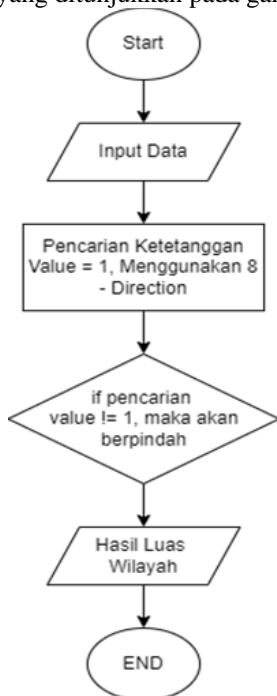
**B. Connected Component Labeling**

Algoritma *connected component labeling* merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan region atau objek dalam citra digital. Algoritma ini menerapkan teori *connectivity* piksel dari citra. Seluruh piksel pada sebuah *region* disebut *connected* atau memiliki hubungan bila mematuhi aturan *adjacency* atau “kedekatan” piksel. Aturan kedekatan piksel ini memanfaatkan ketetanggaan antara piksel satu dengan piksel yang lainnya. Oleh karena itu setiap piksel yang bersifat *connected* pada dasarnya memiliki *adjacency* satu sama lain karena mempunyai hubungan ketetanggaan atau *neighbourhood*. Citra yang dapat diolah dengan menggunakan algoritma *connected component labeling* ini adalah citra biner atau citra monokrom. Selain itu, ketetanggaan harus memiliki panjang atau jarak 1-unit atau bersifat langsung antara piksel satu dengan yang lain tanpa ada perantaranya.

**III. METODE PENELITIAN**

**A. Perancangan**

Perancangan dan Implementasi Aplikasi pengukuran luas suatu wilayah yang akan dirancang dengan metode *8-Direction* atau 8 ketetanggaan yang akan diimplementasikan pada *software* Apache NetBeans yang berbasis Bahasa pemrograman Java. Adapun rancangan penyelesaian dari metode pencarian *max area of island* dapat digambarkan melalui *flowchart* yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 2. Flowchart sistem

**B. Sample Data**

0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 3. Sampel data

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat 7 wilayah yang di inialisasi sebagai daratan atau tanah dalam *grid pixel* berukuran 20 x 20. Dimana data tersebut akan dijadikan sebagai landasan untuk pencarian area terluas yang akan dijadikan menjadi solusi dari permasalahan mencari area terluas atau disebut dengan *max area of island*. Dari data yang telah didapatkan diatas maka penulis dapat membuat sebuah kesimpulan yang mana terlebih dahulu penulis membagi wilayah kedalam data dengan nomor berurut yaitu wilayah 1, wilayah 2, wilayah 3, wilayah 4, wilayah 5, wilayah 6, dan wilayah 7.

Untuk data yang digunakan pada penelitian merupakan data dalam bentuk *dummy* atau data yang dibuat untuk tujuan pengujian dengan mereplikasikan data yang sebenarnya.

**C. Konsep Connected 8 - Directionally**

Untuk menyelesaikan permasalahan *max area of island* dengan *Connected 8-Directionally* penulis mendesain cara kerja dari metode tersebut, dimana dengan mengambil referensi *4 - Direction* dalam pencarian sebelumnya yang kemudian menambahkan 4 daerah pencarian lainnya sehingga terbentuk skema pencarian *8-direction* yang dimana gambaran skema dari *8-direction* dapat dilihat pada gambar 4 [6][7].



Gambar 4. Konsep Connected 8 – Directionally

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan luaran yang baik dimana dalam pengujian sistem yang penulis buat berhasil melakukan perhitungan menggunakan metode pencarian *Connected 8 - Directionally*. Hasil dari pengujian aplikasi dengan penerapan metode *Connected 8 - Directionally* menghasilkan luaran yang baik dalam menyelesaikan permasalahan pencarian luas wilayah.

