

**STUDI KAITAN KETINGGIAN TERBANG UNMANNED AERIAL VEHICLE
(UAV) DALAM PEMETAAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE DI PESISIR
BAROS, KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Oleh

**QOLBI PUTRAWAN YONANDA
NIM. 155080601111045**



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

**STUDI KAITAN KETINGGIAN TERBANG UNMANNED AERIAL VEHICLE
(UAV) DALAM PEMETAAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE DI PESISIR
BAROS, KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya Malang**

Oleh

**QOLBI PUTRAWAN YONANDA
NIM. 155080601111045**



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

SKRIPSI

STUDI KAITAN KETINGGIAN TERBANG UNMANNED AERIAL VEHICLE
(UAV) DALAM PEMETAAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE DI PESISIR
BAROS, KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Oleh:
QOLBI PUTRAWAN YONANDA
NIM. 155080601111045

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 25 Oktober 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2


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

NIP. 19621220 198803 1 004

Tanggal: 21 NOV 2019


(Andik Isdianto, ST., MT)

NIP. 2013098 20928 1 001

Tanggal: 21 NOV 2019

Mengetahui :

Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya
Perikanan dan Kelautan



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

NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal: 21 NOV 2019

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : STUDI KAITAN KETINGGIAN TERBANG *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) DALAM PEMETAAN TUTUPAN LAHAN MANGROVE DI PESISIR BAROS, KABUPATEN BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA.

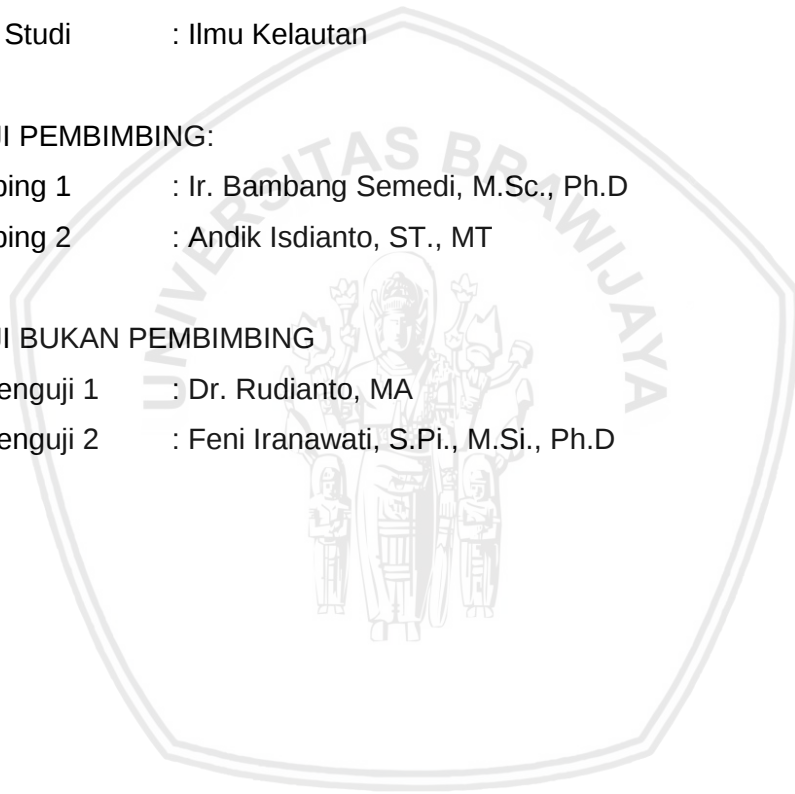
Nama Mahasiswa : QOLBI PUTRAWAN YONANDA
 NIM : 155080601111045
 Program Studi : Ilmu Kelautan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D
 Pembimbing 2 : Andik Isdianto, ST., MT

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Dr. Rudianto, MA
 Dosen Penguji 2 : Feni Iranawati, S.Pi., M.Si., Ph.D



UCAPAN TERIMA KASIH

Atas terselesaikannya penulisan laporan skripsi, penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmatnya dan kekuasaanya, penelitian serta laporan ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Kedua orang tua penulis Bapak Mulyono dan Ibu Andayani Purmasari serta adik penulis Rayhan Putrawan Yonanda dan keluarga yang telah memberikan motivasi dan do'a kepada penulis.
3. Bapak Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D selaku pembimbing I dan Bapak Andik Isdianto, ST., MT selaku pembimbing II yang telah memberikan saran, motivasi serta bimbingan sehingga penelitian dan laporan skripsi berjalan dengan baik.
4. Mas Farid Ibrahim, Mas Fajrun, serta staff-staff Paragtritis Geomaritime Science Park yang senantiasa menemani dan membantu memberikan informasi kepada penulis.
5. Rekan tim Drone selama di Yogyakarta, Atika Sari, Affan Pratama, Farizko Fernando yang telah menemani di Yogyakarta serta memberikan motivasi selama pengerjaan laporan skripsi.
6. Teman-teman dari BLP dan SKY, Rakha Rahmandhanu, Rizky Saputra, Dewinta Bani, Zhafira Fadriz, Farah Sandi, Tamara Shintia, Tari Ika, Fannani, Izza Nurlaili, M. Ruvaldo, Zhafira Wirananda, Sidney Islam, Mirza Aulia yang telah memberikan motivasi dan do'a selama pengerjaan laporan skripsi hingga berjalan dengan lancar.
7. Teman Kost Watugong 28, Mas Fianda Hifqi, Richard E., Pramudya Sanggar, Kevin Adiyasa, Feby Syahru, Farhan Mufid, Mas Abed, Mas

Kurniawan Eko, Ambeg Arta, yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

8. Teman-teman BIOERODER dan POLARIS 2015 yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.

Malang, Agustus 2019

Penulis



RINGKASAN

QOLBI PUTRAWAN YONANDA. Studi Kaitan Ketinggian Terbang Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Dalam Pemetaan Tututupan Lahan Mangrove di Pesisir Baros, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. (dibawah bimbingan: Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D dan Andik Isdianto, ST., MT)

Pesisir Baros merupakan wilayah pesisir yang terletak di Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang merupakan salah satu dari kabupaten/kota di Provinsi DIY yang memiliki ekosistem mangrove. Mangrove yang berada dikawasan konservasi mangrove pesisir Baros merupakan mangrove yang ditanami secara langsung oleh masyarakat pesisir Baros. KP2B (Kelompok Pemuda Pemudi Baros) merupakan masyarakat dusun Baros yang sampai saat ini menjaga kelestarian ekosistem mangrove di pesisir Baros. Pada penelitian ini menggunakan teknologi penginderaan jauh atau *remote sensing*. Drone atau *Unmanned Aerial Vehicle* merupakan teknologi yang saat ini sedang banyak digunakan untuk mengetahui kondisi suatu wilayah secara cepat dan efisien. Penelitian ini menggunakan drone bertujuan untuk mengetahui kondisi mangrove pada saat ini dengan foto udara. Pengambilan foto udara dilakukan pada pagi hari pada tanggal 16 April 2019. Pada pengambilan foto udara dilakukan dengan ketinggian yang berbeda, yaitu pada ketinggian 30 meter dan 70 meter dengan tujuan mengetahui perbedaan kondisi mangrove yang ada pada ketinggian tersebut serta menghasilkan resolusi yang lebih jelas.

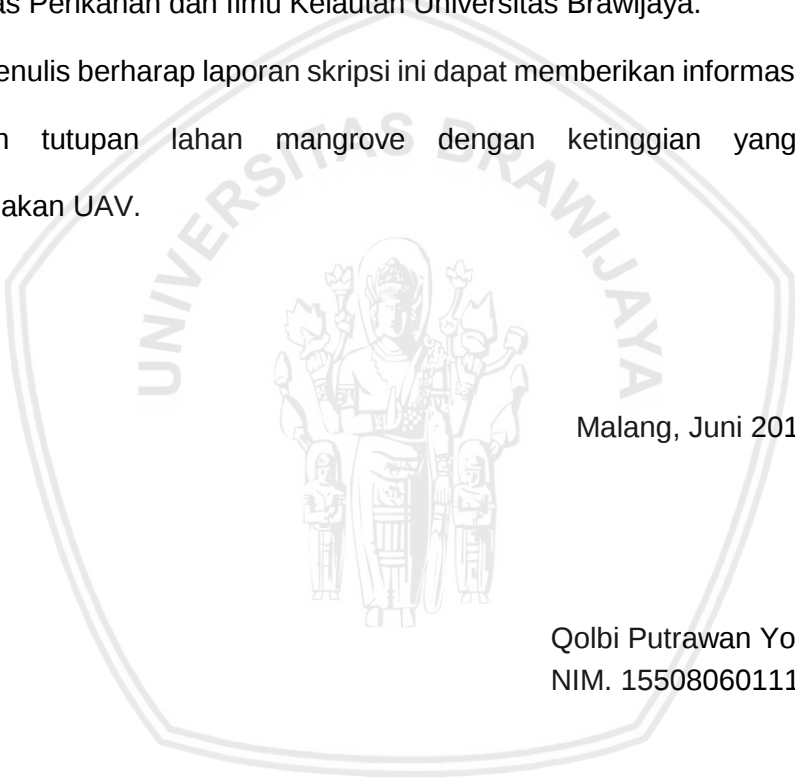
Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode berbasis objek, yang kemudian dilakukan segmentasi dengan metode *Multiresolution Segmentation* dan melakukan klasifikasi dengan klasifikasi *Nearest Neighbor*. Pengolahan data foto udara dilakukan menggunakan software *Agisoft Photoscan* dengan output *Ortophoto* yang nanti akan diolah untuk proses segmentasi dan klasifikasi. Hasil *Ortophoto* akan di validasi dengan data lapang dan wawancara masyarakat dusun Baros yaitu Kelompok Pemuda Pemudi Baros (KP2B) divisi konservasi dan observasi lapang mengamati kondisi mangrove secara langsung di lapang.

Berdasarkan hasil yang didapatkan Genus mangrove yang ada pada pesisir Baros ini terdapat empat genus, yaitu *Rhizophora*, *Avicennia*, *Sonneratia* dan *Bruguiera*. Mangrove di pesisir Baros merupakan kawasan konservasi bertujuan untuk mengurangi tingkat abrasi air laut yang sering melanda daerah pesisir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Studi Kaitan Ketinggian Terbang *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) Dalam Pemetaan Tututupan Lahan Mangrove di Pesisir Baros, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan informasi mengenai pemetaan tutupan lahan mangrove dengan ketinggian yang berbeda menggunakan UAV.



Malang, Juni 2019

Qolbi Putrawan Yonanda
NIM. 155080601111045

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Kegunaan	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Hutan Mangrove	4
2.2 Zonasi Sebaran Mangrove	4
2.3 Manfaat Hutan Mangrove	5
2.4 Penginderaan Jauh	6
2.5 Citra Unmanned Aerial Vehicle (UAV)	6
2.6 Ketinggian Terbang UAV	7
2.7 Orthophoto	7
2.8 Wilayah Pesisir Baros	8
2.9 Hasil Penelitian Terdahulu	9
3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.2.3 Alat dan Bahan Lapang	10
3.2.3 Alat dan Bahan Pengolahan Data	12
3.3 Pengambilan Data	12
3.3.1 Data Primer	13
3.3.1.1 Data Citra Unmanned Aerial Vehicle (UAV)	13
3.3.1.2 Pembuatan Jalur Terbang	13
3.3.1.3 Akuisisi Foto Udara	16

