

**PEMETAAN DENSITAS PERSEBARAN SAMPAH MENGGUNAKAN *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) DI PANTAI PARANGTRITIS, KECAMATAN KRETEK, KABUPATEN BANTUL, YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**FARIZKO FERNANDO**

**NIM. 155080600111015**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**PEMETAAN DENSITAS PERSEBARAN SAMPAH MENGGUNAKAN *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) DI PANTAI PARANGTRITIS, KECAMATAN KRETEK, KABUPATEN BANTUL, YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan  
Di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh:

**FARIZKO FERNANDO**  
**NIM. 155080600111015**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**  
**JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**  
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**MALANG**  
**AGUSTUS, 2019**

SKRIPSI

PEMETAAN DENSITAS PERSEBARAN SAMPAH MENGGUNAKAN UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) DI PANTAI PARANGTRITIS, KECAMATAN KRETEK, KABUPATEN BANTUL, YOGYAKARTA

Oleh :

FARIZKO FERNANDO

NIM. 155080600111015

Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 23 September 2019 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

(Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D.)

(Dwi Candra Pratiwi, S.Pi., M.Sc)

NIP. 19621220 198803 1 004

NIP. 19860115 201504 2 001

Tanggal: 21 OCT 2019

Tanggal: 21 OCT 2019

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan



Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT)

NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal: 21 OCT 2019



Scanned with CamScanner



**IDENTITAS TIM PENGUJI**

Judul : **Pemetaan Densitas Persebaran Sampah Menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta**

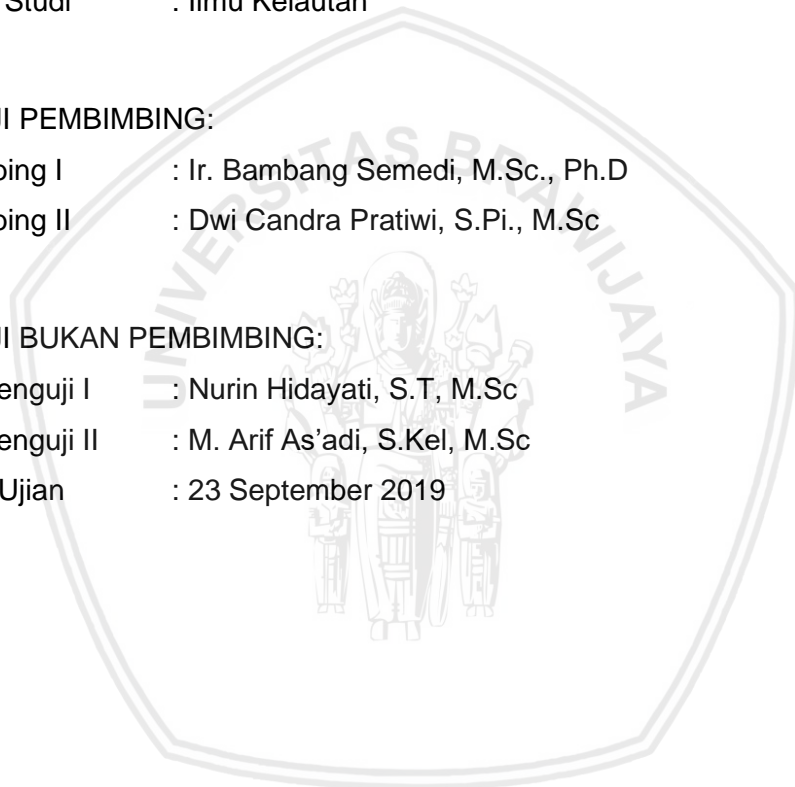
Nama Mahasiswa : Farizko Fernando  
NIM : 155080600111015  
Program Studi : Ilmu Kelautan

**PENGUJI PEMBIMBING:**

Pembimbing I : Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D  
Pembimbing II : Dwi Candra Pratiwi, S.Pi., M.Sc

**PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:**

Dosen Penguji I : Nurin Hidayati, S.T, M.Sc  
Dosen Penguji II : M. Arif As'adi, S.Kel, M.Sc  
Tanggal Ujian : 23 September 2019



## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rasa syukur atas selesainya Laporan Skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, dan biaya untuk segala kebutuhan penulis.
3. Kakak penulis, Keysara Nur Anissa yang selalu memberikan dukungan, doa dan biaya saat perkuliahan penulis berlangsung
4. Bapak Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dwi Candra Pratiwi, S.Pi., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan mulai dari proses pembuatan proposal, proses lapangan hingga Laporan Skripsi ini terselesaikan.
5. Ibu Ir. Rarasrum Dyah K, S.Kel., M.Sc., M.Si selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dalam kelancaran proses akademik hingga saat ini.
6. Seluruh staff Parangtritis Geoscience Maritime Park terutama Bapak Farid Ibrahim dan bapak M. Fajrun yang telah banyak memberi informasi dan membantu memfasilitasi penelitian dari dimulainya persiapan alat hingga memberikan bantuan pada saat pengolahan data.
7. Tim PGSP Affan Pratama Hadicahya, Qolbi Putrawan Yonanda dan Atika Sari yang telah melakukan penelitian bersama dan membantu jalannya penelitian.

8. Teman-teman kontrakkan penulis (Affan Pratama Hadicahya, Nurkholis Wahib, Rhega Farianda, Rizal Dwi Pradana, Sidiq Aprilianto dan Muhammad Tubagus Ilham) yang telah membantu dalam berbagai hal.
9. Seluruh keluarga besar Polaris dan senior Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya yang telah mendukung dan menjadi teman diskusi.
10. Pacar Penulis, Yunita Wulandari penyemangat saya dalam menjalankan masa masa akhir perkuliahan.



## RINGKASAN

**Farizko Fernando.** Pemetaan Densitas Persebaran Sampah Menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta, dibawah bimbingan **Bambang Semedi** dan **Dwi Candra Pratiwi**.

---

Pantai Parangtritis masih menjumpai masalah sampah walaupun telah memiliki pengelolaan sampah yang baik. Sampah yang berserakan yang terdapat di pantai Parangtritis tidak hanya berasal dari masyarakat sekitar tetapi juga berasal dari para pengunjung pantai. Masalah sampah merupakan masalah yang kompleks dan memiliki banyak komponen didalamnya, maka dari itu kegiatan monitoring sampah sangat penting dilakukan dalam penanggulangan sampah. Survei udara menjadi salah satu alternatif yang baik dalam kegiatan monitoring dikarenakan rendahnya biaya yang dibutuhkan dan dapat menghasilkan data citra yang memiliki resolusi tinggi.

Terdapat tiga tujuan dalam penelitian ini. Tujuan pertama yaitu Menguji akurasi foto udara Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Tujuan kedua yaitu Menghitung luas tutupan sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta disertai dengan jumlah penduduk. Tujuan ketiga yaitu Memetakan densitas persebaran sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

Data foto udara diambil dengan menggunakan *drone* bertipe DJI Phantom 4 PRO dibantu dengan aplikasi Pix4dCapture dan Ctrl+DJI. Terdapat total 3 jalur terbang yang masing – masingnya memiliki luasan  $\pm 45,000 \text{ m}^2$  dengan tinggi terbang setinggi 30 m dan tingkat *overlapping* sebesar 70%. Koreksi geometrik pada citra yang didapat dilakukan dengan metode *Map to Map georectification* dengan membandingkan dengan citra Pantai Parangtritis tahun 2017 yang telah tergeorektifikasi. Perhitungan uji akurasi pada citra menggunakan metode *confusion matrix* dan omisi – komisi. Pengolahan luas tutupan sampah dan densitas sampah dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *ArcGIS 10.3* dan *ENVI 4.5*.

Dari perhitungan luasan didapatkan total luas tutupan sampah yang terdapat pada pantai Parangtritis sebesar  $300.7 \text{ m}^2$ . Luas sampah yang terdapat pada Zona 1 didapatkan nilai sebesar  $99.2 \text{ m}^2$  dengan presentase 32.987 % dari total luas tutupan sampah. Luas sampah pada Zona 2 didapatkan nilai sebesar  $171.9 \text{ m}^2$  dengan presentase 57.161 % dari total luas tutupan sampah. Luas sampah pada Zona 3 didapatkan nilai sebesar  $29.6 \text{ m}^2$  dengan presentase 9.852 % dari total luas tutupan sampah. Dari pemetaan densitas persebaran sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta didapatkan 2 *trend*. *Trend* pertama didapatkan densitas sampah yang paling tersebar pada Zona 3 yang memiliki intensitas kegiatan pariwisata paling rendah. *Trend* kedua didapatkan densitas persebaran sampah tertinggi di Pantai Parangtritis terpusat pada daerah daerah badan pantai yang terletak jauh dari bibir pantai di semua Zona.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran ALLAH SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Usulan Skripsi yang berjudul **“Pemetaan Densitas Persebaran Sampah Menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta”** ini sesuai dengan harapan. Usulan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Dibawah bimbingan:

1. Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D.
2. Dwi Candra Pratiwi, S.Pi., M.Sc.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan usulan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari segi substansi maupun sistem penulisannya. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna memperbaiki penulisan ini. Semoga usulan skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bermanfaat pula bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, 22 Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

|  | Halaman     |
|--|-------------|
| <b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....                             | <b>i</b>    |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                       | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                  | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                      | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                   | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                    | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                 | <b>ix</b>   |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                                  | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                      | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                     | 3           |
| 1.3 Tujuan.....  | 3           |
| 1.4 Kegunaan.....  | 4           |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                            | <b>5</b>    |
| 2.1 Sampah.....  | 5           |
| 2.2 Kategori Sampah.....                                     | 5           |
| 2.3 Dampak Yang Ditimbulkan Oleh Sampah.....                 | 6           |
| 2.4 Desa Parangtritis.....                                   | 7           |
| 2.5 Pantai Parangtritis.....                                 | 8           |
| 2.6 Sampah di Pantai Parangtritis.....                       | 9           |
| 2.7 <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV).....                | 10          |
| 2.8 Klasifikasi Citra.....                                   | 10          |
| 2.8.1 Segmentasi Citra.....                                  | 11          |
| 2.8.2 <i>Object Based Image Analysis</i> (OBIA).....         | 11          |
| 2.9 <i>Point Density Toolbox</i> .....                       | 12          |
| <b>III. METODE PENELITIAN</b> .....                          | <b>14</b>   |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....                         | 14          |
| 3.2 Alat dan Bahan.....                                      | 15          |
| 3.3 Alur Penelitian.....                                     | 16          |
| 3.4 Metode Pengambilan Data.....                             | 17          |
| 3.4.1 Data Primer.....                                       | 18          |
| 3.4.2 Data Sekunder.....                                     | 20          |
| 3.5 Metode Pengolahan Data.....                              | 20          |
| 3.5.1 Foto Udara.....  | 20          |
| 3.5.2 Koreksi Geometrik.....                                 | 21          |
| 3.5.3 Uji Akurasi.....                                       | 23          |
| 3.5.3 Pengukuran Luas Tutupan Sampah.....                    | 24          |
| 3.5.4 Densitas Sampah.....                                   | 25          |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                        | <b>26</b>   |
| 4.1 Koreksi Geometrik dan Perhitungan Uji Akurasi.....       | 26          |
| 4.1.1 Koreksi Geometrik.....                                 | 26          |
| 4.1.2 <i>Confusion Matrix</i> .....                          | 27          |
| 4.1.3 Omisi – Komisi.....                                    | 29          |
| 4.2 Luas Tutupan Sampah Pantai Parangtritis.....             | 31          |
| 4.3 Peta Densitas Sebaran Sampah di Pantai Parangtritis..... | 34          |
| <b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                         | <b>37</b>   |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 37          |



5.2 Saran ..... 37  
**DAFTAR PUSTAKA..... 39**  
**LAMPIRAN..... 42**



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Peta Lokasi Penelitian .....                        | 14      |
| 2. Alur Penelitian.....                                | 17      |
| 3. Aplikasi <i>Pix4Dcapture &amp; Ctrl + DJI</i> ..... | 18      |
| 4. Tampilan Jalur Terbang .....                        | 19      |
| 5. <i>Agisoft PhotoScan</i> .....                      | 21      |
| 6. Pembagian Daerah Pengamatan.....                    | 32      |
| 7. Grafik Presentase Tutupan Sampah.....               | 32      |
| 8. Peta Densitas Persebaran Sampah.....                | 35      |



## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....                    | 15      |
| 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian.....                   | 16      |
| 3. Rumus perhitungan <i>Confusion Matrix</i> .....              | 22      |
| 4. <i>Confusion Matrix</i> .....                                | 24      |
| 5. Titik <i>Ground Control Point</i> .....                      | 26      |
| 6. Perhitungan Uji Akurasi Metode <i>Confusion Matrix</i> ..... | 28      |
| 7. Perhitungan Uji Akurasi Dengan Metode Omisi – Komisi.....    | 30      |
| 8. Perhitungan Luas Tutupan Sampah.....                         | 33      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Hasil Perhitungan Koreksi Geometrik .....                                 | 42      |
| 2. Citra Orthophoto Tahun 2019 Pantai Parangtritis.....                      | 43      |
| 3. Citra Orthophoto 2017 Pantai Parangtritis.....                            | 44      |
| 4. Titik Penentuan Objek Uji Akurasi Menggunakan Metode Omisi - Komisi ..... | 45      |
| 5. Dokumentasi Penelitian .....  | 46      |



## I.PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia maupun proses – proses alam yang tidak mempunyai nilai ekonomi dan bahkan dapat memiliki dampak negatif (Wibowo, 2008). *Marine litter* atau *marine debris* didefinisikan sebagai segala material persisten padat yang dibuang, hilang atau ditinggalkan di laut maupun di lingkungan pesisir. Sampah yang terdapat di pantai dapat mewakili sebuah fase sementara atau akhir dari perpindahan sampah dilaut dan dapat kembali kelautan ketika bada besar datang (Martin *et al.*, 2018).