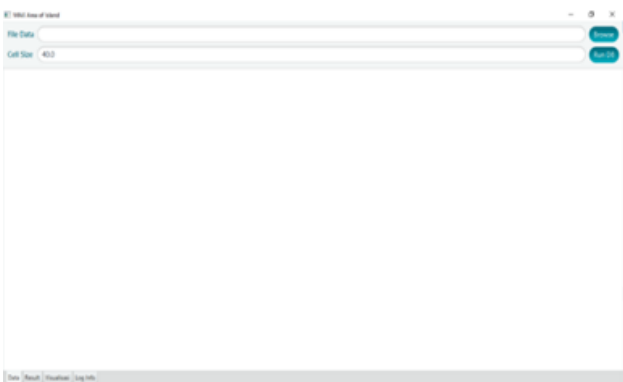
Pada penelitian ini pula dilakukan pengujian sistem menggunakan pengujian *black box*. Berdasarkan hasil pengujian ini diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi berjalan dengan baik dari segi fungsi dan kinerja dari metode-metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan *max area of island* sudah berjalan dengan baik sesuai dengan harapan.

##### A. Pengujian Aplikasi Max Area of Island menggunakan 8 – Direction

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kinerja aplikasi untuk menghitung luas area yang pada aplikasi tersebut dimasukkan metode pencarian *Connected 8 - Directionally* maka tahapan selanjutnya penulis membuat program pencarian luas wilayah atau *max area of island* dengan menggunakan Bahasa pemrograman java pada aplikasi Netbeans.

##### 1. Tampilan Awal

Ketika *user* menggunakan program, maka *user* akan diarahkan pada tampilan awal aplikasi (*default GUI*), dimana pada tampilan ini user akan di perlihatkan 2 tombol yang bisa digunakan yaitu *browse* untuk mencari data dan tombol *Run D8* untuk memerintahkan aplikasi untuk menghitung luas area dari data yang dipilih sebelumnya kemudian menampilkannya dalam *text area* yang telah disiapkan. Adapun gambar tampilan awal aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.

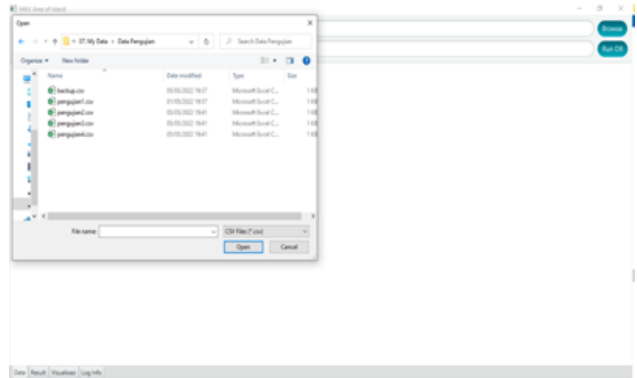


Gambar 5. Tampilan awal aplikasi

##### 2. Tampilan Browse Data

Tampilan *browse data* merupakan tampilan yang dimana memperlihatkan proses pencarian data pada komputer. Ketika user melakukan pencarian luas area pada aplikasi maka sebelumnya harus terlebih dahulu

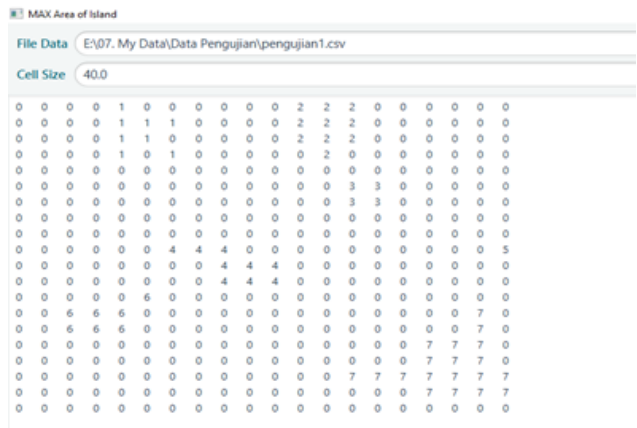
menyiapkan data kemudian menyimpan data tersebut kedalam aplikasi. Tombol *browse* ini berfungsi untuk memberikan kemudahan kepada user dalam penggunaan aplikasi ini. adapun gambar dari tampilan proses *browse* terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan browse data