3.3.1.4 Kondisi Mangrove.....	16
3.3.1.5 Wawancara	16
3.3.2 Data Sekunder	17
3.3.2.1 Peta Rupa Bumi Indonesia	17
3.4 Pengolahan Data.....	17
3.4.1 Pengolahan Data Citra Unmanned Aerial Vehicle (UAV)	17
3.4.2 Mosaik Citra UAV	18
3.4.3 Segmentasi Wilayah Mangrove	18
3.4.4 Klasifikasi Wilayah Mangrove	18
3.5 Analisis Data	18
3.6 Prosedur Penelitian	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Lokasi Penelitian	20
4.2 Hasil Foto Udara.....	21
4.2.1 Orthophoto Ketinggian Terbang 30 Meter	22
4.2.2 Orthophoto Ketinggian Terbang 70 Meter	23
4.2.3 Interpretasi Sebaran Habitat Mangrove Pada Ketinggian 30 meter	25
4.2.4 Interpretasi Keragaman Genus Mangrove Pada Ketinggian 30 meter	26
4.2.5 Interpretasi Sebaran Habitat Mangrove Pada Ketinggian 70 meter	27
4.2.6 Interpretasi Keragaman Genus Mangrove Pada Ketinggian 70 meter	28
4.3 Hasil Data Lapang.....	29
4.3.1 Wawancara	29
4.3.2 Validasi Citra UAV Dengan Observasi Lapang	31
4.4 Peta Sebaran Habitat Mangrove dan Keragaman Genus Mangrove	47
4.4.1 Peta Sebaran Habitat Mangrove	47
4.4.2 Peta Keragaman Genus Mangrove.....	49
4.5 Perbedaan Hasil <i>Orthophoto</i> , Segmentasi dan Klasifikasi di Ketinggian 30 meter dan 70 Meter	51
5. PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan bahan lapang	11
2. Spesifikasi Drone Phantom 4.....	11
3. Alat dan bahan pengolahan data	12
4 . Validasi Interpretasi Visual dengan Ground Truth	46
5. Perbedaan Ketinggian UAV	51
6. Perbedaan Ortophoto, Segmentasi dan Klasifikasi	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	10
2. Drone DJI Phantom 4	11
3. Tampilan Ctrl+DJI	14
4. Tampilan Pix4D Capture	14
5. Pengaturan Jalur Terbang Ketinggian 30 meter	15
6. Pengaturan Jalur Terbang Ketinggian 70 meter	15
7. Menu Penambahan Jalur Terbang	16
8. Prosedur Penelitian	19
9. Gapura Mangrove Baros	20
10. Foto Udara Mangrove pada ketinggian 30 meter	21
11. Hasil Foto Udara Mangrove pada ketinggian 70 meter	22
12. Hasil Orthophoto ketinggian 30 meter	23
13. Hasil Orthophoto Ketinggian 70 meter	23
14. Persebaran (a) mangrove; (b) bangunan; (c) lahan pertanian	24
15. Persebaran mangrove	25
16. Hasil segmentasi sebaran mangrove ketinggian 30 meter	26
17. Hasil klasifikasi keragaman genus mangrove ketinggian 30 meter	27
18. Warna genus <i>Rhizophora</i>	27
19. Hasil Segmentasi Persebaran Mangrove pada ketinggian 70 m	28
20. Hasil Segmentasi Keseragaman genus	29
21. Wawancara dengan Dwi Ratmanto	30
22. Kesenian Hasil Masyarakat Pesisir Baros	31
23. Peta Titik Validasi	32
24. <i>Titik Rh1</i>	33
25. Titik B1	34
26. <i>Titik B2</i>	35
27. <i>Titik S1</i>	36
28. Titik Rh2	37
29. Titik P1	38
30. Titik P2	39
31. Titik S2	40
32. Titik Av1	41
33. Titik Rh3	42
34. Titik Av2	43
35. Titik Av3	44
36. Titik S3	45
37. Peta Sebaran Habitat Mangrove	48
38. Peta Keragaman Genus Mangrove	50
39. Tampilan Utama <i>Agisoft Photoscan Pro</i>	63
40. Memasukan Foto Udara	63

41. <i>Align Photos</i>	64
42. Pilihan pengaturan <i>align photos</i>	64
43. Build Dense Cloud	65
44. Pengaturan kualitas <i>Build Dense Cloud</i>	65
45. Build Mesh	66
46. Pemilihan kualitas <i>build mesh</i>	66
47. Export <i>Ortophoto</i>	67
48. Tampilan utama software <i>e-Cognition Developer</i>	68
49. Input <i>Ortophoto</i>	68
50. Pengaturan <i>Segmentation</i>	69
51. Hasil segmentasi	69
52. Pengaturan class hirarcy	70
53. Input nama dan warna genus	70
54. Hasil klasifikasi genus mangrove	71



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Persiapan Drone/ UAV sebelum terbang	59
2. Proses Pengambilan Foto Udara	60
3. <i>Ground Truth</i>	61
4. Kondisi Perairan Saat Pengambilan Foto Udara	62
5. Pengolahan Data Foto Udara	63
6. Pengolahan Data Segmentasi dan Klasifikasi	68



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan mangrove adalah salah satu ekosistem di wilayah pesisir dan lautan yang memiliki potensi yang sangat tinggi bagi kesejahteraan masyarakat. Menurut Syamsu (2018), menjelaskan bahwa mangrove memiliki peran sebagai penghalang terhadap erosi pantai, memperluas daratan ke laut dan pengolah limbah organik, tempat pemijahan udang dan berpotensi sebagai kawasan wisata dan rekreasi. Kawasan mangrove yang berpotensi untuk di kembangkan contohnya mangrove di Pesisir Baros.

Pesisir Baros merupakan wilayah pesisir yang terletak di Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang merupakan salah satu dari kabupaten/kota di Provinsi DIY yang memiliki ekosistem mangrove. Menurut Cahyawati (2013), mangrove pesisir Baros baru ditanam oleh warga secara bertahap dan tanaman mangrove dapat tumbuh baik di daerah muara Sungai Opak di Dusun Baros, Desa Tirtohargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. Untuk memantau keberhasilan penanaman mangrove di hutan tersebut perlu di lakukan pemantauan. Pemantauan dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan UAV atau foto udara.

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau pesawat udara tanpa awak merupakan pesawat yang ringan tanpa awak menggunakan *remote control* dikendalikan dari darat dan dapat terbang dengan kendali mandiri (*autopilot*) maupun dapat dikendalikan sendiri. Menurut Majid (2015), perkembangan teknologi UAV semakin berkembang luas dan cepat dengan banyaknya penggunaan UAV di seluruh dunia. Pada dasarnya pesawat udara tanpa awak ini sama dengan pesawat berawak, yang membedakannya yaitu sistem kontrol dan komunikasi

dikendalikan dari jauh sehingga kendali diberikan melalui komunikasi tanpa kabel (*wireless*).

Pengambilan data ketinggian terbang dengan menggunakan UAV merupakan metode pengambilan data berbasis objek yang baru di era modern sekarang. Ketinggian terbang pada saat pengambilan data foto udara saat ini sangat mudah karena operator drone dapat mengatur ketinggian yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan dengan menggunakan *software Pix4DCapture*. Menurut Putra (2016), kelebihan dari pemotretan foto udara yaitu hasil resolusi yang lebih detil. Hal ini sangat memungkinkan identifikasi objek dengan tingkat akurasi yang tinggi dan juga dapat digunakan untuk pemetaan dengan skala kecil. Penutupan lahan mangrove menggunakan ketinggian terbang yang rendah akan memudahkan proses identifikasi mangrove dengan objek yang lebih detil dengan resolusi yang sangat tinggi, sehingga penelitian ini menggunakan pengambilan data foto udara dengan ketinggian di bawah 100 meter.

1.2 Perumusan Masalah

Penelitian pada wilayah mangrove pesisir Baros ini diambil menggunakan UAV. Pemetaan wilayah mangrove ini tidak dipengaruhi pasang surut air laut dengan hasil foto udara menggunakan UAV. Adapun beberapa perumusan masalah yang memicu dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan ekosistem mangrove dengan menggunakan UAV pada ketinggian 30 meter dan 70 meter?
2. Bagaimana kondisi ekosistem mangrove dan genus apa saja yang terdapat pada wilayah pesisir Baros?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis perbandingan kondisi ekosistem mangrove di Pesisir Baros dengan menggunakan UAV pada ketinggian 30 meter dan 70 meter.

2. Untuk mengidentifikasi genus mangrove pada wilayah pesisir Baros dan memonitoring kondisi mangrove pada wilayah pesisir Baros.

1.4 Kegunaan

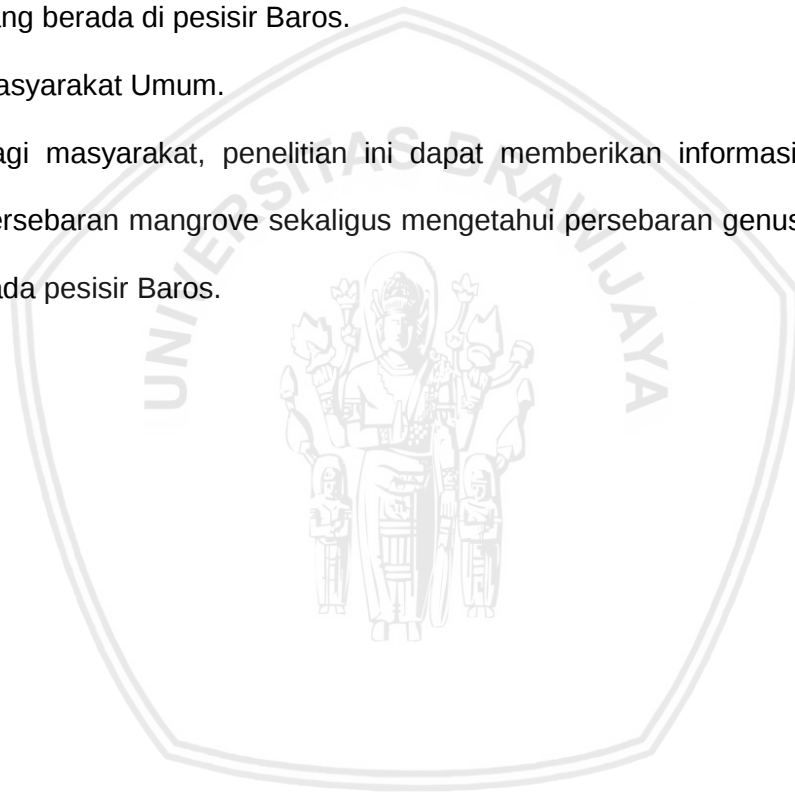
Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk beberapa pihak seperti :

1. Mahasiswa.

Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat menambah ilmu serta pengetahuan baru tentang pemetaan menggunakan UAV terhadap kondisi mangrove yang berada di pesisir Baros.

2. Masyarakat Umum.

Bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai persebaran mangrove sekaligus mengetahui persebaran genus mangrove pada pesisir Baros.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Hutan Mangrove

Karakteristik habitat hutan mangrove dapat dilihat dari berbagai aspek seperti tekstur tanah, pH tanah dan salinitas. Prayunita (2012), menambahkan bahwa setiap jenis tumbuhan mangrove memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda-beda terhadap kondisi lingkungan seperti kondisi tanah, salinitas, temperatur, curah hujan dan pasang surut. Menurut Gultom (2010), adanya jenis mangrove yang berbeda berdasarkan zonasi disebabkan sifat fisiologis mangrove yang berbeda-beda untuk adaptasi dengan lingkungannya. Mangrove merupakan jenis tumbuhan yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang memiliki kadar garam yang berbeda-beda (Kasang, 2016).

Hutan mangrove yaitu tumbuhan tingkat tinggi yang dapat beradaptasi dengan sangat baik pada wilayah intertidal ataupun di wilayah pasang surut rata-rata sampai pada wilayah dengan pasang tertinggi (Alonggi, 2009 *dalam* Dharmawan, 2014). Hutan mangrove dapat tumbuh dengan baik pada kondisi yang ekstrim, seperti suhu tinggi, sedimentasi tinggi, salinitas tinggi, pasang surut ekstrim, serta kondisi substrat yang rendah atau tanpa oksigen.

2.2 Zonasi Sebaran Mangrove

Zonasi adalah kondisi dimana kumpulan vegetasi yang saling berdekatan mempunyai sifat atau tidak ada sama sekali jenis yang sama walaupun tumbuh dalam lingkungan yang sama dimana dapat terjadi perubahan lingkungan yang dapat mengakibatkan perubahan nyata diantara kumpulan vegetasi, selanjutnya perubahan vegetasi tersebut dapat terjadi pada batas yang jelas atau tidak jelas atau bias terjadi bersama-sama (Anwar, 1984 *dalam* Mughofar, 2018). Zonasi hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh substrat, salinitas dan pasang surut, hal ini berkaitan erat dengan tipe tanah (lumpur, pasir, atau gambut), keterbukaan

(terhadap hempasan gelombang), salinitas serta pengaruh pasang surut. Pasang surut dan arus yang membawa material sedimen dan substrat yang membawa material sedimen dan substrat yang terjadi secara periodik menyebabkan perbedaan dalam pembentukan zonasi mangrove.

Pembagian zonasi hutan mangrove dapat disebabkan oleh adanya hasil kompetisi diantara spesies mangrove, dimana semakin banyak jumlah spesies mangrove maka semakin rumit pula bentuk kompetisinya, yang selanjutnya dipengaruhi oleh faktor lokasi. Zonasi hutan mangrove ditentukan oleh keadaan tanah, salinitas, penggenangan, pasang surut air laut, laju pengendapan, dan pengikisan serta ketinggian air (Dalton, 2004 *dalam* Hilmi *et al.*, 2015).