Pantai yang merupakan suatu bagian dari lingkungan pesisir yang memiliki ancaman besar terhadap sampah plastik. Di pantai, sumber sampah dapat berasal dari dua kategori yaitu sampah yang berasal dari daratan dan sampah yang berasal dari laut. Sampah yang berasal dari daratan merupakan sampah yang terbawa oleh sungai, sistem drainase, angin dan oleh aktivitas manusia. Sampah yang berasal dari laut merupakan sampah yang terapung dipermukaan laut maupun sampah yang terbawa oleh arus hingga pada akhirnya terakumulasi di pantai tersebut (Buitrago *et al.*, 2019).

Banyak sekali tipe sampah yang terdapat dipantai dan juga memiliki beberapa klasifikasi sendiri. Dari total jumlah sampah yang terdapat di pantai, 10 – 40 % sampah di laut terdiri dari kaca, metal, kertas, kayu dan tekstil (non-plastik) dan sisanya 60 – 90 % sampah terdiri dari sampah berupa plastik (Vazquez *et al.*, 2018). Pada tiap kategori sampah memiliki dampak tersendiri bagi lingkungan disekitarnya. Dari segi biologis, transportasi sampah dapat membawa spesies *biofouling* yang bukan berasal pada habitat tersebut. Dari segi fisik, sampah juga

dapat menimbulkan efek negatif karena sampah dilaut dapat menjerat beberapa hewan. Dari segi kimia, sampah sampah dapat membawa zat kimia yang berbahaya dan nantinya dapat membahayakan kehidupan hewan atau manusia di pesisir. Segala acaman yang ditimbulkan dapat merusak keseimbangan alam di lingkungan peisir yang nantinya akan menimbulkan masalah masalah lain yang lebih merugikan (Moy *et al.*, 2018).

Pantai Parangtritis masih menjumpai masalah sampah walaupun telah memiliki pengelolaan sampah yang baik. Sampah yang berserakan yang terdapat di pantai Parangtritis tidak hanya berasal dari masyarakat sekitar tetapi juga berasal dari para pengunjung pantai. Dikarenakan tingginya kekuatan angin, sampah di pantai Parangtritis yang tadinya telah ditumpuk akhirnya terbawa ketempat lain dan menimbulkan bau. Perilaku masyarakat yang membuang sampah disungai juga menimbulkan dampak buruk. Hal ini menyebabkan sebanyak 2,000 m<sup>2</sup> sampah terbawa ke bibir pantai Parangtritis ketika terjadinya banjir (Wahyuni *et al.*, 2017).

Sampah merupakan masalah berskala global yang dapat berdampak pada generasi – generasi selanjutnya. Dengan kompleksitas yang tinggi, masalah sampah tidak bisa diselesaikan dengan hanya 1 solusi. Dikarenakan kompleksitasnya yang tinggi masalah sampah membutuhkan penyelesaian secara bersamaan dan kolaboratif dengan skala besar dengan kegiatan monitoring merupakan kegiatan yang paling penting (Bao *et al.*, 2018).

Survei udara menjadi salah satu alternatif yang baik dalam kegiatan monitoring dikarenakan rendahnya biaya yang dibutuhkan dan dapat menghasilkan data citra yang memiliki resolusi tinggi. Hal ini dikuatkan dengan pernyataan Martin *et al.*, (2018) bahwa *drone* atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dapat digunakan dalam survei udara menjadi alat yang sangat populer dalam kegiatan monitoring lingkungan. *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) menjadi sangat

populer dikarenakan dapat menyajikan data resolusi tinggi dengan harga yang relatif murah.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat peta densitas persebaran sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Penggunaan UAV diharapkan memberikan data aktual dengan resolusi yang tinggi untuk menyajikan hasil dengan akurasi tinggi. Hal ini merupakan salah satu bentuk monitoring lingkungan terhadap sampah yang merupakan sebuah masalah yang kompleks. Oleh sebab itu, pemetaan densitas persebaran sampah pada ini sangatlah penting guna mengetahui dan menganalisis *trend* atau pola sampah yang terjadi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari usulan skripsi ini, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana akurasi foto udara di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.
2. Berapa luas tutupan sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.
3. Bagaimana Densitas sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini, yaitu:

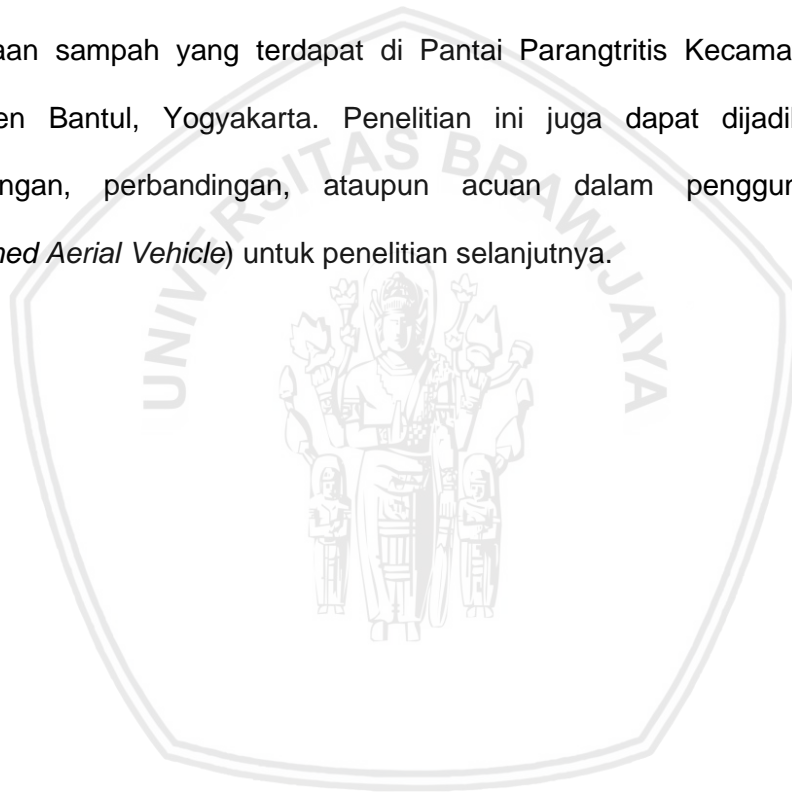
1. Menguji akurasi foto udara Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.
2. Menghitung luas tutupan sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.



3. Memetakan densitas persebaran sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

#### 1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk menghitung luas tutupan sampah serta mengetahui densitas persebaran sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Dengan diketahui luas tutupan sampah dan densitas persebaran sampah dapat diketahui faktor faktor yang mendukung keberadaan sampah yang terdapat di Pantai Parangtritis Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini juga dapat dijadikan bahan pertimbangan, perbandingan, ataupun acuan dalam penggunaan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) untuk penelitian selanjutnya.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sampah

Sampah didefinisikan sebagai buangan yang dihasilkan dari aktivitas manusia dan hewan yang berupa padatan yang sudah tidak terpakai. Sampah juga dapat didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat yang terdiri dari zat organik dan zat anorganik. Sampah dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Pengertian lain dari sampah adalah suatu benda yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang. Benda yang dimaksud sampah biasanya berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Fadhilah *et al.*, 2011).

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber. Sumber sampah didapatkan dari hasil aktivitas manusia maupun proses – proses alam yang tidak memiliki nilai ekonomi. Sampah bahkan dapat memiliki nilai ekonomi yang negatif karena dalam penanganannya memerlukan biaya yang cukup besar. Sampah dan pengelolaannya kini menjadi masalah yang kian mendesak diberbagai daerah. Hal ini dikarenakan apabila tidak mendapat penanganan yang baik akan mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan yang merugikan (Wibowo, 2008).

### 2.2 Kategori Sampah

Banyak sekali macam kategori dalam sampah. Berdasarkan zat pembentuknya, sampah dibedakan menjadi sampah organik (basah) dan sampah anorganik (kering). Sampah organik (basah) dapat disebut dengan sampah yang mudah membusuh dikarenakan dapat diurai oleh aktivitas mikroorganisme

pengurai. Sampah anorganik (kering) biasa disebut dengan sampah yang sulit membusuk dikarenakan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk diurai (Wardi, 2011).

Berdasarkan asalnya, sampah padat dapat digolongkan sebagai sampah organik dan anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang bahan penyusunnya merupakan tumbuhan dan hewan yang mudah diuraikan dalam proses alami. Sampah anorganik merupakan sampah yang berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi atau dari proses industri. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dengan waktu yang sangat lama. Sampah jenis ini didapatkan pada tingkat rumah tangga dan merupakan botol, tas plastik dan kaleng kalengan (Fitriana dan Oedojo, 2013).

### **2.3 Dampak Yang Ditimbulkan Oleh Sampah**

Pada tiap kategori sampah memiliki dampak tersendiri bagi lingkungan disekitarnya. Dari segi biologis, transportasi sampah dapat membawa spesies *biofouling* yang bukan berasal pada habitat tersebut. Dari segi fisik, sampah juga dapat menimbulkan efek negatif karena sampah dilaut dapat menjerat beberapa hewan. Dari segi kimia, sampah sampah dapat membawa zat kimia yang berbahaya dan nantinya dapat membahayakan kehidupan hewan atau manusia di pesisir. Segala acaman yang ditimbulkan dapat merusak keseimbangan alam di lingkungan pesisir yang nantinya akan menimbulkan masalah masalah lain yang lebih merugikan (Moy *et al.*, 2018). Salah satu masalah lain yang sering terjadi pada kasus sampah adalah terdapatnya sampah didalam tubuh beberapa organisme laut. Sampah yang berada dalam tubuh ini masuk melalui mulut lalu akan terakumulasi di saluran pencernaan hewan tersebut. Peristiwa memakan sampah ini dapat dilakukan sengaja oleh hewan tersebut dikarenakan kemiripan

sampah dengan makanannya ataupun secara tanpa disengaja sudah terakumulasi sampah pada organisme yang dimangsa (Fossi *et al.*, 2017).

Selain berdampak bagi organisme laut, sampah juga dapat berdampak dengan secara langsung bagi manusia. Dampak langsung yang diterima bagi manusia dapat dirasakan langsung pada segi pariwisata. Beberapa sampah yang masuk dan terakumulasi di laut dapat membahayakan kesehatan para wisatawan ketika sedang melakukan kegiatan wisata pantai. Bahaya yang dapat dihasilkan adalah wisatawan dapat terkena berbagai penyakit luar maupun dalam. Terlebih lagi, sampah sangat mempengaruhi estetika pada situs wisata pantai yang merupakan salah satu kunci dari kepuasan wisatawan (Campbell *et al.*, 2018).

#### **2.4 Desa Parangtritis**

Desa Parangtritis merupakan desa dataran rendah yang jenis tanahnya terdiri dari tanah berpasir pantai. Desa ini bertempat pada rata – rata ketinggian 13 m diatas permukaan laut. Curah hujan rata – rata bernilai sebesar 110 mm / tahun dengan suhu udara rata – rata 30 °C. Luas wilayah Desa Parangtritis adalah 967.20 Ha dan terdapat 11 dusun yang termasuk dalam wilayah administrasinya. Penduduk di Desa Parangtritis mencapai 7171 jiwa yang terdiri atas laki laki 3478 jiwa (48.5%) dan perempuan mencapai 3693 jiwa (51.5%) dari 1920 kepala keluarga (Sugiharto *et al.*, 2008).

Parangtritis berasal dari dua suku kata dalam bahasa jawa yaitu parang dan tritis. Parang memiliki arti batu sedangkan, tritis berarti tiris atau tetesan air. Nama ini diambil dari kenampakan adanya air yang muncul dari bantuan untuk kemudian mengalir menuruni lereng yang curam di daerah pantai (selatan) kabupaten bantul. Dibawah air yang mencurah tersebut kemudian dibuat pemandian atau kolam renang dengan nama Parangtritis. Selanjutnya Parangtritis dipakai untuk nama desa setempat, yaitu desa Parangtritis. Secara administratif, Desa Parangtritis merupakan salah satu desa di Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul,

Yogyakarta. Batas administrasi Desa Parangtritis pada daerah utara adalah Kecamatan Pundong, Barat adalah Desa Donotirto dan Desa Tirtohargo, Selatan adalah Samudera Hindia dan dibagian timur adalah Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunung Kidul (Pramono, 2007).

## 2.5 Pantai Parangtritis

Pantai Parangtritis merupakan salah satu tujuan wisata terbesar di kota Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada beberapa tahun terakhir Pantai Parangtritis mengalami peningkatan dalam jumlah wisatawan baik dalam negeri maupun mancanegara. Seiring dengan meningkatnya jumlah wisatawan yang terdapat di Pantai Parangtritis juga diikuti oleh meningkatnya resiko kesehatan dan kecelakaan yang dialami. Dari data terjadinya kasus kecelakaan pada tahun 2013 hingga tahun 2015 tercatat terjadinya peningkatan jumlah korban dari 39 korban meningkat menjadi 84 korban (Aini dan Helfi, 2019).

Selain Pantai Parangtritis, banyak sekali destinasi wisata yang terdapat pada daerah selatan pesisir Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Banyak sekali petilasan tradisional dan Parangwedang yang berada dekat dengan pantai. Hal ini menyebabkan selain destinasi wisata alam, daerah ini juga menjadi destinasi wisata spiritual. Pada sisi timur pesisir Kabupaten Bantul terdapat juga sumber air panas yang berbatasan dengan deret bukit karst. Terlebih lagi, bukit karst yang terdapat pada daerah tersebut menjadi suatu kunci terciptanya gumuk pasir yang berdekatan dengan Pantai Parangtritis. Beberapa destinasi wisata inilah yang menyebabkan pesisir selatan Kabupaten Bantul menjadi salah satu destinasi wisata yang terdapat di kota Daerah Istimewa Yogyakarta (Budiyanto, 2011).

## 2.6 Sampah di Pantai Parangtritis

Permasalahan sampah seringkali dijumpai pada tempat tempat wisata salah satunya adalah pantai. Pantai Parangtritis masih menjumpai masalah sampah walaupun telah memiliki pengelolaan sampah yang baik. Sampah yang berserakan yang terdapat di pantai Parangtritis tidak hanya berasal dari masyarakat sekitar tetapi juga berasal dari para pengunjung pantai. Dikarenakan tingginya kekuatan angin, sampah di pantai Parangtritis yang tadinya telah ditumpuk akhirnya terbawa ketempat lain dan menimbulkan bau. Perilaku masyarakat yang membuang sampah disungai juga menimbulkan dampak buruk. Hal ini menyebabkan sebanyak 2,000 meter<sup>2</sup> sampah terbawa ke bibir pantai Parangtritis ketika terjadinya banjir (Wahyuni *et al.*, 2017).