##### 3. Tampilan Result

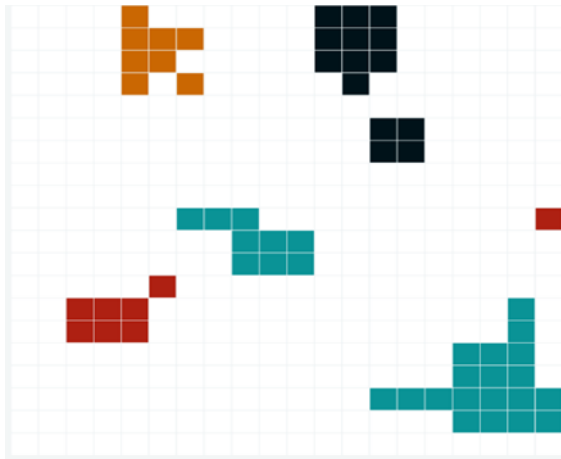
Tampilan result berfungsi untuk menampilkan hasil pencarian wilayah. Dimana pada tampilan *result* ini data sudah di ubah kedalam indeks untuk setiap wilayah yang telah dilakukan pencarian luas wilayahnya. Data wilayah kemudian disimpan sesuai dengan urutan pencariannya. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan result

##### 4. Tampilan Visualisasi Aliran

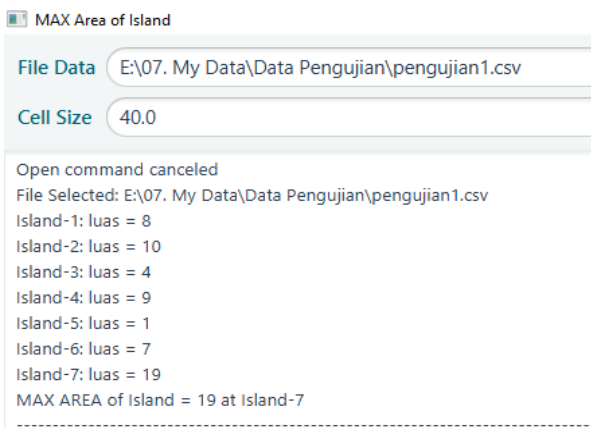
Pada tampilan ini berisikan halaman yang dimana menampilkan visualisasi daerah grid yang di arsi menggunakan metode *Connected 8 - Directionally*. Visualisasi hasil dibuat untuk memberikan kemudahan pemahaman kepada user terhadap cara kerja dari aplikasi. Adapun hasil dari pencariannya dapat dilihat pada gambar 10 dibawah



Gambar 8. Visualiasi Pencarian

5. Tampilan *log info*

Tampilan *log info* merupakan halaman dimana informasi tentang luas dari setiap wilayah yang telah dilakukan pencarian berdasarkan data yang di *input*. *Log info* dibuat secara dinamis agar ketika user menambahkan data baru maka informasi lama akan tetap ada selama *user* belum melakukan *close* aplikasi. Dari *log info* dapat kita dapat melihat pulau mana yang paling luas pada *grid* data yang digunakan. Adapun gambar dari tampilan aplikasi pada menu *log info* ini bisa dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan *log info*

Gambar 9 menampilkan informasi luas wilayah terhadap peta yang divisualisasikan dalam bentuk grid piksel (lihat gambar 8). Dari gambar 9 didapatkan informasi luas wilayah untuk masing-masing *island*, seperti yang terlihat pada gambar 9 bahwa *island* terluas berada pada *island ke – 7* dengan luas 19 (diambil dari banyaknya grid pada *island*).

B. Pengujian *Blackbox*

Pengujian *black Box* dilakukan untuk melihat kinerja dari fitur aplikasi yang telah dibuat. Adapun hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Black Box*

No	Item	Hasil Yang Diharapkan	Output	Validasi
1	<i>Browse</i> data dan menampilkan pada <i>text area</i>	Melakukan <i>browse</i> data kemudian menampilkannya di <i>text area</i>	Berhasil Melakukan <i>browse</i> data kemudian menampilkan di <i>text area</i>	Berhasil
2	Menampilkan <i>Result</i>	Menampilkan <i>result</i> dari pencarian wilayah	Berhasil Menampilkan <i>result</i> dari pencarian wilayah	Berhasil
3	Visualisasi	Menampilkan visualisasi area/wilayah yang sudah diarsir ketika <i>user</i> mengklik tombol visualisasi	Berhasil Menampilkan visualisasi area/wilayah yang sudah diarsir ketika <i>user</i> mengklik tombol visualisasi	Berhasil
4	<i>Log Info</i>	Menampilkan hasil pencarian luas wilayah pada <i>text area</i>	Berhasil Menampilkan hasil pencarian luas wilayah pada <i>text area</i>	Berhasil