2.3 Manfaat Hutan Mangrove

Hutan mangrove memiliki manfaat yang sangat besar untuk mencegah terjadinya kerusakan pantai dan abrasi. Akar mangrove dapat meredam pengaruh-pengaruh yang ditimbulkan oleh gelombang air laut dan dapat mengendapkan lumpur sehingga dapat memperluas daratan (Kasang, 2016).

Menurut Fahmi (2014), mangrove merupakan mata rantai penting dalam pemeliharaan keseimbangan siklus biologi pada suatu perairan. Hutan mangrove memiliki manfaat sebagai daerah pemijahan tempat asuhan dan tempat mencari makan dari banyak jenis hewan akuatik yang memiliki nilai ekonomi yang penting. Produksi perikanan di beberapa kawasan bergantung dengan ekosistem mangrove karena mangrove menampung 90% kehidupan laut.

Menurut (Davis *et al*, 1995 *dalam* Iman 2014) Ekosistem mangrove mempunyai banyak manfaat. untuk habitat satwa langka seperti burung, pelindung terhadap bencana seperti abrasi air laut dan melindungi bangunan maupun lahan pertanian, pengendapan lumpur yaitu membantu proses dari pengendapan lumpur, rekreasi dan pariwisata yang memberikan obyek wisata yang berbeda dengan obyek wisata alam lainnya.

2.4 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh memiliki pengertian yang sangat luas dan berkembang cukup lama. Penginderaan jauh juga telah banyak diaplikasikan kedalam berbagai bidang sebagai teknik perolehan informasi muka bumi. Menurut Howari, (2007) dalam Budiyanto, (2018) penginderaan jauh adalah salah satu proses pendugaan parameter permukaan melalui pengukuran dari radiasi gelombang elektromagnetik dari permukaan lahan.

Teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) adalah teknologi yang cepat berkembang. Teknologi *remote sensing* adalah suatu *tool* yang sudah lama dan banyak dipakai pada hampir semua bidang kehidupan. Pada umumnya, penerapan *remote sensing* diintegrasikan dengan aplikasi *Sitem Informasi Geografis (SIG)* (Indarto, 2017). Penginderaan jauh merupakan pengambilan data informasi mengenai sifat dari sebuah obyek, fenomena, ataupun benda yang berhubungan dengan sebuah alat perekam.

2.5 Citra Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

Pemotretan udara dengan menggunakan pesawat tanpa awak (UAV) merupakan salah satu teknologi alternatif untuk mendapatkan data lebih detil, *real time*, cepat dan lebih mudah. Pesawat tanpa awak (UAV) yang dilengkapi sensor yang hampir mirip dengan sensor pada satelit memungkinkan memberikan hasil yang dapat digunakan untuk menganalisis kondisi tanaman atau vegetasi. Teknologi UAV dapat diterbangkan kapan saja, untuk merekam data penggunaan lahan pada saat yang diperlukan (Shofiyanti, 2011).

Inventarisasi dan pemutakhiran data geospasial sering mengalami kendala, baik dari faktor alam, misalnya cuaca, bencana, dan aksesibilitas ke lokasi. Sedangkan kendala yang berasal dari teknologi satelit juga sering muncul, seperti pengambilan data dari teknologi satelit juga sering muncul, seperti pengambilan data citra optik sering terjadi kendala tutupan awan, atau keterbatasan

ketersediaan citra dengan resolusi tinggi sehingga kurang mendapatkan informasi sesuai yang diinginkan. Oleh karena itu, dalam tulisan ini diberikan alternatif dalam menghadapi kendala tutupan awan dan keterbatasan ketersediaan data sesuai skala yang diinginkan dan biaya yang efektif, yaitu dengan pemanfaatan pesawat udara nirawak (UAV) (Tahar *et al.*, 2011).

2.6 Ketinggian Terbang UAV

Ketinggian terbang memiliki korelasi dengan resolusi hasil foto udara. Menurut (Putra, 2016), hasil pemotretan *orthophoto* sekilas akan terlihat sama, namun setiap hasil *orthophoto* juga memiliki resolusi spasial yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena ketinggian terbang dari setiap pemotretan berbeda-beda. Resolusi spasial akan semakin kecil nilainya jika ketinggian potret yang dilakukan semakin rendah. Sebaliknya, jika pengambilan foto udara semakin tinggi maka nilai resolusi spasial akan semakin tinggi.

Variasi ketinggian terbang merupakan faktor yang sangat mempengaruhi hasil *pixel* yang akan di dapat, ketinggian terbang 80 meter dengan ketinggian terbang 100 meter akan menghasilkan nilai *pixel* yang sangat berbeda (Syauqani, 2017). Pengambilan foto udara dengan ketinggian yang berbeda akan semakin memberikan banyak referensi untuk mengetahui hasil resolusi yang dihasilkan dan detil gambar yang dihasilkan oleh foto udara.

2.7 Orthophoto

Orthophoto merupakan pengolahan foto udara hasil akuisisi data yang berupa citra ortophoto (Ramadhani, 2015). Beda utama antara *Orthophoto* dan peta adalah bahwa *Orthophoto* terbentuk oleh objek sebenarnya, sedangkan peta menggunakan garis dan simbol yang digambarkan sesuai dengan skala untuk mencerminkan kenampakan. *Orthophoto* dapat digunakan sebagai peta untuk melakukan pengukuran langsung atas jarak, sudut, posisi, dan daerah tanpa melakukan koreksi bagi pergeseran letak Gambar

Orthophoto merupakan hasil dari gambar tegak lurus yang sudah menghilangkan pengaruh perspektif pergerasan relief yang dipengaruhi permukaan bumi (Gunay, 2007). *Orthorektifikasi* pada dasarnya merupakan proses manipulasi citra untuk mengurangi/menghilangkan berbagai distorsi yang disebabkan oleh kemiringan kamera/sensor dan pergeseran relief. Secara teoritik foto terektifikasi merupakan foto yang benar-benar tegak dan oleh karenanya bebas dari pergeseran letak oleh kemiringan, tetapi masih mengandung pergeseran karena relief topografi. Pada foto udara pergeseran relief ini dihilangkan dengan rektifikasi differensial (Frianzah, 2009 dalam Nafiah, 2017).

2.8 Wilayah Pesisir Baros

Tahun 2003 merupakan awal mula dari adanya kegiatan konservasi mangrove muncul yang berasal dari Masyarakat Dusun Baros dan LSM Relung Yogyakarta, yang kemudian KP2B (Keluarga Pemuda Pemudi Baros) ikut serta dalam mengembangkan kawasan konservasi mangrove pesisir Baros ini. Adapun pada tahun 2012 pemerintah membuat keputusan tentang pembentukan Kelompok Pelaksana Teknis Kegiatan (KPTK) Program Hutan Mangrove berbasis masyarakat di Desa Tirtohargo Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul. Selain menjadikan kawasan konservasi masyarakat Dusun Baros juga menjadikan kawasan konservasi mangrove Baros ini menjadi kawasan eduekowisata (Santoso, 2016).

Menurut (Sari, 2017) kawasan konservasi mangrove Baros ini diinisiasi oleh masyarakat sekitar untuk mengurangi dari adanya abrasi. Langkah yang dapat dilakukan untuk kawasan konservasi mangrove baros dari ancaman abrasi yaitu dengan perencanaan dan penataan kawasan konservasi mangrove berupa materi penghalang abrasi dan pengadaan tanaman. Keberadaan dari materi panghalang dan pengadaan tanaman ini dapat mereduksi kematian mangrove dan mengendalikan kikisan air laut dan air sungai.

2.9 Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu mengenai Unmanned Aerial Vehicle dapat dilihat seperti pada (Tabel 1). Keterkaitan antar studi yang dijelaskan akan digunakan sebagai acuan pada penelitian ini atau bahkan menjadi literatur acuan.

Tabel 1. Peneliti Terdahulu

Nama Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
Putra Anggara S., Ambarwulan Wiwin., Maulana Edwin., dkk.	2016	Kajian Korelasi Antara Tinggi Terbang dan Resolusi Foto Udara Hasil Akuisisi Dengan UAV di Kawasan Pesisir	Untuk menguji korelasi antara tinggi terbang UAV dengan resolusi foto udara hasil akuisisi dengan menggunakan UAV	Uji Korelasi	Uji akuisisi pemotretan foto udara dan kajian korelasi ketinggian terbang dengan resolusi foto udara

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian mengenai monitoring kawasan mangrove dilakukan di kawasan konservasi mangrove pesisir Baros, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan dari 1 April sampai dengan 30 April 2019. Adapun peta lokasi penelitian seperti pada (Gambar 1) di bawah ini :



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini terdapat beberapa alat dan bahan dengan fungsinya yang digunakan antara lain sebagai berikut:

3.2.3 Alat dan Bahan Lapangan

Alat dan bahan lapangan yang digunakan pada saat penelitian seperti pada (Tabel 2) dibawah ini:

Tabel 2. Alat dan bahan lapang

No.	Nama	Fungsi
1.	<i>Drone</i> DJI Phantom 4	Untuk pengambilan foto udara
2.	Baterai	Pengisi daya dari <i>Drone</i>
3.	Handphone Oppo A37	Alat bantu dalam menentukan jalur terbang <i>Drone</i>
4.	<i>Remote Controller</i>	Pengontrol alat <i>Drone</i>
5.	Kamera Digital	Dokumentasi lapang
6.	Alat Tulis	Untuk mencatat data yang diperoleh.
7.	Pix4D Capture	Untuk pembuatan jalur terbang <i>Drone</i>
8.	GPS Garmin 60 csx	Untuk pengambilan titik koordinat

Tabel 3. Spesifikasi Drone Phantom 4

Spesifikasi UAV		Spesifikasi Kamera	
Jenis	Quadcopter	Sensor	1/2.3"CMOS Effective pixel: 12.4M
Lens	FOV 94° 24 mm		
GPS	GPS/GLONASS	Resolusi Foto	4000x3000 pixel
Durasi Terbang	28 menit	Format Foto	JPEG/DNG (RAW)
Ketahanan terhadap angin	10m/s	Max. Speed	20m/s
Berat	1380 g	Max. Ascent Speed	6m/s
Ennergi/ Voltage	5350mAh/ 15.2 V	Max. Descent Speed	4m/s

Sumber: (<https://www.dji.com/id/phantom-4/info>)

Berikut merupakan Drone Dji Phantom 4 yang digunakan untuk pengambilan data foto udara pesisir Baros (Gambar 2):



Gambar 2. Drone DJI Phantom 4

3.2.3 Alat dan Bahan Pengolahan Data

Aplikasi pengolahan data digunakan pada saat penelitian beserta fungsinya yaitu seperti pada (Tabel 4) di bawah :

Tabel 4. Alat dan bahan pengolahan data

No	Nama	Fungsi
1.	Laptop Asus	Perangkat untuk pengolahan data.
2.	Sitem Operasi Windows 10 64 Bit	Sistem operasi yang digunakan laptop.
3.	Perangkat lunak ArcGIS 10.3	Perangkat pembuatan peta tutupan lahan mangrove.
4.	<i>Agisoft Photoscan</i>	Perangkat pengolah foto udara yang dihasilkan oleh UAV dengan keluaran <i>orthophoto</i> .
5.	<i>ECognition Developer</i>	Perangkat untuk pengolahan data ortophoto dengan segmentasi dan klasifikasi
6.	Peta rupa Bumi Indonesia	Mengetahui batas wilayah administrasi

3.3 Pengambilan Data

Pengambilan Data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengambilan data citra UAV, pasang surut, observasi lapang serta wawancara. Data citra UAV diambil menggunakan *Quad Copter Dji Phantom 4*. Sebelum pengambilan data foto udara dilakukan terlebih dahulu observasi lapang atau survei agar lebih mudah dalam menentukan jalur terbang drone (Lampiran 1). Pengambilan data foto udara pada penelitian ini menggunakan ketinggian terbang UAV 30 meter dan 70 meter (Lampiran 2). Menurut Putra (2016), terdapat hubungan yang signifikan antara tinggi terbang dengan resolusi foto udara hasil akuisisi menggunakan UAV, Pengambilan data foto udara dengan ketinggian terbang 55 meter akan menghasilkan resolusi foto udara 2,6 cm/pxl dan ketinggian terbang 73 meter menghasilkan resolusi foto udara yang lebih besar yaitu 3,2 cm/pxl. Pada penelitian ini mengambil ketinggian terbang 30 meter dikarenakan akan mendapatkan resolusi yang lebih tinggi dan mengambil ketinggian yang aman untuk menghindari dari ketinggian struktur pohon mangrove di pesisir Baros, dan ketinggian 70 meter untuk menghasilkan dari detil objek mangrove yang cukup

tinggi dan proses penglihatan saat penerbangan UAV tidak sulit serta keamanan dari angin yang cukup kencang jika diterbangkan semakin tinggi. Tahap selanjutnya adalah wawancara pengelola mangrove baros dan observasi lapang dengan pengambilan titik koordinat serta untuk mengetahui kondisi lapang ekosistem mangrove di pesisir Baros dan validasi data citra UAV.