Sampah di zona inti obyek wisata Parangtritis dikumpulkan dari tiap rumah tangga dan lalu diangkut ketempat pembuangan sementara yang akan diteruskan pada tempat pembuangan akhir (TPA). Banyak sekali masyarakat parangtritis yang masih membuang sampah pada daerah gumuk pasir. Hal ini menyebabkan kurangnya keindahan yang terdapat pada obyek wisata tersebut. Sampah yang ada di lokasi pantai dikumpulkan dan ditimbun pada lokasi terdekat oleh beberapa Pedagang Kaki Lima (PKL). Pengumpulan dan penimbunan ini dilakukan dalam 2 sampai 3 hari sekali sesuai dengan pembagian blok masing masing. Permasalahan yang terdapat pada kasus ini merupakan sampah yang dipakai untuk menimbun sampah dapat terbang sewaktu waktu dikarenakan kencangnya angin yang terdapat pada pantai Parangtritis. Hal ini menyebabkan semakin lama sampah yang ditimbun makin lama makin banyak dengan ditambahnya sampah buangan yang dibuang oleh pengunjung (Sujatmiko, 2009).

## 2.7 Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan pesawat tanpa awak yang biasa dikenal dengan *drone*. Perkembangan UAV diketahui sangat pesat dikarenakan dapat memiliki hasil foto udara dengan resolusi yang sangat tinggi. Selain itu, UAV memiliki banyak keunggulan lain seperti biaya yang relatif rendah, bebas awan dan juga dapat menghasilkan model permukaan berupa *Digital Surface Model*. Dikarenakan hal ini UAV menjadi salah satu sumber data alternatif dalam pemetaan tata ruang dan beberapa hal lainnya (Arifati, *et al.*, 2017).

*Drone* atau *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) sebagian besar dikembangkan dan digunakan untuk aplikasi militer. UAV dikendalikan menggunakan gelombang radio di frekuensi 2.4 GHz dan atau 5 GHz dari jarak jauh. Alat ini biasa dilengkapi dengan vision system yang menggunakan infrared juga *Microcomputer*. Dengan ditanamkannya *Microcomputer* pada alat ini menjadikan alat ini dapat terbang tanpa menggunakan pilot atau navigasi autonomous. Dengan mudahnya sensor tersebut penggunaan alat ini memungkinkan untuk mengkomersialkan pemetaan dengan harga murah dan terjamin kelayakan mutunya dikarenakan tingkat akuisisi dan resolusi yang tinggi (Rizqi, 2018).

## 2.8 Klasifikasi Citra

Menurut Anggoro *et al.*, (2015) Klasifikasi citra merupakan proses mengelompokkan piksel ke dalam kelas – kelas tertentu. Pengelompokan citra dalam proses klasifikasi didasarkan oleh nilai kecerahan piksel. Klasifikasi citra pada perkembangannya dibagi menjadi dua basis yaitu klasifikasi citra berbasis piksel (*pixel base*) dan berbasis obyek (*object based image analysis*). Klasifikasi citra yang akan dilakukan pada penelitian ini merupakan klasifikasi berbasis obyek

yang awalnya akan dilakukan dengan segmentasi lalu dilanjutkan dengan analisis objek.

### **2.8.1 Segmentasi Citra**

Segmentasi merupakan suatu bagian dalam analisis citra secara otomatis. Pada prosedur ini obyek akan dibagi beberapa segmen sesuai dengan skala yang diinginkan. Pembagian segmen ini akan digunakan untuk pengelompokan pola pada tiap gambar. Penggunaan objek sebagai unit klasifikasi dapat membantu mengatasi efek *salt and pepper* yang akan dihasilkan dari metode klasifikasi tradisional. Segmentasi dan klasifikasi berbasis obyek pada citra resolusi sangat tinggi akan memberikan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan klasifikasi berbasis piksel (Parsa, 2013).

Segmentasi citra merupakan sebuah langkah awal pada klasifikasi citra berbasis objek. Segmentasi citra digunakan untuk pengelompokan piksel yang memiliki karakteristik yang sama. Salah satu perangkat lunak yang menyediakan proses segmentasi adalah eCognition yang menyediakan algoritma yang berbeda. Segmentasi multiresolusi merupakan salah satu jenis segmentasi yang paling sering digunakan. Parameter yang terdapat pada segmentasi adalah skala, bentuk warna, kehalusan dan kekompakan. Pada perangkat lunak eCognition, segmentasi adalah suatu proses semi-otomatis di mana menggunakan dapat menentukan parameter tertentu (Maksum *et al.*, 2016)

### **2.8.2 Object Based Image Analysis (OBIA)**

Analisis citra berbasis objek (*Object Based Image Analysis*) saat ini mulai banyak digunakan para peneliti. OBIA (*Object Based Image Analysis*) digunakan khusus untuk pemetaan penutup atau penggunaan lahan. Penggunaan metode OBIA mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode berbasis piksel. Efek *salt and pepper* yang umum ditemukan di hasil klasifikasi citra berbasis piksel dapat diatasi menggunakan metode OBIA. Penggunaan



metode OBIA pada umumnya hanya dilakukan pada area yang tidak terlalu besar dan dilakukan pada citra resolusi tinggi (Zylshal *et al.*, 2016).

Metode OBIA merupakan metode klasifikasi yang dikembangkan dengan proses segmentasi. Selain proses segmentasi, analisis objek juga dilakukan berdasarkan karakteristik spasial, spektral dan temporal. Secara umum tahapan penggunaan metode OBIA dibagi menjadi dua. Proses pertama dalam metode OBIA diawali dengan proses segmentasi citra. Proses kedua adalah pengklasifikasian berdasarkan kelas-kelas terhadap segmen-segmen tersebut (Mastu *et al.*, 2018).

## 2.9 *Point Density Toolbox*

Dalam pengukuran densitas dapat digunakan sebuah *tool* yang disediakan oleh ArcGIS. *Tool* tersebut bernama *Density to Point* yang berada di *toolbox Spatial Analyst*. *Tool Density to Point* ini digunakan guna mempermudah kegiatan dalam pembuatan peta densitas. Peta densitas yang diolah melalui *tool Density to Point* dapat diolah dalam bentuk beberapa fitur poin maupun garis yang sudah tersedia. Dalam pengaplikasiannya *tool Density to Point* pada fitur poin yaitu menghitung jumlah frekuensi unit fitur tersebut dalam suatu area yang dibantu dengan tingkat kedekatan pada tiap fitur. Pada fitur garis, perhitungan densitas didasarkan oleh jumlah frekuensi panjang unit pada tiap garisnya. Pada pengaplikasiannya *tool Density to Point* sangat memudahkan pembuatan peta skala besar maupun kecil yang memiliki jumlah fitur poin maupun garis (Norouzi dan Hashemi, 2016).

*Toolbox Point Density* digunakan untuk menghitung densitas dari fitur poin pada setiap sel di hasil raster tersebut. Secara konsep, *toolbox* ini mengelompokkan tiap sel pada raster yang saling berdekatan ditengah. Jumlah poin yang terkelompokkan pada tiap kelompok akan dibagi dengan total luasan area kelompok

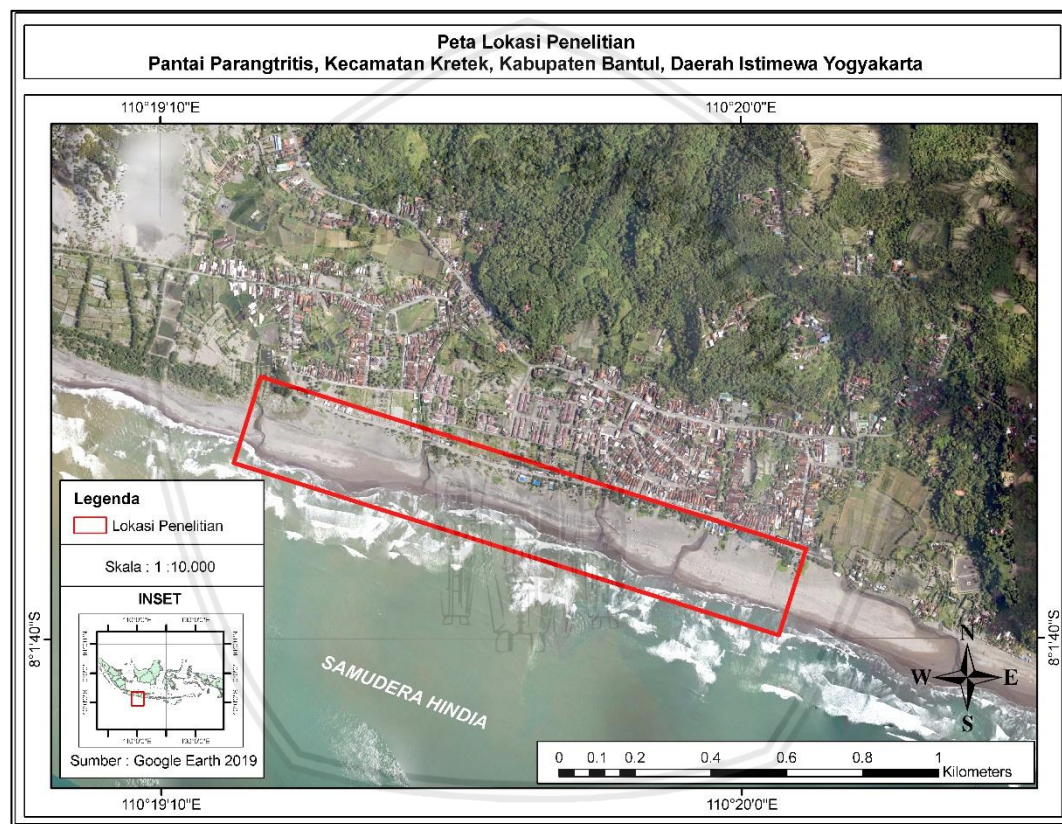
tersebut. *Toolbox* ini biasa digunakan dalam mencari densitas rumah pada suatu daerah, pengamatan satwa liar dan juga tingkat kejahatan (Desktop.arcgis, 2019).



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Gambaran lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Waktu penelitian terbagi menjadi dua bagian, yaitu pengambilan data dan pengolahan data. Penelitian mulai dilaksanakan pada tanggal 3 April 2019. Pengolahan data dilaksanakan pada tanggal 16 April – 3 Mei 2019. Selama waktu penelitian segala kegiatan persiapan dan pengolahan data dilakukan di Lab. Parangtritis Geoscience Maritime Park. Pengambilan data foto udara dilakukan pada tanggal 16 April 2019 pada pukul 13.00 - 15.00 WIB.

### 3.2 Alat dan Bahan

Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat alat *drone*, perangkat keras maupun lunak yang terdapat pada komputer, alat ukur dan lain – lain. Perangkat alat *drone* sendiri terdiri dari platform dan kendali *drone* tersebut. Perangkat lunak yang digunakan yaitu *ArcGIS*, *ENVI*, *Agisoft PhotoScan*, *Pix4Dcapture*, *Ms. Excel* dan lain – lain. Selengkapnya alat-alat yang digunakan dalam penelitian dan pengolahan data ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

| No | Nama                                 | Spesifikasi            | Kegunaan   |
|----|--------------------------------------|------------------------|--|
| 1  | <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i> | DJI <i>Phantom 4</i>   | Mendapatkan foto udara   |
| 2  | <i>ArcGIS</i>                        | Versi 10.5             | Mengolah densitas sampah   |
| 3  | <i>ENVI</i>                          | Versi 5.3              | Melakukan <i>Object Based Image Analysis (OBIA)</i>  |
| 4  | GPS                                  | -                      | Mendapatkan lokasi penelitian  |
| 5  | Meteran dan Penggaris                | 100 m & 30 cm          | Melakukan uji omisi dan komisi   |
| 6  | <i>Agisoft PhotoScan</i>             | Versi 1.5.0            | Mengolah data foto udara   |
| 7  | Kamera Digital                       | -                      | Mendokumentasi jalannya penelitian   |
| 8  | Ponsel                               | <i>Xiaomi MI A1</i>    | Menjalankan aplikasi <i>Pix4dCapture &amp; Ctrl + DJI</i>                                  |
| 9  | <i>Ctrl + DJI</i>                    | Versi 1.9.6            | Alat bantu dalam akuisisi data foto udara  |
| 10 | <i>Pix4Dcapture</i>                  | Versi 4.5.0            | Alat bantu dalam merancang rencana jalur terbang <i>drone</i> dan menjadi <i>controler</i> |
| 11 | Komputer                             | -                      | Alat bantu dalam mengolah data foto udara  |
| 12 | <i>Ms. Word</i>                      | <i>Ms. Office 2013</i> | Menulis laporan akhir penelitian   |
| 13 | <i>Ms. Excel</i>                     | <i>Ms. Office 2013</i> | Mengolah data identifikasi dan pengukuran uji omisi dan komisi                             |

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian dan pengolahan data adalah data citra foto udara, *trash bag* dan datacitra *orthomosaic* Pantai Parangtritis pada tahun 2017. Data citra foto udara digunakan untuk mendapatkan *orthomosaic* Pantai Parangtritis guna dilakukan proses dan analisis lebih lanjut.