Dari data hasil pengujian berupa *max area of island* dari 10 pengujian, diperoleh hasil pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Max Area of Island*

No	Nama Pengujian	Hasil Terluas Aplikasi	Luaran Seharusnya	Validasi
1	Pengujian 1	Wilayah 4	Wilayah 4	Benar
2	Pengujian 2	Wilayah 5	Wilayah 5	Benar
3	Pengujian 3	Wilayah 1	Wilayah 1	Benar
4	Pengujian 4	Wilayah 3	Wilayah 3	Benar
5	Pengujian 5	Wilayah 8	Wilayah 8	Benar
6	Pengujian 6	Wilayah 6	Wilayah 6	Benar
7	Pengujian 7	Wilayah 1	Wilayah 1	Benar
8	Pengujian 8	Wilayah 8	Wilayah 8	Benar
9	Pengujian 9	Wilayah 3	Wilayah 3	Benar
10	Pengujian 10	Wilayah 6	Wilayah 6	Benar

Dari hasil yang terdapat pada tabel 2, dapat dilihat ketepatan aplikasi dalam memprediksi wilayah terluas pada suatu *grid* mendapat nilai kebenaran yang baik dimana dari 10 kali percobaan yang dilakukan pada data yang berbeda-beda dan luas wilayah yang berbeda-beda pula mendapat hasil dimana aplikasi dapat melakukan pencarian luas wilayah yang baik. Dimana jika dituangkan dalam persamaan akurasi dapat dilihat dibawah ini.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Data Yang Benar}}{\text{Banyaknya Data}} \times 100 \%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{10}{10} \times 100 \%$$

$$\text{Akurasi} = 100\%.$$

## V. KESIMPULAN

Dari semua pengujian yang dilakukan mendapat hasil yang baik. Dimana untuk pengujian manual kita dapat melihat bahwa terdapat perbedaan antara metode pencarian luas area menggunakan metode *Connected 8 – Directionally*. hasil pengujian memperlihatkan untuk *Connected 8 – Directionally* bekerja dengan mencari luas wilayah dengan menggunakan 8 arah pencarian sehingga memaksimalkan arsiran wilayah dalam suatu *grid* serta memberikan kepastian dari suatu wilayah (adanya batas wilayah yang jelas). Penelitian ini melakukan 2 teknik pengujian yaitu menghitung wilayah secara manual dan *black box system*. Dari hasil pengujian manual didapatkan akurasi sebesar 100% terhadap 10 kali pengujian. Sedangkan untuk pengujian *black box system* mendapatkan hasil yang baik dimana dari segi fungsi aplikasi berjalan dengan baik tanpa adanya kesalahan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat yang telah mendukung kami dalam menyelesaikan penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] Basaria, Romauli, Setiawan, Adi and E. Sedyono, "Penentuan luas wilayah kabupaten dan kota di provinsi sulawesi tengah menggunakan metode poligon dengan bantuan google earth," in *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*. 3. 9. 10.26486/jm.v3i1.606. 2018.
- [2] H. Sulistya and C. P. Nugraheni, "Menghitung Luas Daerah Suatu Wilayah Pada Peta Digital Menggunakan Teorema Green pada Bidang dengan Bantuan MS. EXCEL," *Prosiding Sendika: Vol 5, No 2*, 2019.
- [3] A. Syetiawan, "Perhitungan Luas Wilayah dan Panjang Garis Pantai Indonesia Menggunakan Sistem Proyeksi Distorsi Minimal," in *Conference: Kontribusi Pendidikan Geografi di Era Revolusi 4.0*, 2020.
- [4] LeetCode, "Max Area of Island," [online, diakses pada 8 september 2022], <https://leetcode.com/problems/max-area-of-island>.
- [5] K. Yudhistiro, "Menghitung Obyek 2D Menggunakan Connected Component. Seminar Nasional Sistem Informasi," 2017.