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang didapat secara langsung. Pengumpulan data primer yang dilakukan saat penelitian yaitu pengambilan atau pemotretan foto udara, kondisi ekosistem mangrove di pesisir Baros, titik koordinat, dan wawancara.

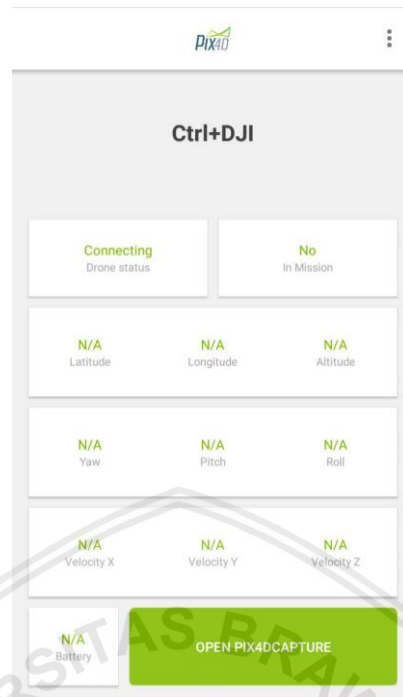
3.3.1.1 Data Citra Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

Citra UAV yang digunakan adalah tahun 2019. Pengambilan foto udara ini dilakukan dengan menggunakan UAV pada ketinggian 30 meter dan 70 meter. Adapun UAV yang digunakan dapat bertahan diudara selama 10-15 menit. Ukuran gambar yang terekam adalah 4000 *pixel* x 3000 *pixel*. Dalam keadaan yang tidak berangin, UAV dapat mencapai kecepatan hingga 20 m/s.

3.3.1.2 Pembuatan Jalur Terbang

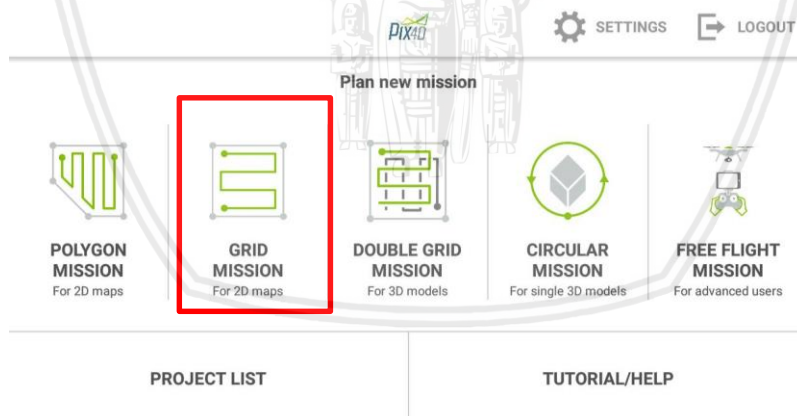
Langkah langkah pembuatan jalur terbang menggunakan aplikasi *Pix4D Capture* dan Ctrl+DJI. Aplikasi tersebut dapat di *download* terlebih dahulu melalui *google play store* secara gratis. Adapun langkah-langkah membuat jalur terbang yaitu sebagai berikut:

1. Buka aplikasi Ctrl+DJI, jika semua sudah terkoneksi dengan drone
selanjutnya klik “*open Pix4Caputre*”



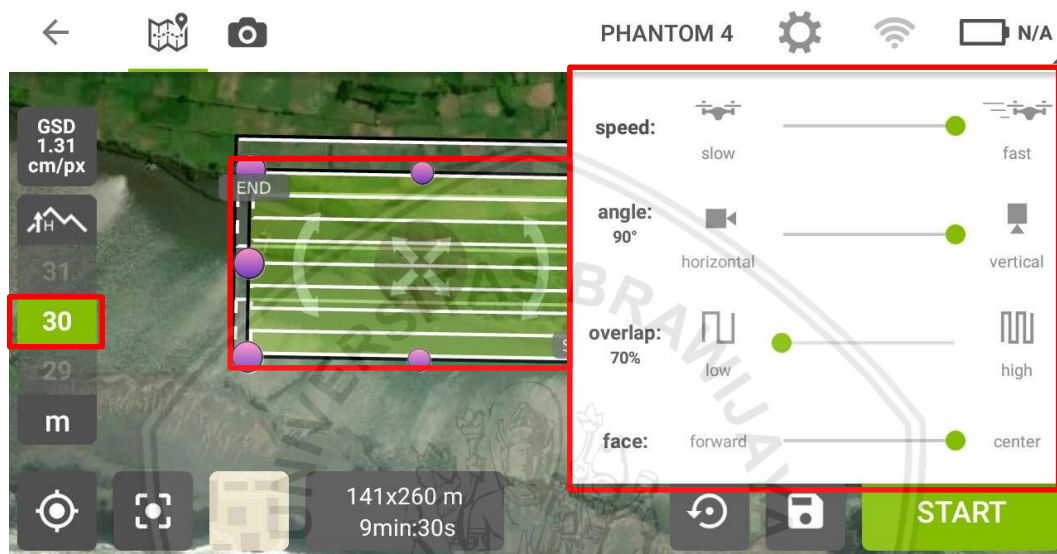
Gambar 3. Tampilan Ctrl+DJI

2. Selanjutnya pilih tipe jalur penerbangan yaitu “Grid Mission” yang kemudian simpan project yang telah dibuat di dalam “Project List”.

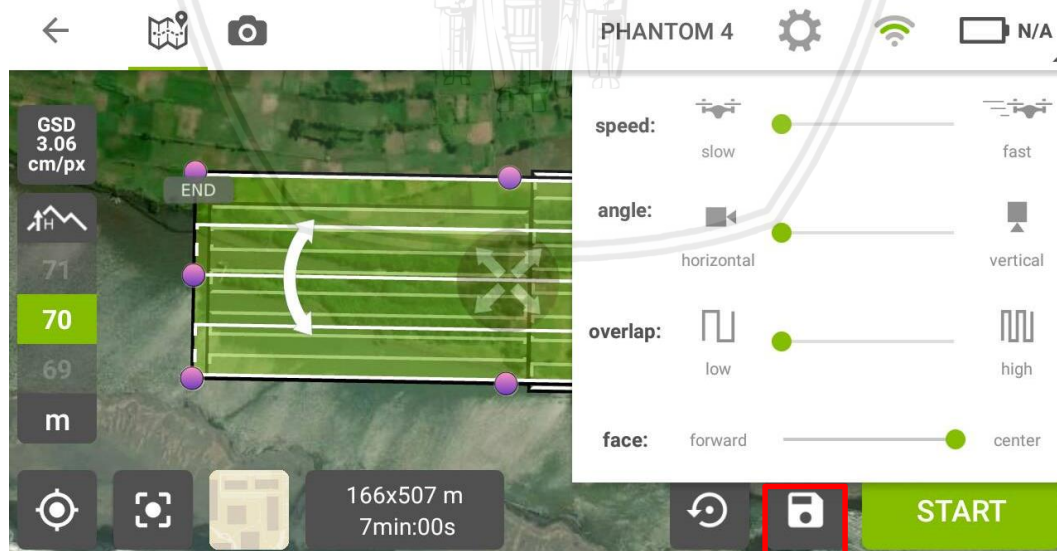


Gambar 4. Tampilan Pix4D Capture

3. Setelah memilih tipe jalur penerbangan, yaitu memilih parameter seperti kecepatan terbang, sudut kamera, *overlap*, ketinggian terbang, serta dapat mengetahui estimasi waktu terbang yang di tempuh dengan cakupan area dan ketinggian terbang yang sudah diatur (Gambar 5 dan 6). Setelah itu simpan jalur penerbangan.

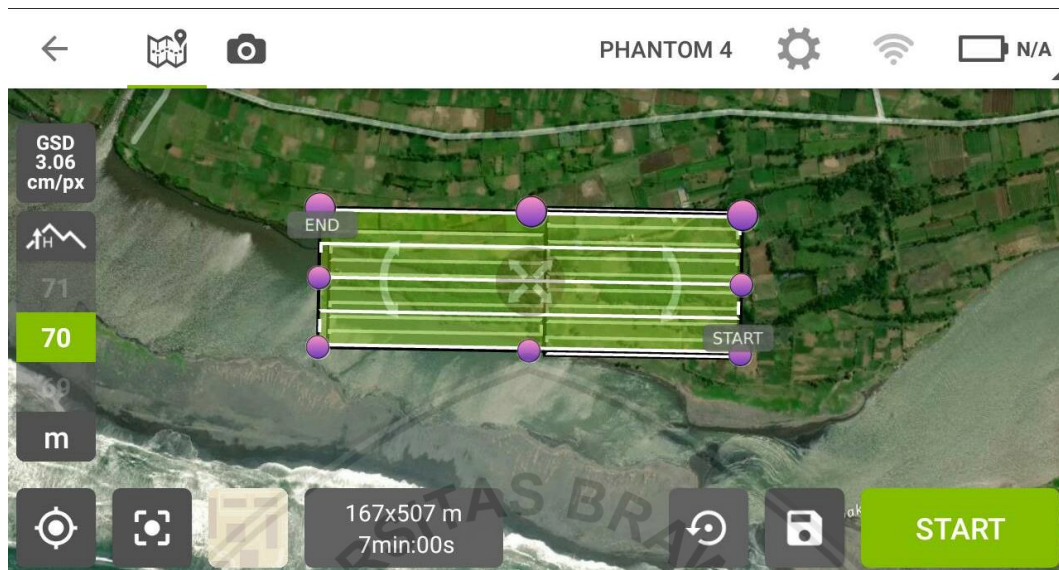


Gambar 5. Pengaturan Jalur Terbang Ketinggian 30 meter



Gambar 6. Pengaturan Jalur Terbang Ketinggian 70 meter

4. Jalur penerbangan tersebut dapat disimpan dan dapat ditambahkan dengan jalur penerbangan yang lainnya.



Gambar 7. Menu Penambahan Jalur Terbang

3.3.1.3 Akuisisi Foto Udara

Pengambilan data pada akuisisi foto udara yaitu dengan menggunakan aplikasi *Pix4D Caputre*. Akuisisi foto udara dilakukan pada saat dilakukannya pemotretan foto udara. Waktu pengambilan akuisisi foto udara yaitu pada pukul 08.00 – 10.00 saat keadaan cuaca cerah dan kondisi angin yang tidak besar.

3.3.1.4 Kondisi Mangrove

Kondisi mangrove yaitu kondisi ekosistem mangrove secara langsung di pesisir Baros, Kabupaten Bantul. Pengambilan data kondisi mangrove dengan pengamatan kondisi mangrove di sekitar kemudian melakukan dokumentasi dan pengambilan titik koordinat lapang dari setiap genus mangrove (Lampiran 3).

3.3.1.5 Wawancara

Metode wawancara merupakan salah satu metode yang digunakan sebagai validasi data. Wawancara digunakan untuk validasi hasil penelitian menggunakan citra UAV. Pengambilan data wawancara dilakukan kepada

pengelola sekaligus masyarakat sekitar pesisir Baros tersebut terkait kondisi mangrove pesisir Baros dalam kurun beberapa tahun terakhir.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan dengan pihak pengumpul data primer atau pihak lainnya. Pengumpulan data sekunder yang dilakukan saat penelitian antara lain peta rupa bumi Indonesia wilayah Kabupaten Bantul.

3.3.2.1 Peta Rupa Bumi Indonesia

Peta rupa bumi Indonesia yaitu sebagai peta dasar untuk mengetahui kawasan administrasi Kabupaten Bantul yaitu di wilayah pesisir Baros. Pengambilan data peta rupa bumi Indonesia ini dengan mengunduh data di *website* Indonesia Geospasial Portal (<http://tanahair.indonesia.go.id//>).

3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini terdiri dari pengolahan data citra UAV. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui perbedaan mangrove yang terjadi pada tahun 2019 dilihat dari ketinggian terbang 30 meter dan 70 meter.

3.4.1 Pengolahan Data Citra Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

Pengolahan data citra UAV ini dibagi dengan beberapa tahap. Tahap pertama yaitu tahap persiapan. Pada tahap persiapan proses yang dilakukan yaitu menyiapkan alat-alat untuk melakukan pemotretan foto udara yang akan digunakan. Tahap kedua yaitu proses pemotretan foto udara di lokasi penelitian. UAV yang digunakan dalam pemotretan yaitu DJI Phantom 4 dengan didukung oleh *software* untuk pembuatan jalur terbang. Tahap ketiga yaitu inventarisir foto hasil dan pengolahan foto dengan menggunakan *software Agisoft Photoscan*. Proses pengolahan foto udara membutuhkan waktu yang cukup lama yang akan menghasilkan orthophoto.