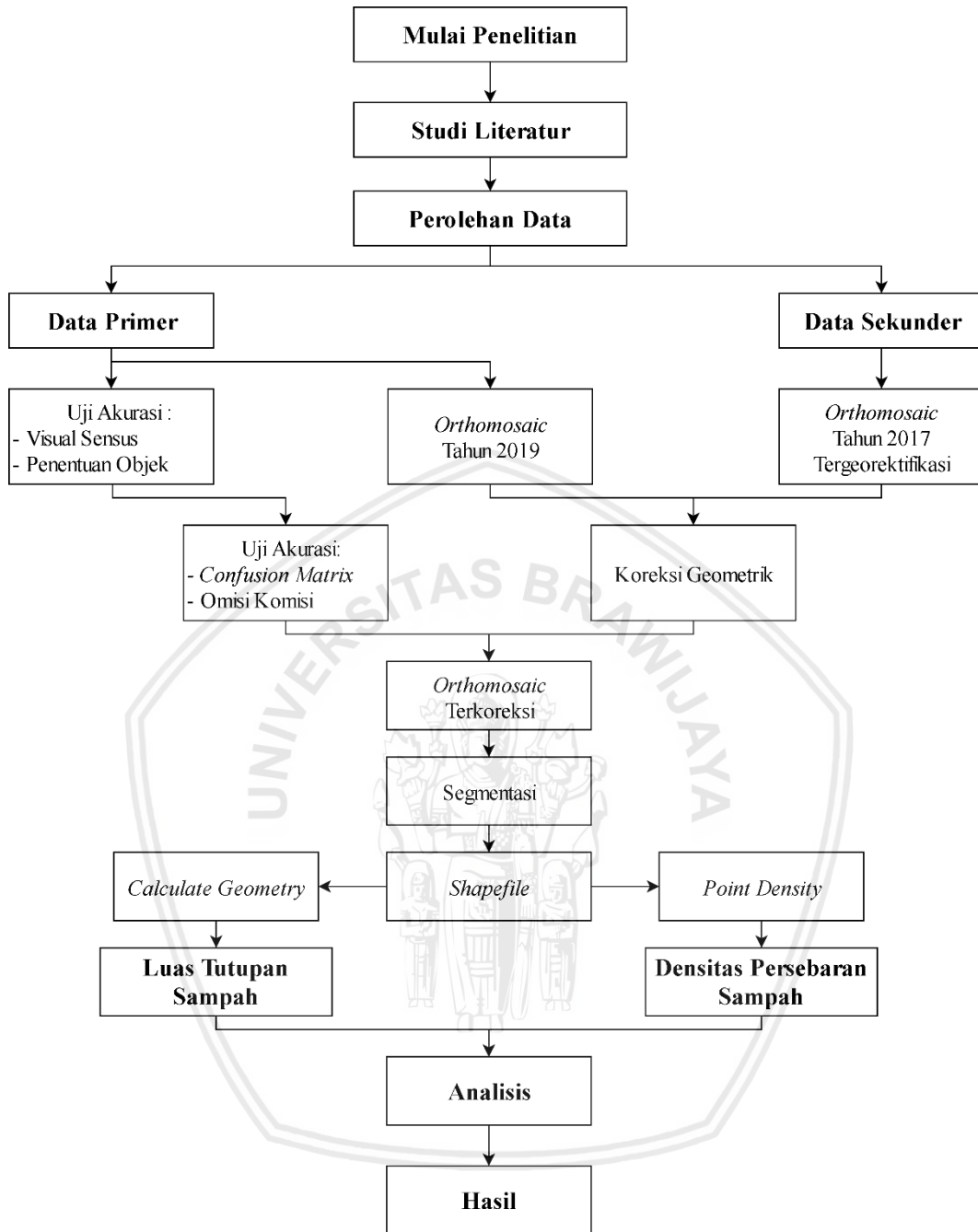
*Trash bag* digunakan dalam mengambil sampel sampah yang nantinya akan diukur untuk melakukan uji akurasi pada metode Omisi – Komisi. Data citra *orthomosaic* Pantai Parangtritis pada tahun 2017 digunakan untuk melakukan proses koreksi geometrik. Bahan – bahan yang akan digunakan dalam penelitian dan pengolahan data pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

| No | Bahan  | Spesifikasi | Kegunaan  |
|----|--|-------------|---|
| 1  | Citra foto udara                             | -           | Mendapatkan <i>Orthomosaic</i>  |
| 2  | <i>Trash bag</i>                             | -           | Mengambil sampel sampah   |
| 3  | Citra <i>orthomosaic</i> Pantai Parangtritis | Tahun 2017  | Melakukan georektifikasi <i>Map to Map</i> pada foto udara yang didapat |

### 3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian secara singkat dijelaskan pada diagram alir di Gambar 2 dibawah ini. Perolehan data berupa data foto udara dengan penentuan lokasi sampling.



Gambar 2. Alur Penelitian

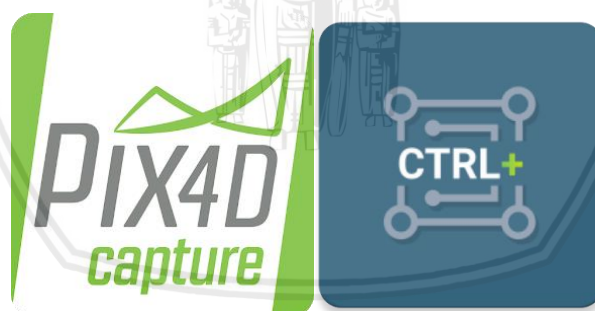
### 3.4 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu data pengambilan data primer dan sekunder. Menurut Wandasari (2013), Data Primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama, yaitu individu atau perseorangan yang membutuhkan

pengelolaan lebih lanjut. Data Sekunder merupakan data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan dengan baik oleh pihak pengumpul data primer atau pihak lain yang bersangkutan. Data Primer yang dipakai dalam penelitian ini ada foto udara yang dihasilkan *drone*. Data sekunder yang dipakai dalam penelitian ini adalah data citra *Orthomosaic* Pantai Parangtritis yang diakuisisi pada tahun 2017 dan telah tergeorektifikasi.

### 3.4.1 Data Primer

Pengambilan data primer yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi tiga bagian. Tiga bagian tersebut meliputi pengambilan data foto udara, luasan objek sampel dan identifikasi objek menggunakan metode visual sensus. Pengambilan foto udara dilakukan menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) bertipe DJI *Phantom 4* dengan bantuan aplikasi *Pix4Dcapture* dan *Ctrl + DJI*. Perhitungan data luasan objek sampel diukur dengan menggunakan *Roll Meter* 50 m. Pada Kegiatan identifikasi objek dilakukan di sekitar titik penerbangan *drone*.



Gambar 3. Aplikasi *Pix4Dcapture* & *Ctrl + DJI*

Sebelum dilakukannya kegiatan akuisisi data foto udara, ada beberapa persiapan yang harus dilakukan. Pembuatan jalur terbang, estimasi ketinggian *drone* dan tingkat *overlap* penerbangan adalah beberapa persiapan yang harus dilakukan sebelum dilakukan akuisisi data foto udara. Jalur terbang yang dilakukan pada penelitian ini memakai 3 jalur terbang yang memiliki luasan  $\pm 45,000 \text{ m}^2$ . Tampilan jalur terbang yang dipakai dapat dilihat pada Gambar 4. Ketinggian

*drone* yang dilaksanakan adalah 30 m yang bertujuan mendapatkan ukuran *pixel* sebesar 1.3 cm<sup>2</sup>. Tingkat *overlap* yang dipakai dalam proses akuisisi data foto udara yang dilakukan adalah sebesar 70 %. Pemilihan tingkat *overlap* akuisisi foto udara sebesar 70 % dipilih agar mendapatkan hasil yang optimal, hal ini di dukung oleh pernyataan Ramdan (2017) yaitu, tingkat *overlap* sangat mempengaruhi kualitas citra *orthophoto*. Penggunaan tingkat *overlap* sebesar 65 % dan 50 % pada pengambilan foto udara akan menghasilkan peta citra *orthophoto* yang tidak optimal.



Gambar 4. Tampilan Jalur Terbang

Pengambilan data foto udara dilakukan siang hari tanggal 16 April 2019 pada jam 13.00 – 15.00 WIB. Keadaan cuaca pada saat pengambilan foto udara cerah dengan kekuatan angin yang tidak terlalu kencang. Keadaan cuaca seperti angin, kecerahan, hujan dan lain - lain sangat berpengaruh dalam proses pengambilan data. Apabila terdapat halangan cuaca maka tidak dilakukan kegiatan pengambilan data untuk mendapatkan hasil foto udara yang maksimal, hal ini sesuai dengan pernyataan Gularso *et al.*, (2015) bahwa agar tidak terjadi kesalahan pendeteksian *tie point* pada setiap foto yang memiliki *overlap* dan *sidelap* diusahakan kegiatan pemotretan berada dalam kondisi cuaca yang cerah.



### 3.4.2 Data Sekunder

Data Sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra *Orthomosaic* Pantai Parangtritis tahun 2017 yang telah tergeorektifikasi. Data sekunder yang digunakan didapatkan melalui instansi Lab. Parangtritis Geoscience Maritime Park. Data sekunder yang didapatkan akan digunakan untuk melakukan proses georektifikasi pada foto udara yang diperoleh pada penelitian ini.

### 3.5 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data penelitian ini terdiri dari pengolahan data foto udara, koreksi geometrik, pengujian akurasi foto udara, perhitungan luas tutupan sampah dan pemetaan densitas sampah. Pengolahan foto udara digunakan *software Agisoft PhotoScan* versi 1.5.0 hingga menghasilkan *Orthomosaic*. Koreksi geometrik pada peta dilakukan menggunakan metode *Map to Map Georectification*. Pengujian akurasi foto udara dilakukan menggunakan metode omisi komisi dan identifikasi objek. Perhitungan luas tutupan sampah digunakan metode *Object Based Image Analysis (OBIA)* melalui segmentasi. Sedangkan pengolahan data densitas sampah dilakukan dengan *toolbox Point Density* yang terdapat pada aplikasi *ArcGIS 10.3*.

#### 3.5.1 Foto Udara

Metode pengolahan foto udara dilakukan menggunakan *software Agisoft PhotoScan* versi 1.5.0. Hasil foto udara yang didapat dari *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* di mozaik agar mendapat hasil *Orthomosaic* yang akan diolah lebih lanjut dalam mengetahui densitas dan luas sampah yang terdapat pada Pantai Parangtritis. Setelah mendapatkan *Orthomosaic* lalu dilakukan penandaan sampah secara visual guna untuk melakukan uji akurasi lebih lanjut.



Gambar 5. Agisoft PhotoScan

Proses pertama yang dilakukan adalah *Align Photo* yang ditujukan dalam pengidentifikasian titik titik yang terdapat pada foto yang selanjutnya akan dibuat *matching point* pada tiap foto yang memiliki karakteristik yang sama. *Build dense cloud* adalah fase setelah *Align Photo* yang ditujukan untuk mengkoreksi nilai *outlayer* pada tiap titik tinggi. *Build Mesh* dilakukan dengan menggunakan tipe *Arbitrary* (2D) dikarnakan tujuan awal dari penelitian ini tidak membutuhkan data 3D seperti DSM, DTM maupun DEM. Pada kegiatan terakhir adalah *export* foto udara yang telah di olah menjadi citra *Orthophoto*.

### 3.5.2 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik harus dilakukan dalam pengolahan citra *Orthophoto* untuk meningkatkan kualitas data citra yang dihasilkan. Walaupun hasil data *Orthophoto* yang telah di dapat sudah memiliki sistem koordinat tersendiri, tetapi tetap harus dilakukan koreksi geometrik. Hal ini ditujukan untuk meminimalisir kesalahan geometrik. Banyak metode yang dapat dilakukan dalam kegiatan koreksi geometrik salah satunya adalah *Map to Map Georectification*. Metode ini adalah metode yang memakai citra terdahulu yang telah terkoreksi sebagai referensi acuan dalam koreksi geometrik. Kemudian, dilakukan perhitungan RMSE (*Root Mean Square Error*) guna melihat ketelitian koreksi geometrik. Rumus perhitungan RMSE digunakan adalah rumus yang dikeluarkan oleh Peraturan

Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2016. Rumus perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rumus perhitungan *Confusion Matrix*

| N<br>o      | Koordinat <i>Universal Transverse Mercator</i> (UTM) |          |       |       | dx | dy | dx <sup>2</sup> | dy <sup>2</sup> | (dx) <sup>2</sup> +<br>(dY) <sup>2</sup> |
|-------------|--|----------|-------|-------|----|----|-----------------|-----------------|--|
|             | X Source   | Y Source | X Map | Y Map |    |    |                 |                 |  |
| A           | B  | C        | D     | E     | F  | G  | H               | I               | J  |
| Jumlah      |  |          |       |       |    |    |                 |                 | K  |
| Rata - rata |  |          |       |       |    |    |                 |                 | L  |
| RMSE        |  |          |       |       |    |    |                 |                 | M  |

Keterangan:

- A = nomor titik uji
- B = koordinat X pada peta acuan
- C = koordinat Y pada peta acuan
- D = koordinat X pada peta akuisisi
- E = koordinat Y pada peta akuisisi
- F = selisih koordinat X acuan dengan akuisisi
- G = selisih koordinat Y acuan dengan akuisisi
- H = nilai kuadrat pada nilai F
- I = nilai kuadrat pada nilai G
- J = hasil penjumlahan H dan I
- K = jumlah keseluruhan Nilai J
- L = rata – rata dari nilai J ( $J/\sum A$ )
- M = akar kuadrat dari nilai L ( $\sqrt{L}$ )

### 3.5.3 Uji Akurasi

Pengujian akurasi dalam foto udara yang diperoleh digunakan metode Omisi - Komisi dan *confusion matrix*. Perhitungan uji akurasi menggunakan metode omisi – komisi ditujukan untuk menguji ukuran objek yang terdapat pada hasil interpretasi. Perhitungan uji akurasi menggunakan metode *confusion matrix* ditujukan untuk menguji tingkat keakuratan citra dalam mengidentifikasi objek.

#### a) Metode Omisi - Komisi

Penggunaan metode omisi dan komisi bertujuan untuk melakukan perbandingan hasil pengukuran suatu objek yang terdapat pada foto udara dengan ukuran aslinya dilapangan. Hal ini sesuai dengan Wulan *et al.*, (2016) yaitu penggunaan metode omisi – komisi bertujuan membandingkan hasil pengukuran suatu objek yang telah ditentukan hasil interpretasi foto udara dan pengukuran secara langsung dilapangan. Pengujian metode omisi – komisi dilakukan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \left( 1 - \left( \frac{\Delta}{\text{Lapangan}} \right) \right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$\Delta$  = Interpretasi – Lapangan

#### b) Metode *Confusion Matrix*

Penggunaan metode *confusion matrix* dilakukan dengan membandingkan antara data citra hasil klasifikasi dengan data lapangan. Metode ini ditujukan untuk mengetahui tingkat keakuratan sebuah citra yang didapatkan dalam mengidentifikasi objek yang terdapat dalam sebuah citra. Hasil uji akurasi dengan metode *confusion matrix* disajikan dalam bentuk perhitungan *Overall Accuracy* (OA), *Producer Accuracy* (PA) dan *User Accuracy* (UA). Perhitungan uji akurasi menggunakan metode *confusion matrix* ini mengacu oleh *matrix* yang

dikemukakan oleh Congalton dan Green (2009) dalam Anggraeni *et al.*, (2018) pada Tabel 4.

Tabel 4. *Confusion Matrix*

|                 | Data Referensi (j) |          |          | Total    |
|-----------------|--------------------|----------|----------|----------|
| Klasifikasi (i) | $n_{11}$           | $n_{12}$ | $n_{1k}$ | $n_{1+}$ |
|                 | $n_{i2}$           | $n_{22}$ | $n_{2k}$ | $n_{2+}$ |
|                 | $n_{k1}$           | $n_{k1}$ | $n_{kk}$ | $n_{k+}$ |
| Total           | $n_{+1}$           | $n_{+2}$ | $n_{+k}$ | N        |

$$Producer\ Accuracy\ j = \frac{n_{jj}}{n_{+j}} \dots \dots \dots (2)$$

$$User\ Accuracy\ i = \frac{n_{ii}}{n_{+i}} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- k = jumlah baris pada matriks
- n = jumlah pengamatan
- nii = jumlah pengamatan pada kolom ke-i dan baris ke-i
- njj = jumlah pengamatan pada kolom ke-j dan baris ke-j
- ni+ = total marginal baris ke-i
- n+j = total kolom

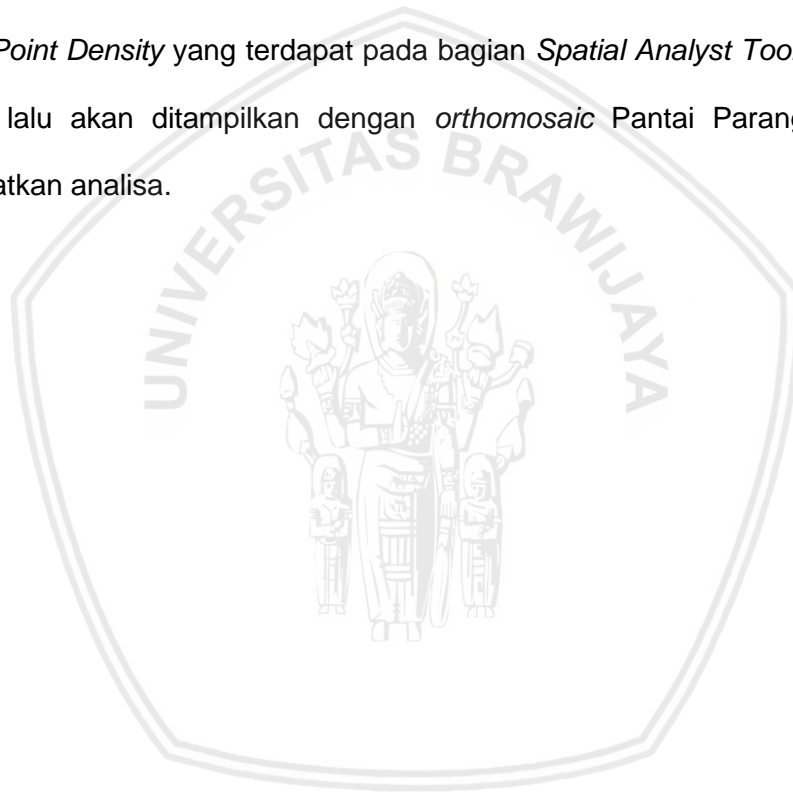
### 3.5.3 Pengukuran Luas Tutupan Sampah

Pengukuran luas tutupan sampah dilakukan dengan metode *Object Based Image Analysis* (OBIA) pada aplikasi *ENVI 5.3*. Metode OBIA merupakan metode klasifikasi yang dikembangkan dengan proses segmentasi. Selain proses segmentasi, analisis objek juga dilakukan berdasarkan karakteristik spasial, spektral dan temporal. Metode *Object Based Image Analysis* dilakukan dengan mensegmentasi *pixel* pada *Orthomosaic* yang selanjutnya akan dikelaskan. Pernyataan ini didukung oleh Anggoro *et al.*, (2015) bahwa tahapan yang

dilakukan pada OBIA adalah segmentasi citra menjadi sebuah segmen yang homogen sesuai parameternya.

#### 3.5.4 Densitas Sampah

Setelah diakuisisi data foto selanjutnya diberikan *shapefile* berupa point pada tiap sampah yang akan digunakan untuk mengolah data densitas sampah. Pengolahan data densitas sampah dilakukan dengan menggunakan aplikasi *ArcGIS* 10.3. Pembuatan densitas pada *ArcGIS* dilakukan dengan menggunakan *toolbox Point Density* yang terdapat pada bagian *Spatial Analyst Tools*. Densitas sampah lalu akan ditampilkan dengan *orthomosaic* Pantai Parangtritis guna mendapatkan analisa.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Koreksi Geometrik dan Perhitungan Uji Akurasi

Koreksi geometrik dilakukan dengan menggunakan metode *image to image* yang ditujukan untuk menyesuaikan koordinat citra yang telah diakuisisi dengan koordinat asli. Terdapat 2 perhitungan uji akurasi yang dilakukan dalam penelitian yaitu uji akurasi menggunakan metode omisi – komisi dan *confusion matrix*. Perhitungan uji akurasi menggunakan metode omisi – komisi ditujukan untuk menguji ukuran objek yang terdapat pada hasil interpretasi. Perhitungan uji akurasi menggunakan metode *confusion matrix* ditujukan untuk menguji tingkat keakuratan citra dalam mengidentifikasi objek.

#### 4.1.1 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik yang dilakukan dalam penelitian ini memakai 5 titik *Ground Control Point*. Titik tersebut diperoleh dari citra *Orthophoto* yang telah terkoreksi geometrik sebelumnya. Titik yang diperoleh selanjutnya akan digunakan untuk mengkoreksi pada titik yang sama pada citra *Orthophoto* yang didapat pada tahun 2019. Titik yang digunakan dalam kegiatan koreksi geometrik ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Titik *Ground Control Point*

| No | Koordinat <i>Universal Transverse Mercator</i> (UTM) |            |           |            |
|----|--|------------|-----------|------------|
|    | Source   |            | Map       |            |
|    | X  | Y          | X         | Y          |
| 1  | 425414.61  | 9113182.83 | 425414.48 | 9113183.97 |
| 2  | 425705.96  | 9113069.83 | 425705.53 | 9113070.08 |
| 3  | 426034.42  | 9112979.82 | 426033.94 | 9112979.62 |
| 4  | 426444.94  | 9112864.59 | 426443.86 | 9112865.49 |
| 5  | 426686.75  | 9112785.85 | 426686.95 | 9112786.54 |

Nilai RMSE yang dihitung baiknya memiliki nilai  $\leq 1$  dikarenakan semakin kecilnya nilai RMSE maka semakin tinggi akurasi koreksi geometrik yang dilakukan. Dari koreksi geometrik yang dilakukan didapatkan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0.933 dan memiliki akurasi sesuai standar. Sesuai dengan pernyataan Parmadi dan Bangun (2016) yang menyatakan bahwa hasil perhitungan *RMS Error* dimaksudkan untuk mengetahui koreksi geometrik yang dilakukan. Semakin kecil nilai *RMS Error* yang didapatkan maka semakin tinggi akurasi koreksi geometrik yang dilakukan. Perhitungan koreksi geometrik lebih lanjut ditampilkan pada Lampiran 1.

#### 4.1.2 *Confusion Matrix*

Pada pengukuran uji akurasi menggunakan metode *confusion matrix* identifikasi objek dibantu dengan menggunakan metode visual sensus. Identifikasi objek dilakukan disekitar 3 titik penerbangan *drone* yang berada di Pantai Parangtritis. Dari kegiatan identifikasi objek dengan metode visual sensus didapatkan total 274 objek yang didapatkan. Objek yang termasuk dalam kegiatan identifikasi adalah ATV (*all - terrain vehicle*), bangunan, kolam renang, motor, mobil, payung, sampah non – plastik dan sampah plastik. Pemilihan objek tersebut merupakan objek yang terdapat di daerah sekitar titik penerbangan *drone* dan diperhitungan terfoto dalam citra yang diperoleh. Perhitungan uji akurasi menggunakan metode *confusion matrix* disajikan dalam tabel 6.



Tabel 6. Perhitungan Uji Akurasi Metode *Confusion Matrix*

| No. | Objek                                | ATV    | Bangunan | Kolam Renang | Motor  | Mobil  | Payung | Sampah Non-Plastik | Sampah Plastik | Total | User Acc.                 |       |
|-----|--------------------------------------|--------|----------|--------------|--------|--------|--------|--------------------|----------------|-------|---------------------------|-------|
| 1   | ATV ( <i>all - terrain vehicle</i> ) | 30     | -        | -            | -      | -      | -      | -                  | -              | 30    | 100.0%                    |       |
| 2   | Bangunan                             | -      | 5        | -            | -      | -      | -      | -                  | -              | 5     | 100.0%                    |       |
| 3   | Kolam Renang                         | -      | -        | 12           | -      | -      | -      | -                  | -              | 12    | 100.0%                    |       |
| 4   | Motor                                | -      | -        | -            | 8      | -      | -      | -                  | -              | 8     | 100.0%                    |       |
| 5   | Mobil                                | -      | -        | -            | -      | 2      | -      | -                  | -              | 2     | 100.0%                    |       |
| 6   | Payung                               | -      | -        | -            | -      | -      | 40     | -                  | -              | 40    | 100.0%                    |       |
| 7   | Sampah Non – Plastik                 | -      | -        | -            | -      | -      | -      | 102                | 4              | 106   | 96.2%                     |       |
| 8   | Sampah Plastik                       | -      | -        | -            | -      | -      | -      | 16                 | 258            | 274   | 94.2%                     |       |
|     | <b>Total</b>                         | 30     | 5        | 12           | 8      | 2      | 40     | 118                | 262            |       |                           |       |
|     | <b>Prod. Acc.</b>                    | 100.0% | 100.0%   | 100.0%       | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 86.4%              | 98.5%          |       |                           |       |
|     |                                      |        |          |              |        |        |        |                    |                |       | <b>Overall Prod. Acc.</b> | 98.1% |
|     |                                      |        |          |              |        |        |        |                    |                |       | <b>Overall User Acc.</b>  | 98.8% |
|     |                                      |        |          |              |        |        |        |                    |                |       | <b>Overall Acc</b>        | 98.5% |

Dari 8 objek yang dilakukan uji akurasi hanya objek sampah plastik dan sampah non – plastik yang memiliki perbedaan. Penyebab objek selain sampah memiliki nilai 100 % dikarenakan ukuran objek yang termasuk besar dan mudah teridentifikasi. Hal ini didukung oleh ukuran *pixel* yang dihasilkan dari citra *orthophoto* bernilai 0,33 cm. Kesalahan dari *confusion matrix* hanya didapatkan pada objek sampah plastik dan non plastik. Hal ini dikarenakan citra *orthophoto* hanya memakai saluran RGB (*true color*) yang menyebabkan sampah non – plastik yang berwarna putih seperti kain, bambu atau kayu.

Dari perhitungan uji akurasi menggunakan metode *confusion matrix* didapatkan rata rata nilai akurasi sebesar 98.5%, dengan ini dapat dikatakan dapat dianalisis lebih lanjut dikarenakan tinggi akurasi yang didapat lebih dari 98.5 %. Sesuai dengan Pernyataan Sampurno dan Ahmad (2016), bahwa uji akurasi menggunakan *confusion matrix* perlu dilakukan untuk mengetahui kebenaran suatu interpretasi pada citra yang diperoleh. Tingkat ketelitian klasifikasi minimum dari uji akurasi menggunakan *confusion matrix* pada kegiatan pemetaan yaitu tidak boleh kurang dari 85 %.

#### **4.1.3 Omisi – Komisi**

Pada perhitungan uji akurasi dengan metode omisi – komisi dilakukan dengan memilih beberapa objek sampah yang terdapat di pantai Parangtritis. Objek sampah yang dipilih lalu diukur dan dibandingkan ukurannya dengan objek interpretasi yang terdapat pada citra. Pengukuran objek dilakukan dengan memilih 18 objek yang tersebar pada daerah pengamatan dengan tipe berbeda. Pemilihan objek dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* yang dimana memilih objek yang tidak tertutup atau tertimbun dengan sampah lainnya. Hal ini ditujukan agar tidak terjadi bias pada pengukuran objek yang ditemukan.