3.4.2 Mosaik Citra UAV

Mosaik citra merupakan proses yang menggabungkan semua hasil foto udara menjadi satu foto yang memiliki sistem koordinat. Pengolahan data foto udara dengan menggabungkan semua foto atau mosaik citra yaitu dengan menggunakan software *Agisoft Photoscan Pro*.

3.4.3 Segmentasi Wilayah Mangrove

Proses segmentasi mangrove dilakukan untuk membedakan jenis-jenis mangrove yang ada di wilayah penelitian dengan membedakan tiap segmennya. Manfaat proses segmentasi yaitu untuk memudahkan proses klasifikasi ke dalam genus mangrove yang sudah tersegmen-segmen. Segmentasi ini menggabungkan pixel-pixel kecil menjadi satu segmentasi dalam satu jenis mangrove. Pengolahan data segmentasi mangrove dilakukan menggunakan software *e-Cognition Developer* dengan algoritma *Multiresolution Segmentation*.

3.4.4 Klasifikasi Wilayah Mangrove

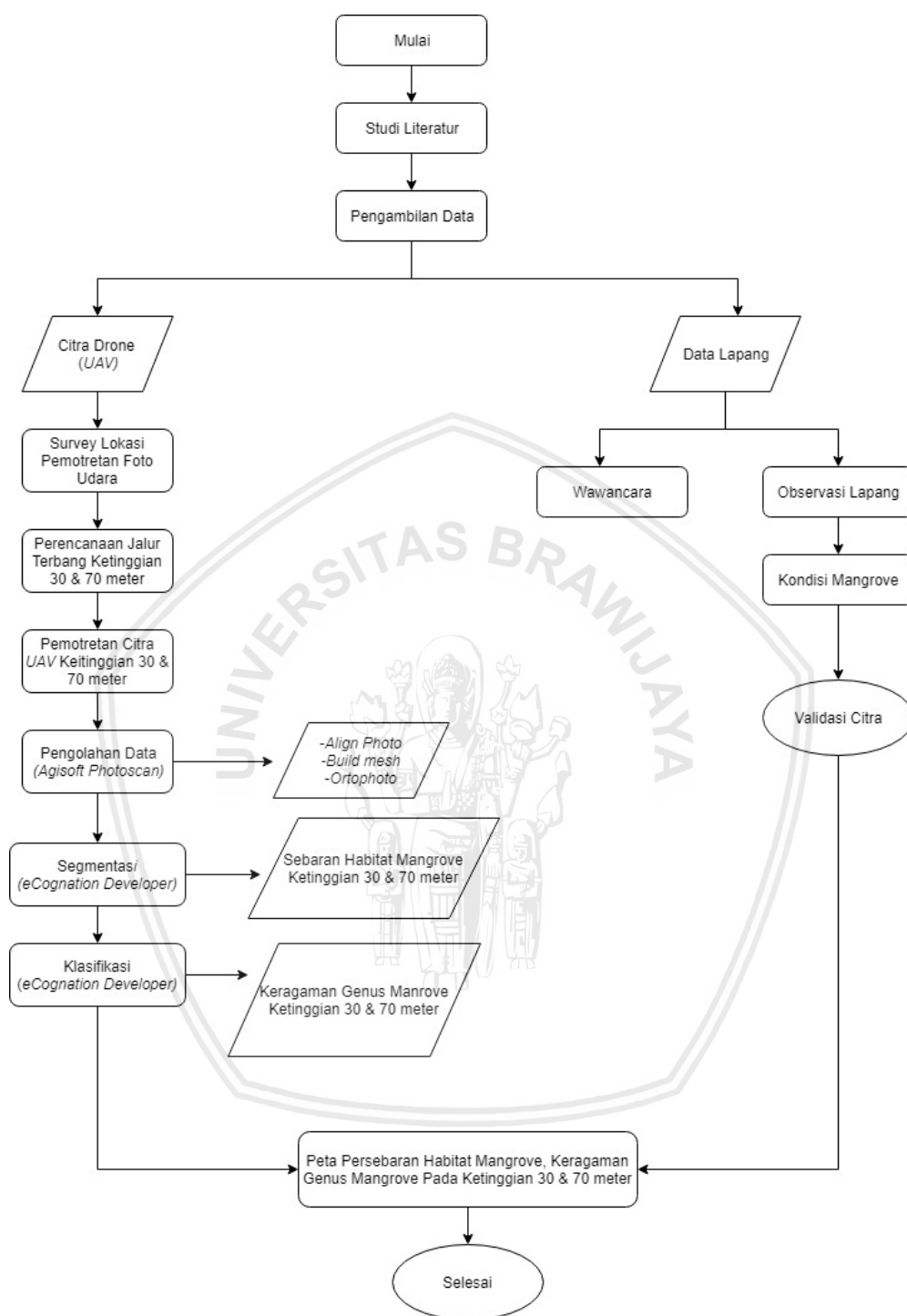
Klasifikasi wilayah mangrove ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak jenis mangrove yang ada di wilayah penelitian. Pengolahan data klasifikasi wilayah mangrove ini dilakukan menggunakan software *e-Cognition Developer* dengan algoritma *Nearest Neighbor*.

3.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini yaitu dengan membandingkan kawasan mangrove dari citra UAV dengan ketinggian 30 meter dan 70 meter. Hasil dari citra UAV yaitu pada tahun 2019. Sedangkan untuk validasi data citra dilakukan observasi lapang dengan mengamati jenis-jenis mangrove yang ada di lapang, melakukan wawancara kepada pengelola serta pengambilan titik koordinat lapang.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini sebagai pedoman untuk melakukan penelitian yang akan dilakukan pada saat penelitian seperti pada (Gambar 8) dibawah ini:



Gambar 8. Prosedur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Penelitian

Kawasan konservasi mangrove pesisir Baros merupakan wilayah yang digerakan langsung oleh masyarakat pesisir Baros. Kelompok Pemuda Pemudi Baros (KP2B) adalah sekelompok masyarakat pesisir Baros yang ikut menggerakan kawasan konservasi mangrove Baros sampai saat ini. Masyarakat pesisir Baros rata-rata berprofesi sebagai petani dan peternak, sehingga tidak jarang ditemui daerah pertanian seperti persawahan di kawasan sekitar mangrove Baros. Berikut merupakan gapura Mangrove Baros (Gambar 9) sebagai penanda bagi pengunjung yang berkesempatan datang ke Mangrove Baros :



Gambar 9. Gapura Mangrove Baros

Kawasan konservasi mangrove Baros ini terdiri dari berbagai macam *species* mangrove seperti *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnoryzha* serta *Sonneratia alba*. Kawasan konservasi mangrove Baros ini sudah ditanami mangrove oleh masyarakat Dusun Baros sejak tahun 2003 untuk pertama kalinya. Tanaman yang di tanam pada saat itu *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnoryzha* dan *Sonneratia alba*. Pada saat terjadi gelombang yang sangat tinggi, kawasan mangrove Baros sempat mengalami

kerusakan yaitu tumbangnya beberapa tanaman mangrove yang terletak berhadapan dengan laut.

Selain menjadi kawasan konservasi mangrove Baros, masyarakat dusun Baros juga menjadikan kawasan ini sebagai tempat eduekowisata. Adapun eduekowisata ini langsung dikelola oleh masyarakat Dusun Baros itu sendiri yaitu oleh Kelompok Pemuda Pemudi Baros (KP2B) divisi konservasi.

4.2 Hasil Foto Udara

Foto udara pada kawasan konservasi mangrove pesisir Baros di ambil menggunakan UAV yang dilakukan pada pukul 08.00-10.00 WIB. Pada waktu tersebut merupakan waktu yang ideal untuk melakukan pemotretan foto udara karena posisi matahari yang tepat untuk menyinari keseluruhan objek mangrove. Pengambilan foto udara dilakukan dengan pembuatan jalur terbang terlebih dahulu. Skema jalur terbang dilakukan dengan ketinggian yang berbeda, yaitu pada ketinggian 30 meter dan 70 meter. Adapun berikut ini merupakan hasil dari pemotretan foto udara dari ketinggian 30 meter seperti pada (Gambar 10).



Gambar 10. Foto Udara Mangrove pada ketinggian 30 meter

Pada pemotretan foto udara dengan ketinggian 30 meter terbagi menjadi dua jalur terbang dimana setiap jalur terbang menempuh waktu terbang selama 9 – 10 menit. Hal ini dikarenakan wilayah mangrove yang sangat luas dan estimasi terbang dari UAV tersebut tidak mencukupi untuk sekali pemotretan dengan ketinggian 30 meter. Jalur terbang dari ketinggian 30 meter terbagi menjadi dua

dan ketinggian terbang 70 meter menghasilkan satu jalur terbang seperti pada (Gambar 7).

Ketinggian 70 meter hanya membutuhkan satu jalur penerbangan. Hal ini dikarenakan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemotretan foto udara pada ketinggian 70 meter cukup untuk satu kali penerbangan saja dibandingkan dengan ketinggian 30 meter. Adapun hasil pemotretan wilayah konservasi mangrove pesisir Baros pada ketinggian 70 meter yaitu seperti pada (Gambar 11).



Gambar 11. Hasil Foto Udara Mangrove pada ketinggian 70 meter

4.2.1 Orthophoto Ketinggian Terbang 30 Meter

Hasil orthophoto merupakan penggabungan hasil foto udara dari (mosaik) yang berada pada ketinggian 30 meter menjadi satu orthophoto. Hasil orthophoto yang ada pada ketinggian 30 meter yaitu seperti pada (Gambar 12). Pada ketinggian 30 meter ini hasil orthophoto yang didapat lebih luas dari hasil orthophoto diketinggian 70 meter. Hal ini disebabkan karena cakupan pemotretan diketinggian 30 meter dilakukan sebanyak dua kali jalur terbang.



Gambar 12. Hasil Orthophoto ketinggian 30 meter

4.2.2 Orthophoto Ketinggian Terbang 70 Meter

Orthophoto pada ketinggian terbang 70 meter diambil pada pukul 08.00 pagi di pesisir Baros. Hal ini dikarenakan pada waktu tersebut merupakan waktu yang ideal untuk melakukan pemotretan foto udara. Orthophoto pada ketinggian 70 meter menggunakan satu jalur terbang dan dengan waktu yang lebih cepat dari ketinggian 30 meter. Hasil orthophoto pada ketinggian 70 meter seperti pada (Gambar 13).

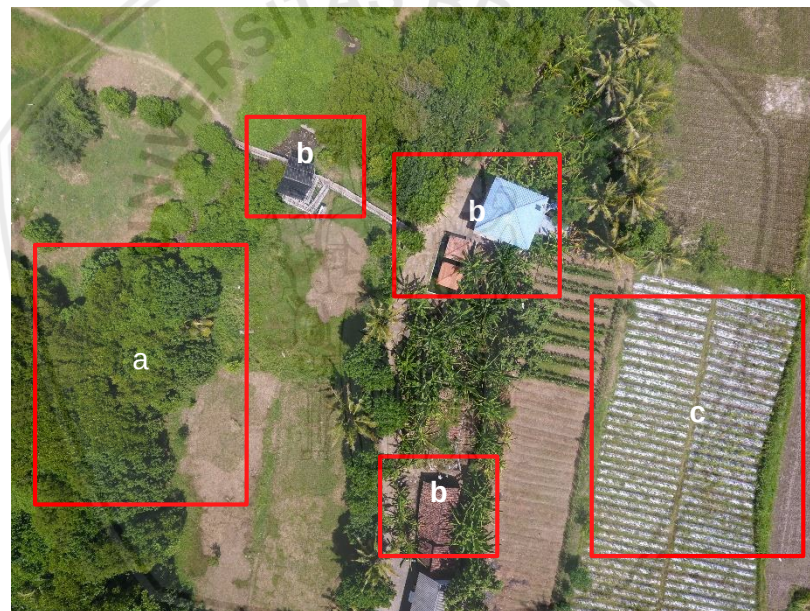


Gambar 13. Hasil Orthophoto Ketinggian 70 meter

Cakupan pemotretan pada ketinggian 70 meter dibuat dengan satu jalur terbang, dikarenakan pada satu jalur terbang sudah mencukupi untuk pemotretan

wilayah mangrove secara menyeluruh. Penutupan lahan mangrove yang berada di kawasan konservasi mangrove Baros ini terdiri dari wilayah mangrove, wilayah pertanian, dan bangunan. Pada wilayah mangrove ditunjukkan dengan tekstur yang berbeda dengan tanaman lainnya yang berada di wilayah pertanian dan juga warna yang berbeda. Bangunan yang berada pada kawasan konservasi mangrove Baros ini yaitu seperti warung, pendopo, dan tempat parkir. Serta daerah pertanian yang sangat luas yang terletak di sebelah utara dari kawasan mangrove.