Persebaran dan tipe objek yang diukur dalam kegiatan uji akurasi ditampilkan pada lampiran 4. Setelah dilakukan pengukuran pada objek asli dan interpretasi dilakukan uji akurasi dengan metode omisi – komisi untuk mengetahui nilai akurasi panjang objek pada citra yang didapat. Perhitungan uji akurasi dengan metode omisi – komisi ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Uji Akurasi Dengan Metode Omisi – Komisi

| No                              | Nama Objek      | Panjang (cm) |              | Selisih | Akurasi (%) |
|---------------------------------|-----------------|--------------|--------------|---------|-------------|
|                                 |                 | Asli         | Interpretasi |         |             |
| 1                               | Ban             | 57           | 56.8         | 0.2     | 99.6        |
| 2                               | Botol Hijau     | 20           | 20           | 0.0     | 100.0       |
| 3                               | Bambu           | 420          | 421          | 1.0     | 99.8        |
| 4                               | Bungkus Plastik | 26           | 27.5         | 1.5     | 94.2        |
| 5                               | Bambu           | 207.5        | 209          | 1.5     | 99.3        |
| 6                               | Gelas           | 10.5         | 9.9          | 0.6     | 94.3        |
| 7                               | Puing           | 24.2         | 23.9         | 0.3     | 98.8        |
| 8                               | Batok Kelapa    | 18.7         | 19.1         | 0.4     | 97.9        |
| 9                               | Gelas           | 11           | 11.3         | 0.3     | 97.3        |
| 10                              | Kayu            | 304          | 308          | 4.0     | 98.7        |
| 11                              | Diaper          | 22.9         | 22.8         | 0.1     | 99.6        |
| 12                              | Bungkus Rokok   | 4.8          | 4.7          | 0.1     | 97.9        |
| 13                              | Bungkus Makan   | 30.4         | 31.6         | 1.2     | 96.1        |
| 14                              | Sendok          | 9            | 9.4          | 0.4     | 95.6        |
| 15                              | Tempat Sampah   | 62           | 65           | 3.0     | 95.2        |
| 16                              | Payung          | 201          | 209          | 8.0     | 96.0        |
| 17                              | Kantong Kresek  | 20           | 21           | 1.0     | 95.0        |
| 18                              | Ban             | 54           | 55.4         | 1.4     | 97.4        |
| <b>Rata – Rata Selisih (cm)</b> |                 |              |              |         | 1.4         |
| <b>Rata – Rata Akurasi (%)</b>  |                 |              |              |         | 97.37       |

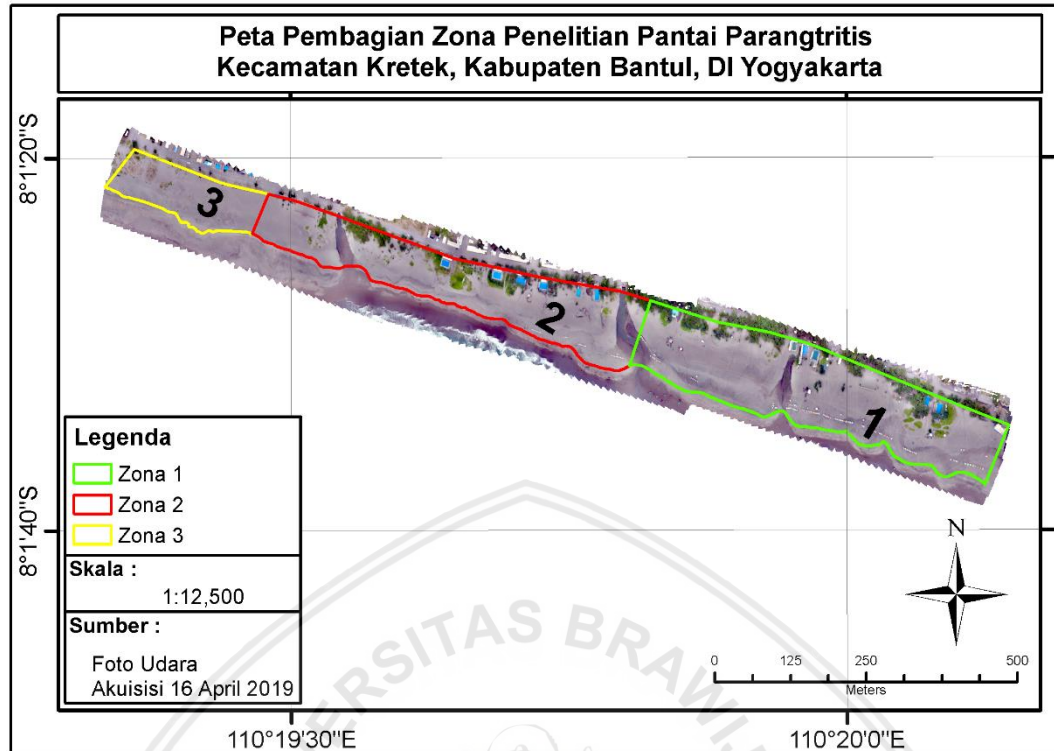
Dari nilai rata – rata selisih senilai 1,4 cm dengan nilai selisih tertinggi didapat dari objek payung dan terendah didapat dari objek botol. Nilai selisih tertinggi didapatkan dari objek payung dapat dikarenakan pada ujung payung terdapat rumbai yang dapat terhempas angin ketika pengambilan foto udara dilakukan. Nilai selisih terendah dari objek botol hijau dapat dikarenakan perbedaan warna yang terdapat dari botol dan pasir sehingga meminimalisir pixel campuran yang terdapat pada hasil interpretasi.

Nilai akurasi objek tertinggi didapatkan pada objek botol hijau dengan nilai akurasi sebesar 100 %. Perbedaan warna benda dengan sekelilingnya pada objek akurasi tertinggi merupakan suatu faktor pendukung dalam perhitungan uji akurasi tersebut. Nilai akurasi objek terendah didapatkan pada objek kantung plastik dengan nilai akurasi sebesar 94.2 %. Perbedaan warna yang kurang kontras dan bertumpuknya objek dengan objek sampah lain menyebabkan berkurangnya nilai akurasi yang didapatkan.

Dari perhitungan uji akurasi objek didapatkan rata – rata nilai akurasi sebesar 97.37 %. Dengan nilai akurasi sebesar 97.37 % dapat dikatakan citra yang diperoleh sesuai untuk dianalisis lebih lanjut dikarenakan tinggi akurasi yang didapat lebih dari 95 %. Sesuai dengan Pernyataan Wulan *et al.*, (2016), bahwa uji omisi komisi perlu dilakukan untuk menyimpulkan data bahwa data *orthophoto* dapat dianalisis lebih lanjut ataukah masih perlu dikoreksi lagi. Suatu *orthophoto* diharuskan melalui tahap koreksi kembali apabila tinggi akurasi dibawah dari 95 %.

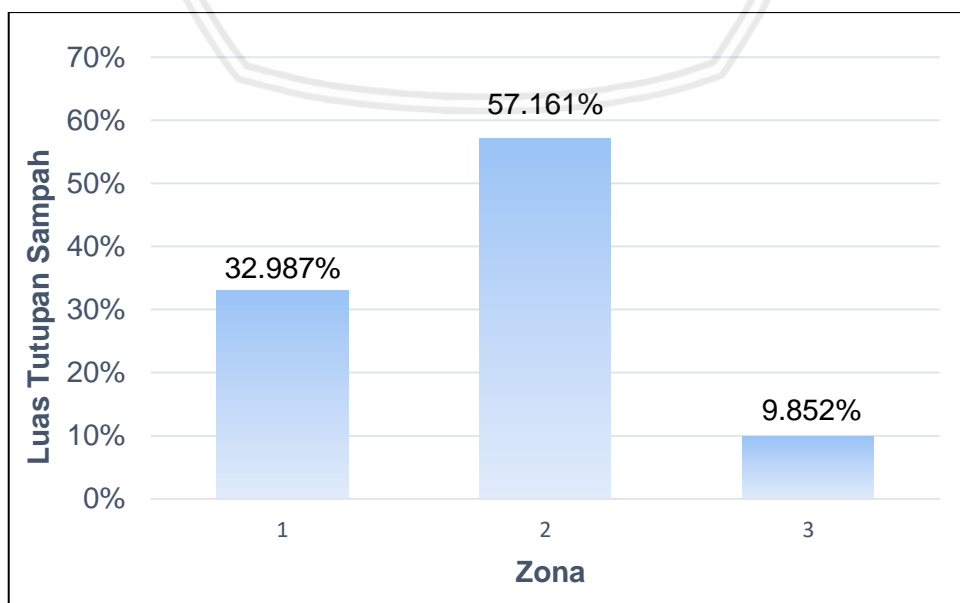
#### **4.2 Luas Tutupan Sampah Pantai Parangtritis**

Dalam perhitungan luas tutupan sampah, lokasi penelitian dibagi menjadi 3 Zona. Pembagian 3 lokasi pengamatan ditampilkan oleh Gambar 6. Pembagian daerah 3 didasari oleh intensitas kegiatan pariwisata yang terdapat pada pantai parangtritis.



Gambar 6. Pembagian Zona

Zona satu merupakan daerah yang memiliki tingkat penunjang kegiatan pariwisata tertinggi dengan luasan sebesar 5001.9 m<sup>2</sup>. Zona 2 merupakan daerah yang memiliki tingkat penunjang kegiatan pariwisata tingkat sedang dengan luasan sebesar 3106.6 m<sup>2</sup>. Zona 3 merupakan daerah yang tidak memiliki tingkat penunjang kegiatan pariwisata sama sekali.



Gambar 7. Grafik Presentase Tutupan Sampah

Dari perhitungan luasan didapatkan total luas tutupan sampah yang terdapat pada pantai Parangtritis sebesar 300.7 m<sup>2</sup>. Luas sampah yang terdapat pada Zona 1 didapatkan nilai sebesar 99.2 m<sup>2</sup> dengan presentase 32.987 % dari total luas tutupan sampah. Luas sampah pada Zona 2 didapatkan nilai sebesar 171.9 m<sup>2</sup> dengan presentase 57.161 % dari total luas tutupan sampah. Luas sampah pada Zona 3 didapatkan nilai sebesar 29.6 m<sup>2</sup> dengan presentase 9.852 % dari total luas tutupan sampah. Hasil perhitungan ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Luas Tutupan Sampah

| No    | Zona | Luas Objek Penunjang Wisata (m <sup>2</sup> ) | Jumlah Objek Penunjang Wisata (m <sup>2</sup> ) | Luas Sampah (m <sup>2</sup> ) | Presentase Tutupan Sampah (m <sup>2</sup> ) |
|-------|------|---|---|-------------------------------|---|
| 1     | 1    | 5001.89                                       | 27  | 99.2                          | 32.987%                                     |
| 2     | 2    | 3106.55                                       | 19  | 171.9                         | 57.161%                                     |
| 3     | 3    | 0   | 0   | 29.6                          | 9.852%                                      |
| Total |      | 8108.44                                       | 46  | 300.7                         | 100%  |

Sampah yang terdapat di Pantai Parangtritis tersusun oleh sampah plastik dan non-plastik. Sampah yang terdapat di Pantai Parangtritis sangat dipengaruhi oleh kegiatan aktivitas wisata pada pantai tersebut. Pantai Parangtritis merupakan salah satu destinasi wisata terbesar yang terdapat di kota Daerah Istimewa Yogyakarta. Menurut Dinas Pariwisata (2017), data statistik jumlah pengunjung pada Pantai Parangtritis di tahun 2017 berjumlah 2,771,766 orang. Hal ini menyebabkan Pantai Parangtritis masuk kedalam kategori 5 destinasi wisata yang memiliki tingkat pengunjung tertinggi. Menurut Vlachogianni *et al.*, (2018), meningkatnya populasi pesisir dan tingginya tingkat kegiatan ekonomi seperti kegiatan wisata, rekreasi, perdagangan dan perikanan dapat menyebabkan naiknya jumlah masukan sampah kelaut maupun kepantai yang berada didekatnya. Tingginya jumlah wisatawan yang terdapat pada suatu tempat pariwisata sangat mempengaruhi jumlah sampah yang terdapat di Pantai

Parangtritis. Pernyataan ini dikuatkan oleh Masjhoer (2017), yang menyatakan adanya aktifitas wisata pada suatu objek wisata menyebabkan adanya timbunan sampah. Meningkatnya volume sampah yang terdapat di Pantai Parangtritis meningkat seiring bertambahnya jumlah pelaku wisata di pantai tersebut.

Terlihat pada Zona 1 dan 2 (terdapat objek penunjang wisata) memiliki luasan tutupan sampah yang lebih tinggi dengan nilai sebesar 99.2 m<sup>2</sup> dan 171.9 m<sup>2</sup> dibandingkan dengan daerah 3 (tidak terdapat penunjang wisata) yang hanya memiliki luas tutupan sampah sebesar 29.6 m<sup>2</sup>. Hal ini menjadi dasar bahwa adanya daerah penunjang wisata mempengaruhi luasan tutupan sampah yang berada di pantai tersebut. Hal ini dikuatkan dengan pernyataan Sujatmiko (2009), bahwa perilaku wisatawan yang berada di beberapa objek wisata parangtritis masih memiliki perilaku membuang sampah tidak pada tempatnya. Dari hasil sampling yang dilakukan, terdapat 46% wisatawan yang masih membuang sampah tidak pada tempatnya. Perilaku wisatawan seperti dapat menambah beban lingkungan yang cukup besar terhadap objek wisata tersebut.

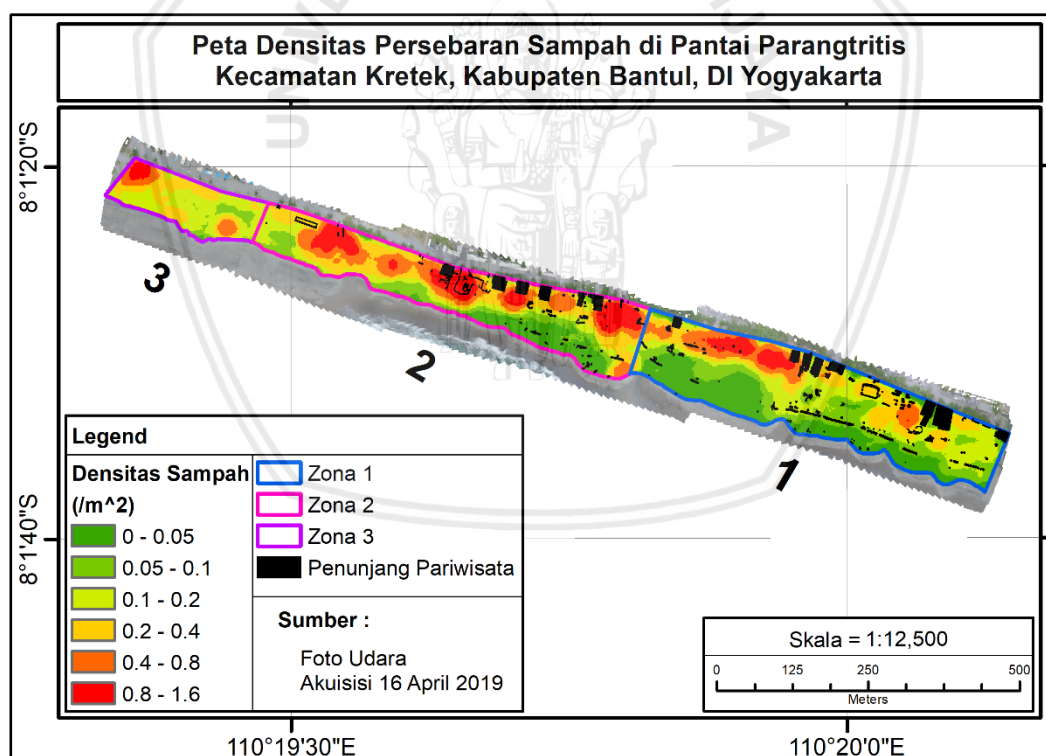
Sedangkan pada Zona 1 dan 2 terlihat bahwa luasan daerah penunjang wisata tidak mempengaruhi tingkat luasan tutupan sampah yang berada di Pantai Parangtritis. Hal ini dikarenakan banyak sekali faktor penyebab tingginya jumlah sampah lain yang tidak dicantumkan dalam penelitian ini. Beberapa faktor penyebab tingginya jumlah sampah adalah ada atau tidaknya wisatawan yang terdapat pada daerah penunjang wisata tersebut, frekuensi diadakannya kegiatan bersih pantai dan ada atau tidaknya sampah yang berasal dari luar kegiatan pariwisata.