Adapun persebaran mangrove yang berada pada konservasi mangrove pesisir Baros dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 14. Persebaran (a) mangrove; (b) bangunan; (c) lahan pertanian

Berdasarkan hasil klasifikasi pada (Gambar 14a) mangrove, bangunan (Gambar 14b) serta lahan pertanian pada (Gambar 14c) dalam hal identifikasi objek berpedoman pada hasil klasifikasi dengan metode berbasis objek dimana metode ini membagi wilayah atau objek yang sama ke dalam satu segmen sehingga memudahkan untuk melakukan proses identifikasi.

Persebaran mangrove yang berada pada kawasan mangrove pesisir Baros dapat dilihat seperti (Gambar 15), sangat jelas bahwa tanaman mangrove memiliki

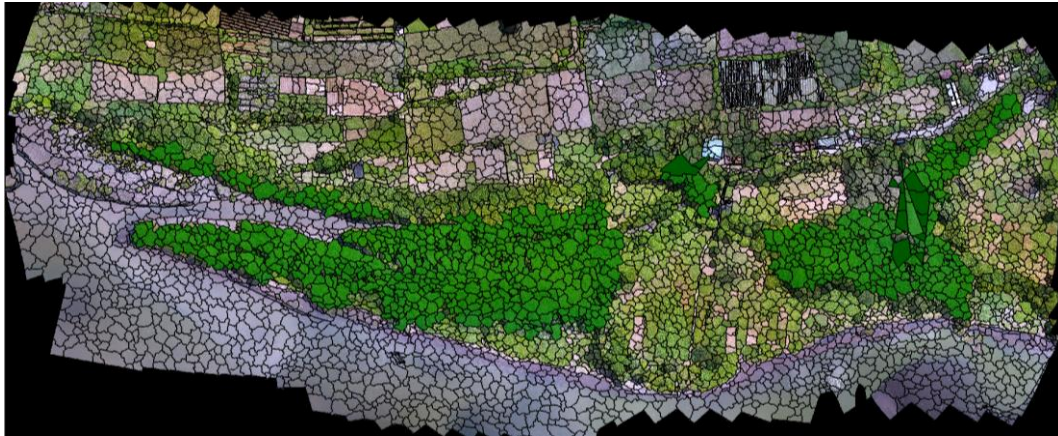
warna yang lebih hijau serta sangat padat dan rapat pertumbuhannya dari daerah pertanian yang cenderung berwarna kecoklatan. Selain dilihat dari warnanya, tanaman mangrove terletak berada di daerah dengan sedimen yang basah ataupun berhadapan langsung dengan perairan laut, pada (Gambar 15) mangrove berada dikawasan yang tergenang oleh perairan, sedangkan bangunan dan daerah pertanian cenderung berada di daratan yang berada di belakang kawasan konservasi mangrove pesisir Baros.



Gambar 15. Persebaran mangrove

4.2.3 Interpretasi Sebaran Habitat Mangrove Pada Ketinggian 30 meter

Segmentasi sebaran keragaman habitat mangrove pada ketinggian 30 meter mempunyai hasil yang rapat-rapat setiap segmennya. Hal ini dikarenakan foto udara ketinggian 30 meter lebih dekat dan jelas dengan habitat mangrove, sehingga akan menghasilkan segmen yang lebih banyak seperti pada (Gambar 16).

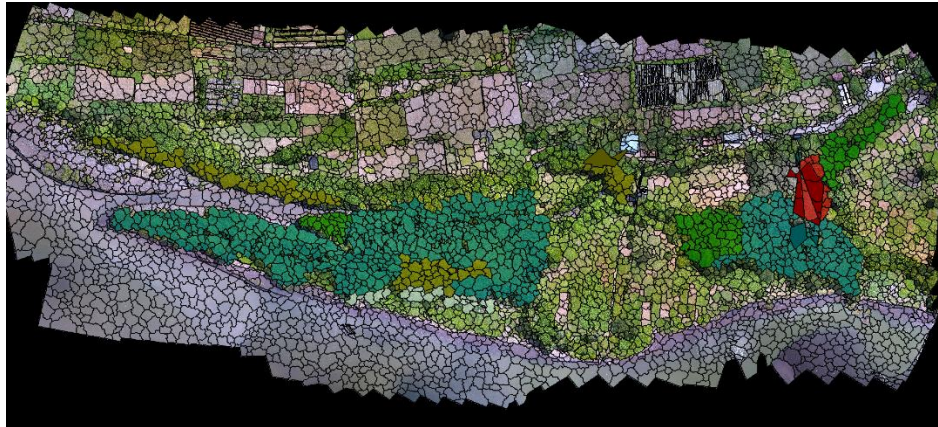


Gambar 16. Hasil segmentasi sebaran mangrove ketinggian 30 meter

Segmentasi diambil dengan menggunakan tiga parameter, yaitu *scale*, *shape* dan *compactness*. Nilai *scale* yang diambil yaitu 200, nilai *shape* 0.3 dan nilai *compactness* 0.9. Kombinasi nilai dari ketiga parameter tersebut yang akan menghasilkan segmen mangrove, non mangrove, dan segmen lainnya (Purwanto, 2018). Hasil persebaran mangrove pada ketinggian 30 meter diwarnai dengan berwarna hijau pada seperti pada (Gambar 16).

4.2.4 Interpretasi Keragaman Genus Mangrove Pada Ketinggian 30 meter

Hasil keragaman genus mangrove pada ketinggian 30 meter didominasi oleh genus *Sonneratia* dengan ditunjukkan oleh warna biru. Genus mangrove yang berada pada kawasan konservasi mangrove pesisir Baros dibagi menjadi lima warna. Warna hijau ditunjukkan dengan genus *Rhizophora*, coklat adalah genus *Avicennia*, *Bruguiera* berwarna merah, *Sonneratia* berwarna biru serta putih yaitu genus *Pandanus*.



Gambar 17. Hasil klasifikasi keragaman genus mangrove ketinggian 30 meter

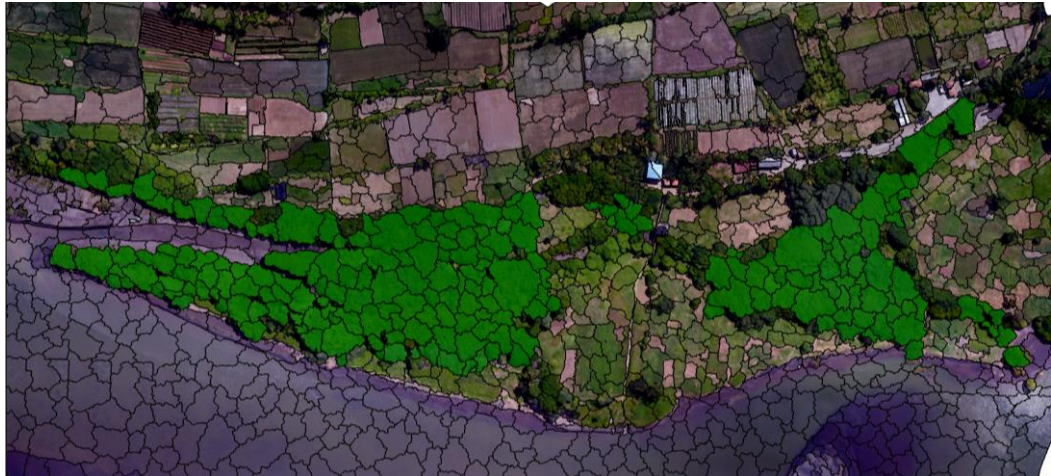
Pada (Gambar 17) klasifikasi keragaman genus mangrove ketinggian 30 meter warna daun sangat terlihat jelas perbedaannya, seperti pada genus *Rhizophora* dengan warna daun lebih hijau dari genus lainnya seperti pada (Gambar 18)



Gambar 18. Warna genus *Rhizophora*

4.2.5 Interpretasi Sebaran Habitat Mangrove Pada Ketinggian 70 meter

Hasil segmentasi persebaran mangrove pada wilayah konservasi mangrove Baros dapat dilihat seperti pada (Gambar 19) ditunjukkan dengan warna hijau.

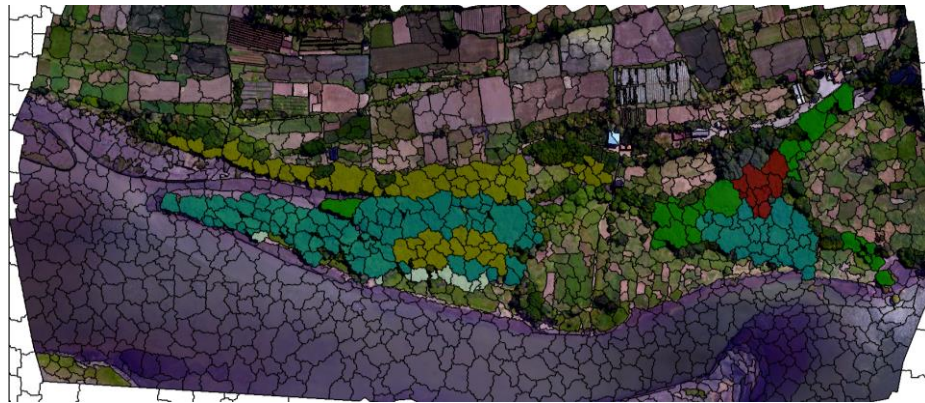


Gambar 19. Hasil Segmentasi Persebaran Mangrove pada ketinggian 70 m

Hasil segmentasi ini dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter. Parameter yang digunakan pada hasil segmentasi antara lain yaitu *scale*, *shape*, dan *compactness*. Nilai yang digunakan untuk setiap parameternya untuk *scale* menggunakan nilai 150; kemudian untuk *shape* menggunakan nilai 0,3 dan untuk *compactness* menggunakan nilai 0,9. Ketiga nilai tersebut yang akan menghasilkan segmen-segmen mangrove, non mangrove dan segmen lainnya (Purwanto, 2018). Nilai tersebut mendapatkan hasil seperti pada (Gambar 19) apabila nilai *shape*-nya semakin rendah maka hasil tiap segmentasi yang didapat akan semakin kecil, dan jika nilai *shape*-nya semakin tinggi maka hasil segmentasi setiap shapenya akan semakin besar. Jika nilai *compactness* semakin rendah maka kerapatan setiap polygon akan semakin rapat, dan jika nilainya tinggi maka kerapatannya akan semakin tinggi. Sedangkan *scale* merupakan skala keseluruhan dari hasil segmentasi yang dihasilkan.

4.2.6 Interpretasi Keragaman Genus Mangrove Pada Ketinggian 70 meter

Keragaman genus mangrove yang didapat pada ketinggian 70 meter mendapatkan hasil empat genus utama dari mangrove sejati. Genus yang berada pada kawasan konservasi mangrove tersebut yaitu *Rhizophora*, *Avicennia*, dan *Sonneratia*, *Bruguiera*.



Gambar 20. Hasil Segmentasi Keseragaman genus

Dari (Gambar 20) dapat dilihat bahwa terdapat tiga warna yang mendominasi. *Rhizophora* ditunjukkan dengan berwarna hijau, *Sonneratia* ditunjukkan dengan berwarna biru, dan *Avicennia* ditunjukkan dengan berwarna kecoklatan. *Bruguiera* ditunjukkan dengan berwarna merah tetapi hanya terdapat sedikit, serta terdapat warna putih yang merupakan dari genus *Pandanus*.

4.3 Hasil Data Lapang

Data lapang dilakukan untuk melakukan validasi data citra yang diambil menggunakan UAV dengan data yang berada di lapang secara langsung. Adapun data lapang yang diambil meliputi wawancara dan observasi lapang.

4.3.1 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pengelola kawasan konservasi mangrove pesisir Baros. Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan data dari hasil observasi lapang serta data dari citra UAV. Wawancara yang digunakan yaitu wawancara secara langsung kepada satu orang pengelola. Pengelola mangrove yang diwawancarai yaitu salah satu orang dari divisi konservasi Kelompok Pemuda Pemudi Baros (KP2B).



Gambar 21. Wawancara dengan Dwi Ratmanto

Dwi Ratmanto, yaitu masyarakat pesisir Baros yang tinggal di Dusun Baros, yang sudah lama berpartisipasi kedalam KP2B dan kegiatan-kegiatan konservasi yang ada pada pesisir Baros. Masyarakat pesisir Baros juga sering melakukan pembersihan pantai disekitar wilayah mangrove Baros, sampah plastik merupakan sampah yang paling sering ditemui ketika bersih-bersih pantai, serta kayu atau ranting-ranting patah dari batang pohon. Berikut ini merupakan hasil kutipan yang dilakukan pada saat wawancara;

“Kawasan konservasi mangrove pesisir Baros sudah di tanami tanaman mangrove sejak tahun 2003 untuk pertama kalinya. Pada saat itu masyarakat Dusun Baros yang menggerakan kegiatan penanaman mangrove tersebut. Genus yang ditanam pada saat itu di dominasi oleh Rhizophora, Sonneratia dan Avicennia, namun pada saat ini kawasan konservasi mangrove pesisir Baros juga sudah menjadi kawasan eduekowisata. Mangrove di pesisir Baros juga beberapa waktu yang lalu terkena pasang yang tinggi yang menimbulkan banyaknya tanaman mangrove yang rusak serta banyaknya sampah yang berada di kawasan mangrove. Saya sendiri juga sering dimintai untuk menjadi pemandu di kawasan mangrove Baros”.

Kayu atau ranting tersebut setelah diambil juga dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar yang dijadikan seni dan menghasilkan benefit yang dijual kembali oleh masyarakat serkitar seperti pada (Gambar 22).

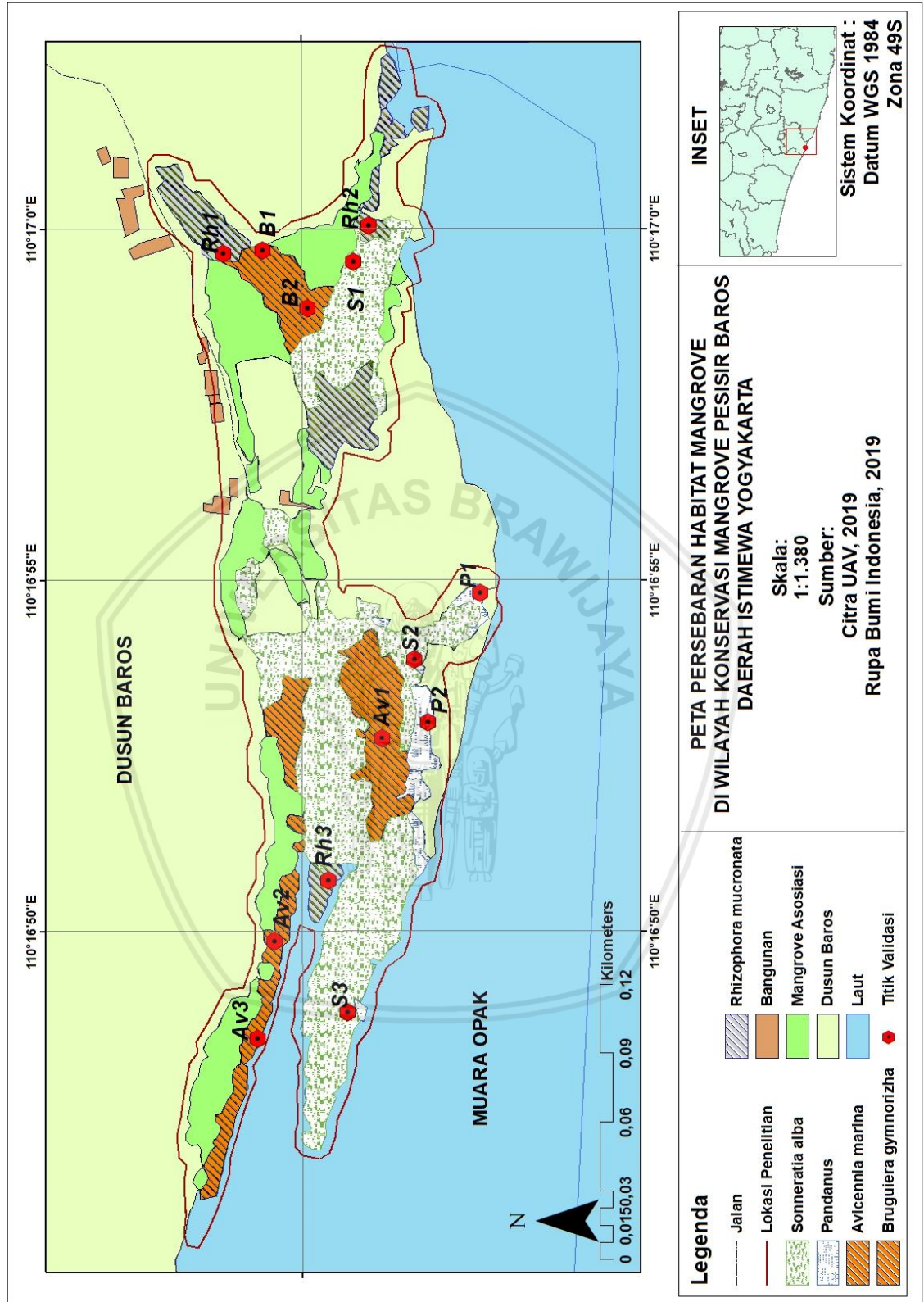


Gambar 22. Kesenian Hasil Masyarakat Pesisir Baros

Hasil data citra UAV yang sudah berbentuk orthophoto juga sudah dilihat oleh Dwi Ratmanto, yang menyatakan bahwa hasil observasi lapang dengan data pada citra UAV sudah sesuai dan tidak terjadi perbedaan yang signifikan.

4.3.2 Validasi Citra UAV Dengan Observasi Lapang

Hasil observasi lapang yaitu dengan mengamati genus mangrove yang ada pada kawasan konservasi mangrove pesisir Baros dan kondisi perairan yang terjadi pada saat pengambilan foto udara. Kondisi perairan pada saat pengambilan foto udara tergolong dalam kondisi pasang serta melakukan validasi data, antara data lapang dengan data yang diambil menggunakan citra UAV (Lampiran 4). Validasi citra UAV dengan hasil observasi lapang salah satunya yaitu dengan pengambilan data titik koordinat genus mangrove, titik koordinat mangrove saat dilapang diambil sebanyak 13 titik yang terbagi atas tiga titik koordinat genus *Rhizophora* dengan ditandai kode Rh, tiga titik koordinat genus *Sonneratia* dengan ditandai kode S, tiga titik koordinat *Avicennia* dengan ditandai kode Av, dua titik koordinat genus *Bruguiera* dengan ditandai kode B, dan dua titik koordinat genus *Pandanus* dengan ditandai kode P seperti pada (Gambar 23) dibawah ini.



Gambar 23. Peta Titik Validasi

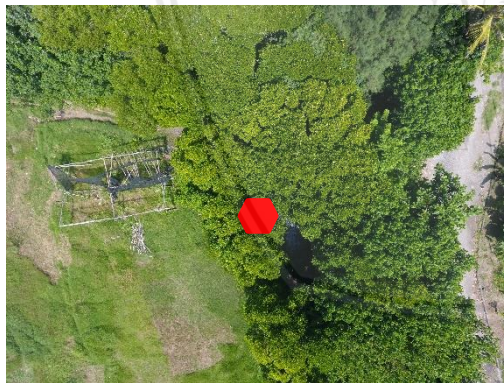
Terdapat empat genus utama mangrove sejati yang ada pada kawasan ini. Mangrove yang terdapat di pesisir Baros ini antara lain yaitu *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, *Sonneratia alba* dan *Bruguiera gymnorrhiza*. Letak *Rhizophora* ini berada di lokasi yang masih terkena dengan pasang air laut seperti pada (Gambar 24).



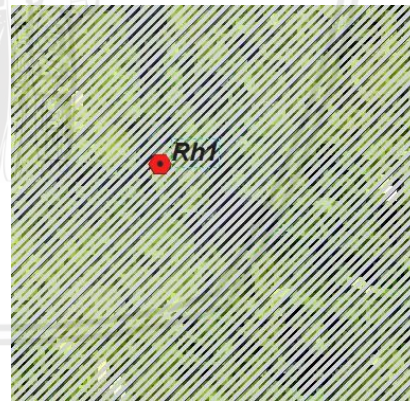
a. Pamflet *Rhizophora mucronata*



b. Tagging Titik Koordinat Rh1



c. Hasil Foto Udara



d. Hasil Validasi Titik Koordinat

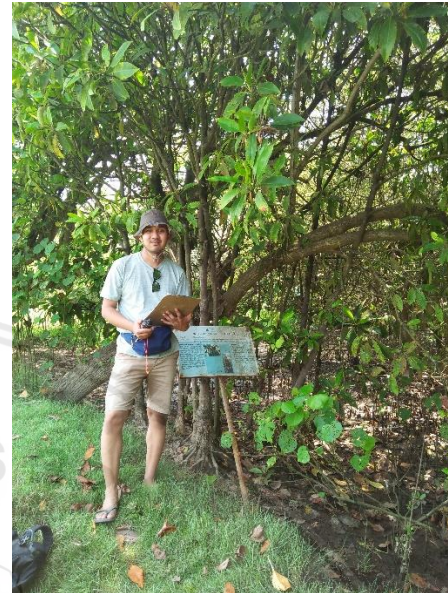
Gambar 24. Titik Rh1

Gambar diatas menjelaskan bahwa Gambar 24 bagian (a) merupakan pamflet informasi mengenai *Rhizophora mucronata* yang berada di wilayah mangrove pesisir Baros dan berada di belakang genus *Sonneratia* dan *Avicennia*, genus *Rhizophora* merupakan genus yang lebih kedaerah daratan (Purwanto, 2018). (Gambar 24 b) merupakan pengambilan titik koordinat pada titik Rh1. Pada

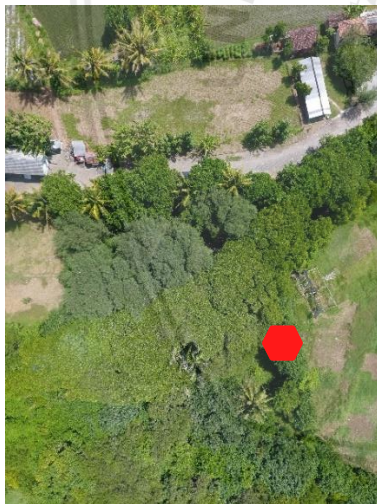
(Gambar 24 c) merupakan citra UAV dan (Gambar 24 d) hasil intepretasi dari titik koordinat *Rhizophora*.



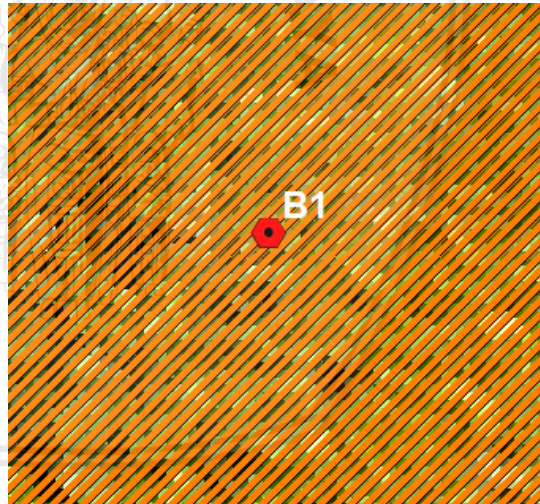
(a) Pamflet genus *Bruguiera*



(b) *Ground Truth*



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat
Gambar 25. Titik B1

Pada gambar diatas menjelaskan pada (Gambar 25a) yaitu pamflet informasi mengenai *Bruguiera gymnorizha*. (Gambar 25b) merupakan *ground truth* sekaligus melihat kondisi mangrove dari *Bruguiera* dengan substrat tanah berlumpur, Zona genus *Bruguiera* berada pada kondisi substrat tanah berlumpur keras dan biasanya tergenang saat air pasang tinggi (Purwanto, 2018). (Gambar

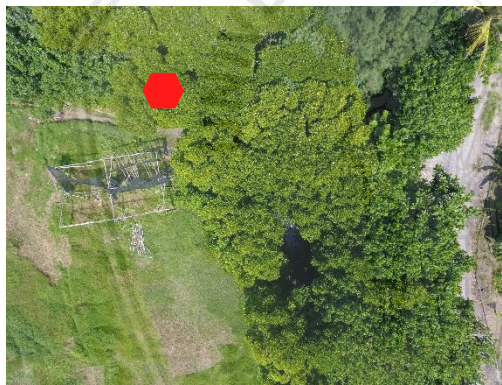
25c) merupakan foto udara dari UAV dan (Gambar 25d) merupakan hasil intepretasi dari titik koordinat *Bruguiera*.