#### **4.3 Peta Densitas Sebaran Sampah di Pantai Parangtritis**

Dari pembuatan peta densitas sebaran sampah di Pantai Parangtritis didapatkan *trend* yang berbeda pada setiap Zona. Peta densitas persebaran

sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta ditampilkan pada Gambar 8. Pada peta densitas diperoleh nilai persebaran sampah terendah di Pantai Parangtritis memiliki nilai sebesar 0 – 0.05 /m<sup>2</sup> . Nilai tertinggi pada persebaran sampah yang terdapat di Pantai Parangtritis memiliki nilai sebesar 0.8 – 1.6/m<sup>2</sup>.

Dari pemetaan densitas persebaran sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta didapatkan 2 *trend*. *Trend* pertama didapatkan densitas sampah yang paling tersebar pada Zona 3 yang memiliki intensitas kegiatan pariwisata paling rendah. *Trend* kedua didapatkan densitas persebaran sampah tertinggi di Pantai Parangtritis terpusat pada daerah daerah badan pantai yang jauh dari bibir pantai di semua Zona.



Gambar 8. Peta Densitas Persebaran Sampah

Pada peta densitas sebaran sampah di Pantai Parangtritis terdapat 2 *trend* yang terjadi. *Trend* pertama didapatkan densitas sampah yang paling tersebar pada Zona 3 yang memiliki intensitas kegiatan pariwisata paling rendah. Faktor



terhadap *trend* pertama adalah dengan tidak adanya daya dukung kegiatan pariwisata menyebabkan tidak terpusatnya sampah yang terdapat pada daerah tersebut. Ditambah dengan tidak adanya petugas kebersihan pada Zona 3 juga menyebabkan sampah yang terdapat di daerah tersebut hanya tertimbun atau terbawa oleh tenaga laut.

*Trend* kedua didapatkan densitas persebaran sampah tertinggi di Pantai Parangtritis terpusat pada daerah daerah badan pantai yang terletak jauh dari bibir pantai di semua Zona. Faktor terhadap *trend* kedua adalah kegiatan gotong royong dalam bersih sampah hanya dilakukan dengan mengumpulkan sampah pada titik titik tertentu terlebih dahulu sebelum dibuang ke tempat pembuangan akhir. Hal ini menjadikan sampah terpusat pada titik titik tertentu dan dapat menyebabkan sampah dapat berpindah tempat ketika adanya angin kencang atau saat badai. Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan penjaga pantai sekitar, sudah terdapat kesadaran akan kebersihan pada masyarakat setempat dengan diadakannya gotong royong setelah adanya hari hari besar. Terdapatnya petugas kebersihan dari masyarakat setempat yang hanya beroperasi pada Zona 1 dan 2. Hal ini merupakan faktor kunci terhadap 2 *trend* yang terdapat pada persebaran sampah yang terdapat dipantai parangtritis.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Koreksi geometrik yang dilakukan didapatkan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0.933. Uji akurasi menggunakan metode *confusion matrix* memiliki *overall accuracy* sebesar 98.5%. Pada perhitungan uji akurasi menggunakan metode omisi – komisi memiliki rata rata nilai sebesar 97.37 %.
2. Pada Zona 1 dan 2 (terdapat objek penunjang wisata) memiliki luasan tutupan sampah yang lebih tinggi dengan nilai sebesar 99.2 m<sup>2</sup> dan 171.9 m<sup>2</sup> dibandingkan dengan daerah 3 (tidak terdapat objek penunjang wisata) yang hanya memiliki luas tutupan sampah sebesar 29.6 m<sup>2</sup>.
3. Dari pemetaan densitas persebaran sampah di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta didapatkan 2 *trend*. *Trend* pertama didapatkan densitas sampah yang paling tersebar pada Zona 3 yang memiliki intensitas kegiatan pariwisata paling rendah. *Trend* kedua didapatkan densitas persebaran sampah tertinggi di Pantai Parangtritis terpusat pada daerah badan pantai yang terletak jauh dari bibir pantai.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian tentang Pemetaan Densitas Persebaran Sampah Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) di Pantai Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta hanya berfokus terhadap luasan tutupan sampah dan densitas persebarannya. Perlu diadakannya penelitian lebih lanjut

mengenai sumber datangnya sampah pada pantai tersebut. Perlu diketahui informasi mengenai tingkah laku wisatawan terhadap sampah. Dibutuhkan klasifikasi lebih lanjut terhadap tipe sampah yang terdapat di pantai tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. S. dan Helfi A. Hubungan Pengetahuan dan Sikap Dengan Perilaku Selamat Pada Wisatawan di Pantai Parangtritis Kabupaten Bantul DIY. *Jurnal Cakrawala Promkes*. 1(1) : Hal 1 – 10.
- Anggraeni, D., M. Nurkholis F. Dan Christian N. N. H. 2018. Pemetaan Sebaran Padang Lamun Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Kepulauan Tanimbar Kabupaten Maluku Tenggara Barat Provinsi Maluku. *Seminar Nasional Geomatika*. Hal 871 – 879.
- Arfati, A., Randy A. W., Idra L. Dan Ratri M. N. 2017. Aplikasi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) untuk mendukung pemantauan tata ruang. *Seminar Nasional Geomatika*. 511- 515.
- Bao, Z., Jinming S., Xiaomei L., Terefe H., Eshetu S. 2018. Monitoring of beach litter by automatic interpretation of unmanned aerial vehicle images using the segmentation threshold method. *Marine Pollution Bulletin*. 137 : 388 – 398.
- Budyanto, Gunawan. 2011. Teknologi Konservasi Lanskap Gumuk Pasir Pantai Parangtritis Bantul DIY. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 3(2) : Hal 97 – 101.
- Buitrago, N. R., Anubis V. M., Adriana G. C., Eгна M. B., Victoria A. A., Jorge T., dan Harry A. O. Litter impact on cleanliness and environmental status of Atlantico departmen beaches, comlombian Caribbean coast. *Jurnal Elsevier*. 179 (104835) : 1 – 13.
- Campbell, M. L., Linda P., Cameron M., Mariana C. R. d. C., Rebecca J. S., Boyd B. Dan Chad L. H. 2019. *Are Our Beaches Safe? Quantifying the human health impact of anthropogenic beach litter on people in New Zealand*. *Journal Elsevier*. 651 : hal 2400 – 2409.
- Desktop.arcgis. 2019. <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-point-density-works.htm> diakses pada tanggal 3 Juni 2019 pada pukul 23.00 WIB.
- Dinas pariwisata. 2017. Statistik Kepariwisata 2017. Jogjakarta : Dinas Pariwisata
- Fitriana, Ayu dan Oedojo S. 2013. Perilaku ibu rumah tangga dalam pengelolaan sampah di Desa Bluru Kidul Rw 11 Kecamatan Sidoarjo. *Jurnal Promkes*. 1(2) : 132 – 137.
- Fossi, M. C., Cristina P., Montserrat C., Catherine T., Carme A., Françoise C., Christos I., François G., Tatjana H., Salud D., Teresa R., Pietro B., Franco A., Ilaria C., Silvia C., Christina P. Dan Matteo B. 2017. Bioindicators for monitoring marine litter ingestion and its impacts on Mediterranean biodiversity. *Jurnal Elsevier*. Xxx : Hal 1 – 18.



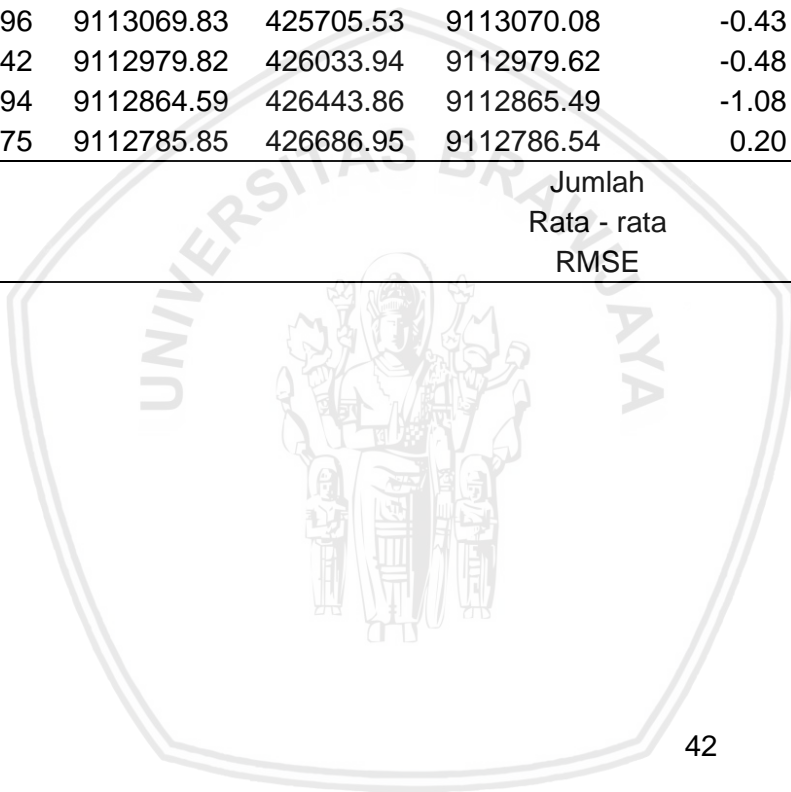
- Maksum, Z. U., Yudo P., dan Haniah. 2016. Perbandingan klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode klasifikasi berbasis objek dan klasifikasi berbasis piksel pada citra resolusi tinggi dan menengah. *Jurnal Geodesi Undip*. 5(2) : 97 – 107.
- Martin, C., Stephen P., Qiannan Z., Xiangliang Z., Matthew F. M. Dan Carlos M. D. 2018. Use of Unmanned aerial Vehicles for efficient beach litter monitoring. *Marine Pollution Bulletin*. 131 : 662 – 673.
- Masjhoer, Jussac M. 2017. Kajian Pengelolaan Sampah di Kawasan Wisata Pantai Parangtritis Kabupaten Bantul. *Jurnal Kepariwisataan*. 1 : (1) hal 1- 25.
- Mastu L. O. K., Bisman N., dan James P. P. 2018. Pemetaan Habitat Bentik Berbasis Objek Menggunakan Citra Sentinel -2 di Perairan Pulau Wangi – Wangi Kabupaten Wakatobi. 10 (2) : 381 – 396.
- Moy, K., Brian N., Anne C., Amber M., Miguel C., Stephen A., dan Kristine D. 2018. Mapping coastal marine debris using aerial imgaery and spatial analysis. *Marine Pollution Bulletin*. 132 : 52 – 59.
- Mustari, M., Taufiq R. 2012. Pengantar Metode Penelitian. LaksBang PressIndo : Yogyakarta.
- Parmadi, Wahyu T. dan Bangun, Muljo S. 2016. Analisa Ketelitian *Geometric* Citra Pleiades Sebagai Penunjang Peta Dasar RDTR. *Jurnal Teknik ITS*. 5 (2) : A411 - A415.
- Parsa, I Made. 2013. Optimalisasi parameter segmentasi untuk pemetaan lahan sawah menggunakan citra satelit landsat (studi kasus padang pariaman, sumatera barat dan tanggamus, lampung). *Jurnal penginderaan Jauh*. 10 (1) : 29 – 40.
- Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial. 2014. PEDOMAN TEKNIS KETELITIAN PETA DASAR. No 15 : V Hal. 8 – 13.
- Ramdan, Fatwa. 2017. Pengantar Ilmu Geomatika. Malang : UB Press.
- Rizqi, Maulana. 2018. Perencanaan jalur terbang tanpa pilot pada proses pengumpulan data untuk pemetaan dengan penerbangan tanpa awak. *Jurnal ISSN*. 27(1) : 3-13 – 3-19.
- Sampurno,Rizky M. dan Ahmad T. 2016. Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kabupaten Sumedang. 10 (2) : Hal 61 – 70.
- Sujatmiko, Amin. 2009. Kajian Pengelolaan air tanah di kawasan pariwisata Parangtritis Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal tesis*. 10 – 49.
- Vazquez, E. G., Alessandra C., Anna D., Catarina F., Ruben G., Lidia M., Eoin M., dan Sarah P. 2018. Leave no traces – Beached marine litter shelters both invasive and native species. *Jurnal Elsevier*. 131 : Hal 314 – 322.

- Vlachogianni, T., Tomaso F., Francesca R., Christina Z., Cristina M., Pero T., Dubravka B. V., Andreja P., Stefan T., Monika P., Milica M., Olivera M., Mosor P., Helen K., Michael P., Jerina K., Gulielm K., Marina F., Evangelos K., Michael S. 2018. *Marine litter on the beaches of the adriatic and Ionian Seas: An assessment of their abundance, composition and sources*. *Journal Elsevier*. 131 : 745 – 756.
- Wahyuni, H., Yora H. dan Widiyawanti. 2017. Implementasi pendekatan saintifik melalui jari kreasi sampah bocah cilik di kawasan pantai Parangtritis Yogyakarta. *Proceeding Biology Education Conference*. 14 (1) : 218 – 223.
- Wandasari, Nini Dewi. 2013. Perlakuan Akuntansi atas PPH Pasal 21 pada PT. Artha Prima Finance Kotamobagu. ISSN 2303-1174. Vol. 1 No. 3 Juni 2013, Hal. 558-566
- Wardi, I Nyoman. 2011. Pengelolaan sampah berbasis sosial budaya : upaya mengatasi masalah lingkungan di bali. *Jurnal Bumi Lestari*. 11(1) : 167 – 177.
- Wibowo, Mardi. 2008. Aspek Geohidrologi dalam penentuan lokasi tapak tempat pembuangan akhir sampah (TPA). *Journal Hidrosfir Indonesia*. 3(1) : 1 – 6.
- Wulan, T. R., Wiwin A., Anggara S. P., Edwin M., Nita M., Mega D. P., Dwi S. W. Farid I., Tri R. 2016. Uji Akurasi Data UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) di Kawasan Pantai Pelangi, Parangtritis, Kretek, Kabupaten Bantul. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*. 1(1) : 232 – 240.
- Zhysal, Heri S. Dan Sarip H. 2016. Ekstraksi informasi penutup lahan area luas dengan Metode *Expert Knowledge Object-Based Image Analysis (OBIA)* pada citra landsat 8 OLI pulau Kalimantan. 18 (1) : 09 -20

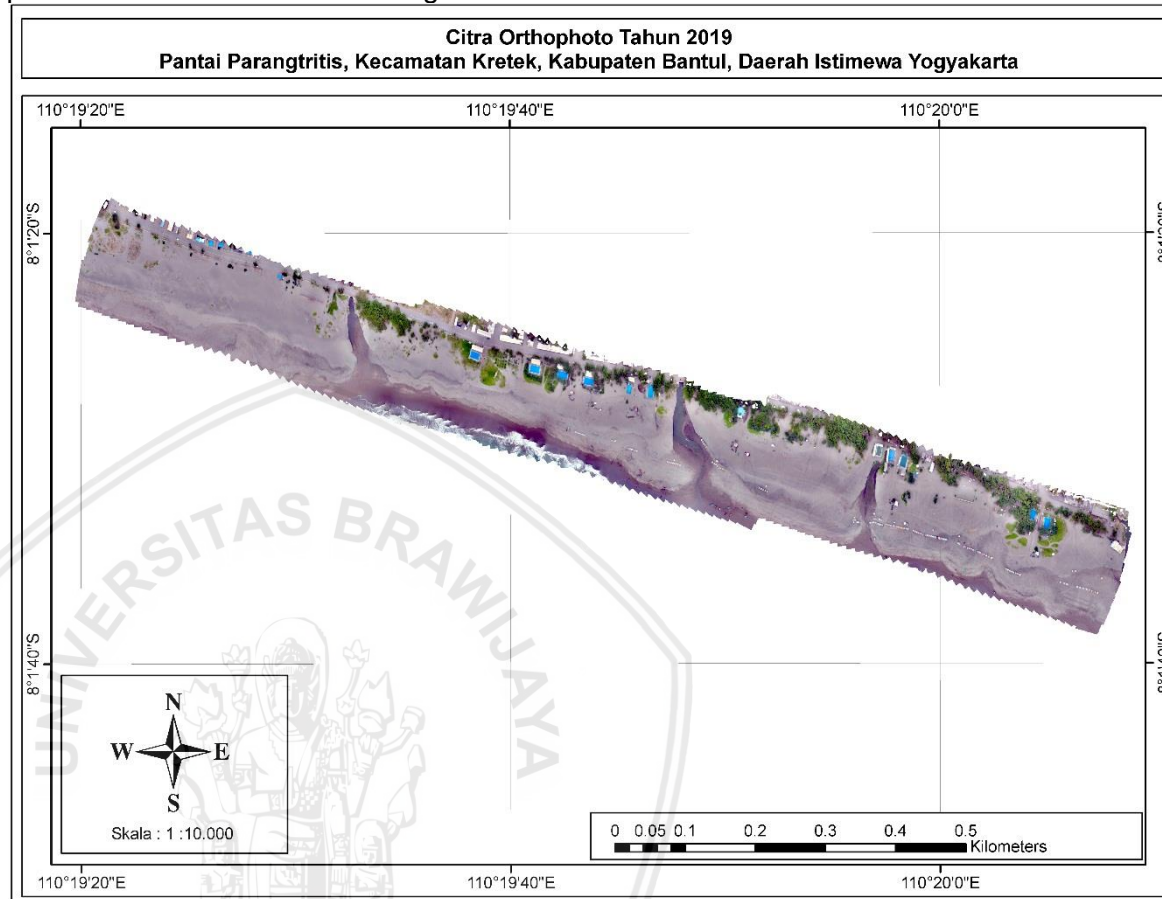
LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Koreksi Geometrik

| No          | Koordinat <i>Universal Transverse Mercator</i> (UTM) |            |           |            | dX    | dY    | dY <sup>2</sup> | dY <sup>2</sup> | (dX) <sup>2</sup> + (dY) <sup>2</sup> |
|-------------|--|------------|-----------|------------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|
|             | Source   |            | Map       |            |       |       |                 |                 |                                       |
|             | X  | Y          | X         | Y          |       |       |                 |                 |                                       |
| 1           | 425414.61  | 9113182.83 | 425414.48 | 9113183.97 | -0.13 | 1.14  | 0.0171500       | 1.3038830       | 1.3210330                             |
| 2           | 425705.96  | 9113069.83 | 425705.53 | 9113070.08 | -0.43 | 0.25  | 0.1875297       | 0.0635076       | 0.2510372                             |
| 3           | 426034.42  | 9112979.82 | 426033.94 | 9112979.62 | -0.48 | -0.20 | 0.2324056       | 0.0416881       | 0.2740936                             |
| 4           | 426444.94  | 9112864.59 | 426443.86 | 9112865.49 | -1.08 | 0.91  | 1.1720716       | 0.8211422       | 1.9932138                             |
| 5           | 426686.75  | 9112785.85 | 426686.95 | 9112786.54 | 0.20  | 0.69  | 0.0382780       | 0.4746051       | 0.5128831                             |
| Jumlah      |  |            |           |            |       |       |                 |                 | 4.352                                 |
| Rata - rata |  |            |           |            |       |       |                 |                 | 0.870                                 |
| RMSE        |  |            |           |            |       |       |                 |                 | 0.933                                 |



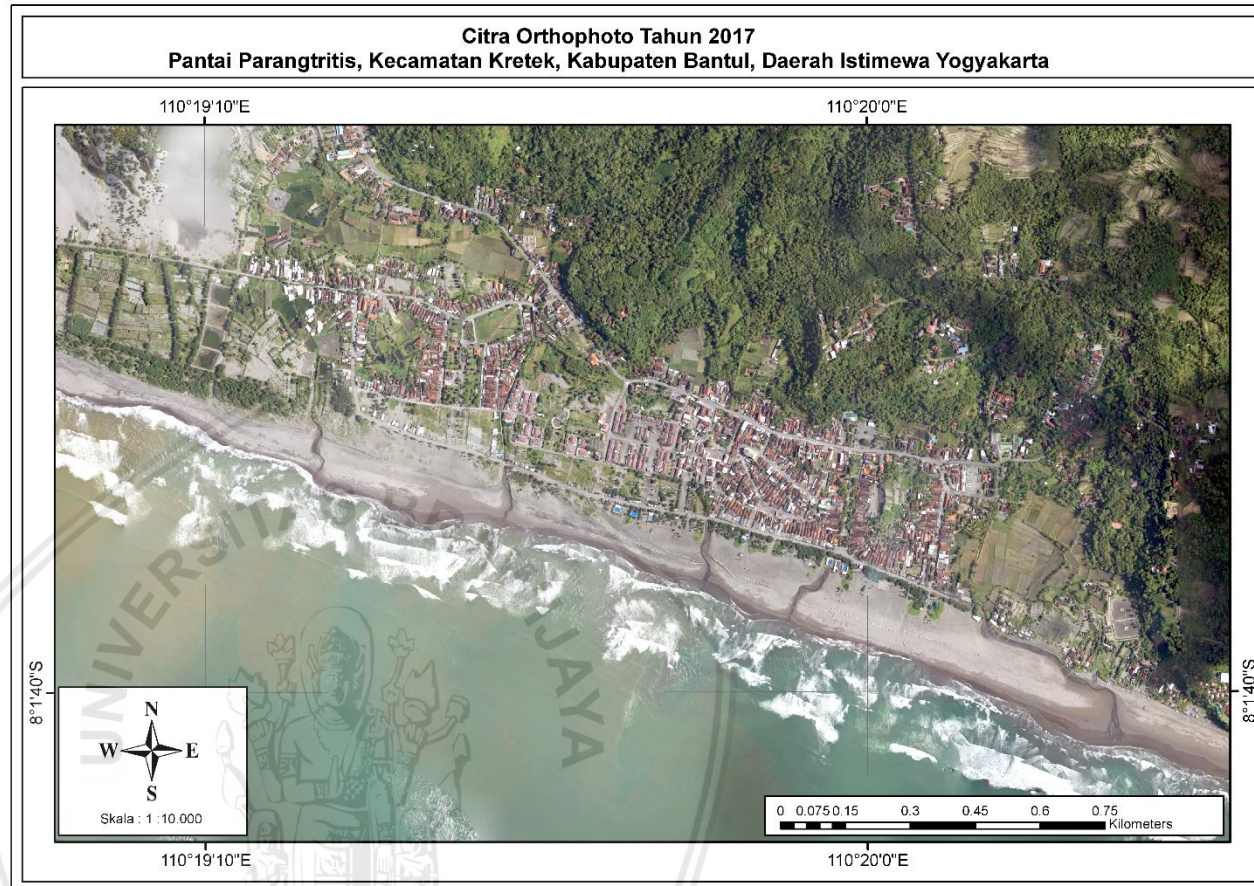
Lampiran 2. Citra Orthophoto Tahun 2019 Pantai Parangtritis



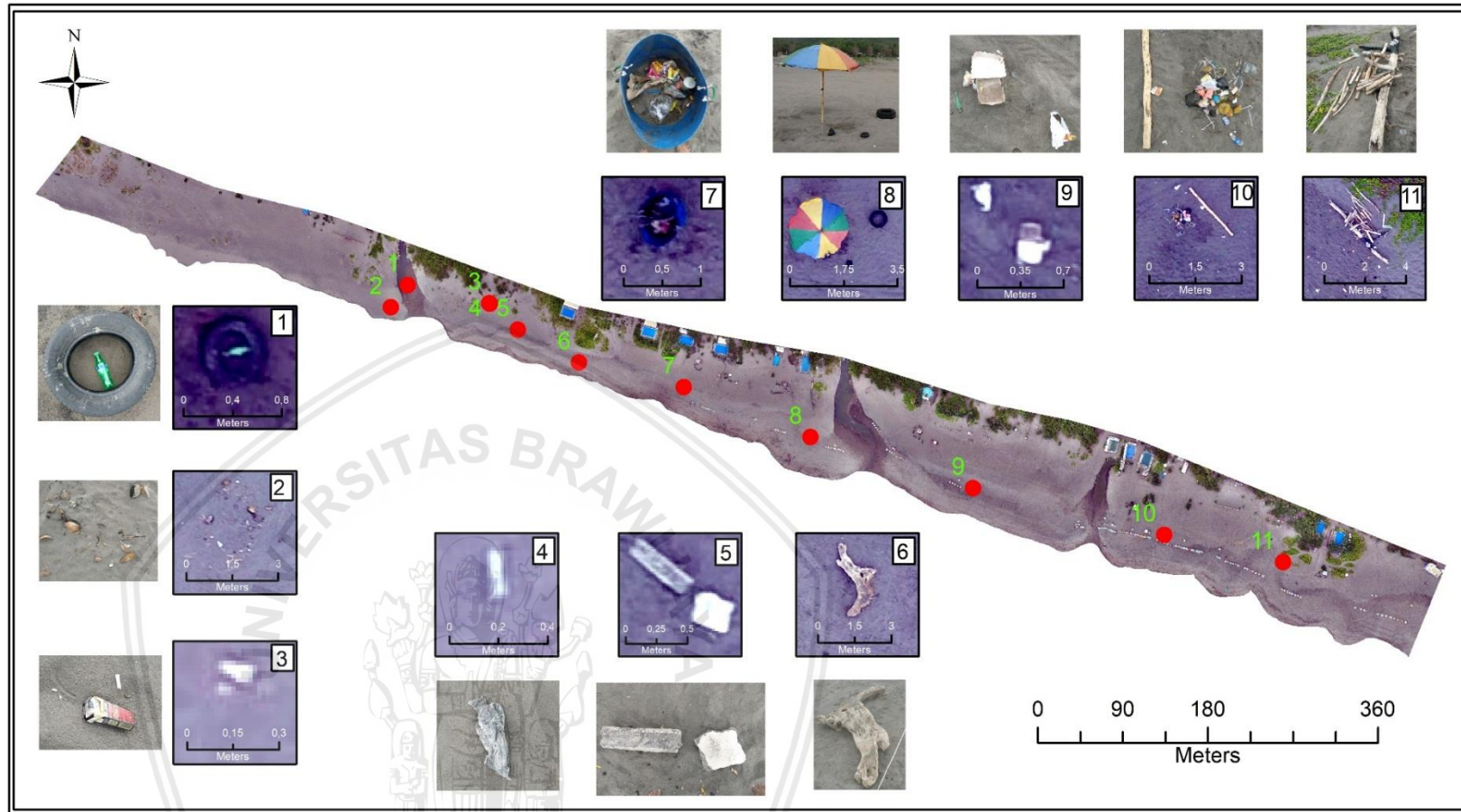
Gambar Citra *Orthophoto* Tahun 2019



Lampiran 3. Citra Orthophoto 2017 Pantai Parangtritis



Lampiran 4. Titik Penentuan Objek Uji Akurasi Menggunakan Metode Omisi - Komisi



Gambar Titik Penentuan Objek Uji Akurasi Omisi Komisi

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Gambar Dokumentasi: a) Kalibrasi *Drone* b) Persiapan Akuisisi Data Citra *Drone* c) Pengukuran Objek Sampel Sampah d) Keadaan Pantai Parangtritis e) Sungai di Pantai Parangtritis (1) f) Sungai di Pantai Parangtritis (2) g) Sampah Yang Dikumpulkan Terlebih Dahulu Sebelum Dibuang.