(a) Tagging Titik Koordinat B2



(b) Ground Truth



(c) Hasi Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 26. Titik B2

Gambar diatas menjelaskan bahwa (Gambar 26a) merupakan pengambilan titik koordinat B2. (Gambar 26b) adalah foto genus *Bruguiera* hasil *ground truth* sekaligus melihat kondisi mangrove dari genus *Bruguiera*. (Gambar 26c) merupakan foto udara dari citra UAV dan (Gambar 26d) hasil intepretasi dari hasil citra dan titik koordinat B2 yang masuk kedalam genus *Bruguiera*.



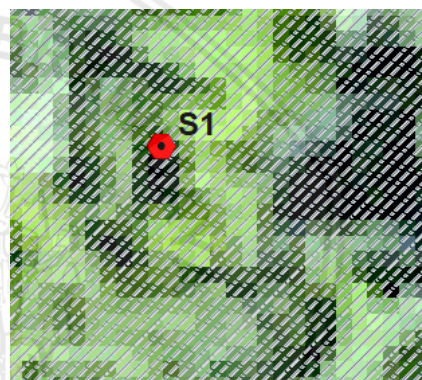
(a) Tagging Titik Koordinat S1



(b) *Ground Truth*



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 27. Titik S1

Pada gambar diatas menjelaskan bahwa pada (Gambar 27a) merupakan pengambilan titik koordinat S1. (Gambar 27b) merupakan *ground truth* sekaligus melihat kondisi mangrove dari *Sonneratia* yang tergenang oleh air laut yang sedang pasang yang juga merupakan genus yang berhadapan dengan laut, genus *Sonneratia* merupakan genus yang biasanya bersebelahan dengan genus *Avicennia* dengan substrat berlumpur yang cukup dalam (Purwanto, 2018). (Gambar 27c) merupakan hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 27d) hasil intepretasi dari hasil citra dan titik koordinat S1 yang masuk kedalam genus *Sonneratia*.



(a) Tagging Titik Koordinat Rh2



(b) *Ground Truth*



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 28. Titik Rh2

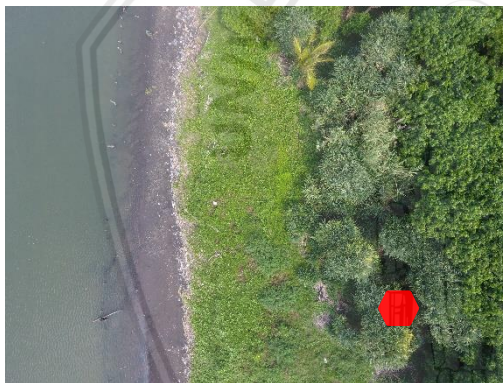
Gambar diatas merupakan (Gambar 28a) merupakan pengambilan titik koordinat Rh2 menggunakan GPS Garmin. (Gambar 28b) foto genus *merupakan* hasil *ground truth* dari titik Rh2 dari kondisi genus *Rhizophora*. Pada (Gambar 28c) adalah hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 28d) yaitu hasil intepretasi dari hasil citra dan titik koordinat Rh2 yang masuk kedalam genus *Rhizophora*.



(a) Tagging Titik Koordinat P1



(b) Ground truth



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 29. Titik P1

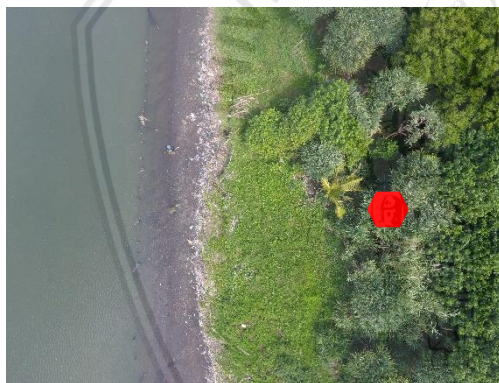
Pengambilan titik koordinat diambil menggunakan GPS Garmin seperti pada (Gambar 29a), pada (Gambar 29b) merupakan foto genus *Pandanus* merupakan hasil *ground truth* yang dilakukan pada titik P1, Hasil foto udara dari citra UAV (Gambar 29c), dan (Gambar 29d) merupakan interpretasi dari hasil citra dan titik koordinat P1 yang masuk kedalam genus *Pandanus*.



(a) Tagging Titik Koordinat P2



(b) Ground truth



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 30. Titik P2

Pengambilan titik koordinat diambil menggunakan GPS Garmin seperti pada (Gambar 30a), pada (Gambar 30b) merupakan foto genus *Pandanus* dari hasil ground truth yang dilakukan pada titik P2, Hasil foto udara dari citra UAV (Gambar 30c), dan (Gambar 30d) merupakan interpretasi dari hasil citra dan titik koordinat P2 yang masuk kedalam genus *Pandanus*.



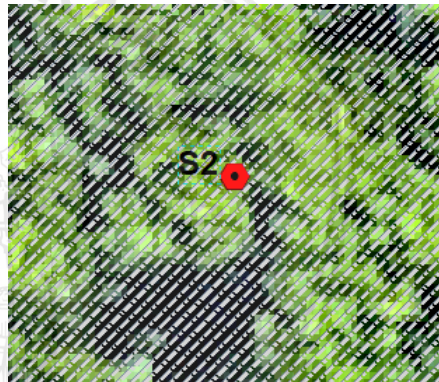
(a) Tagging Titik Koordinat S2



(b) *Ground truth*



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 31. Titik S2

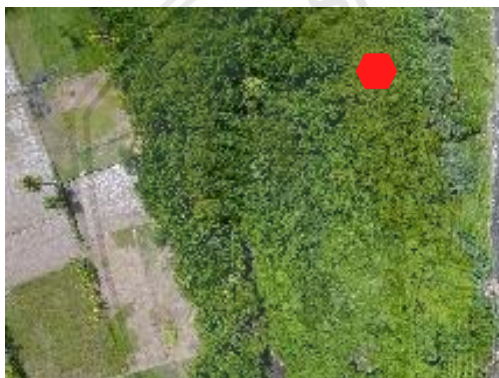
Pada (Gambar 31a) merupakan pengambilan titik koordinat S2 menggunakan GPS Garmin. (Gambar 31b) merupakan foto genus *Sonneratia* dari hasil *ground truth* yang dilakukan pada titik S2. (Gambar 31c) adalah hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 31d) adalah interpretasi dari hasil citra dari titik koordinat S2 dengan genus *Sonneratia*.



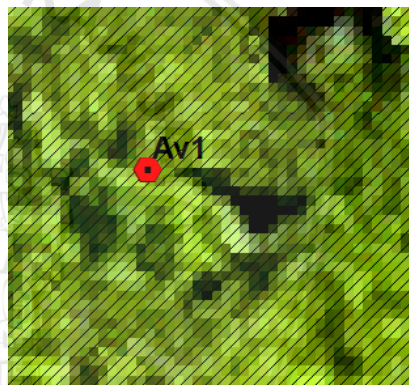
(a) Tagging Titik Koordinat Av1



(b) *Ground truth*



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 32. Titik Av1

Pada (Gambar 32a) merupakan pengambilan titik koordinat Av1 menggunakan GPS Garmin. (Gambar 32b) merupakan foto genus *Avicennia* dari hasil *ground truth* yang dilakukan pada titik Av1. (Gambar 32c) adalah hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 32d) adalah interpretasi dari hasil citra dari titik koordinat Av1 dengan genus *Avicennia*.



(a) Tagging Titik Koordinat Rh3



(b) *Ground truth*



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 33. Titik Rh3

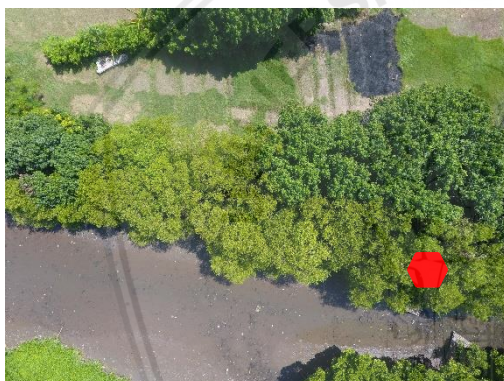
Pada (Gambar 33a) merupakan pengambilan titik koordinat Rh3 menggunakan GPS Garmin. (Gambar 33b) merupakan foto genus *Rhizophora* dari hasil *ground truth* yang dilakukan pada titik Rh3. (Gambar 33c) adalah hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 33d) adalah interpretasi dari hasil citra dari titik koordinat Rh3 dengan genus *Rhizophora*.



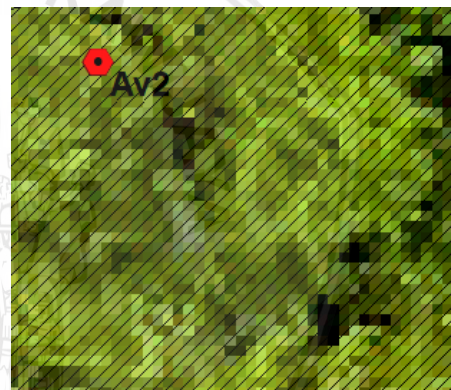
(a) Tagging Titik Koordinat Av2



(b) Ground truth



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 34. Titik Av2

Pada (Gambar 34a) merupakan pengambilan titik koordinat Av2 menggunakan GPS Garmin. (Gambar 34b) merupakan foto genus *Avicennia* dari hasil *ground truth* yang dilakukan pada titik Av2, zona *Avicennia* salah satu daerah yang dekat dengan laut dan biasanya berdekatan dengan zona *Sonneratia* (Purwanto, 2018). (Gambar 34c) adalah hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 34d) adalah interpretasi dari hasil citra dari titik koordinat Av2 dengan genus *Avicennia*.



(a) Tagging Titik Koordinat Av3



(b) Ground truth



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 35. Titik Av3

Pada (Gambar 35a) merupakan pengambilan titik koordinat Av3 menggunakan GPS Garmin. (Gambar 35b) merupakan foto genus *Avicennia* dari hasil *ground truth* yang dilakukan pada titik Av3, (Gambar 35c) adalah hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 35d) adalah interpretasi dari hasil citra dari titik koordinat Av3 dengan genus *Avicennia*.



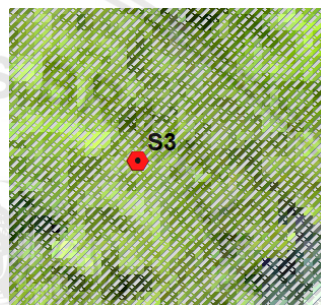
(a) Tagging Titik Koordinat S3



(b) *Ground truth*



(c) Hasil Foto Udara



(d) Hasil Validasi Titik Koordinat

Gambar 36. Titik S3

Pada (Gambar 36a) merupakan pengambilan titik koordinat S3 menggunakan GPS Garmin. (Gambar 36b) merupakan foto genus *Sonneratia* dari hasil *ground truth* yang dilakukan pada titik S3, (Gambar 36c) adalah hasil foto udara dari citra UAV dan (Gambar 36d) adalah interpretasi dari hasil citra dari titik koordinat S3 dengan genus *Sonneratia*.

Hasil validasi dari semua titik pengambilan data untuk mengetahui ada atau tidaknya genus mangrove pada hasil interpretasi visual seperti pada (Tabel 5).

Tabel 5 . Validasi Interpretasi Visual dengan Ground Truth

Titik Koordinat		Kode	Genus	Ada/Tidaknya
Latitude	Longitude			Mangrove
08°00'28.9"S	110°16'59.7"E	Rh1	Rhizophora	Ada
08°00'29.6"S	110°17'00.1"E	B1	Bruguiera	Ada
08°00'29.8"S	110°17'00.0"E	B2	Bruguiera	Ada
08°00'30.9"S	110°17'00.5"E	S1	Sonneratia	Ada
08°00'31.0"S	110°17'00.5"E	Rh2	Rhizophora	Ada
08°00'32.4"S	110°16'54.8"E	P1	Pandanus	Ada
08°00'31.8"S	110°16'53.7"E	P2	Pandanus	Ada
08°00'31.3"S	110°16'53.7"E	S2	Sonneratia	Ada
08°00'31.0"S	110°16'52.9"E	Av1	Avicennia	Ada
08°00'30.7"S	110°16'49.3"E	S3	Sonneratia	Ada
08°00'31.0"S	110°16'51.6"E	Rh3	Rhizophora	Ada
08°00'29.5"S	110°16'50.0"E	Av2	Avicennia	Ada
08°00'29.1"S	110°16'47.7"E	Av3	Avicennia	Ada

Hasil pada Tabel diatas kemudian dihitung tingkat akurasinya dengan rumus seperti dibawah ini.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah titik yang terdeteksi}}{\text{total titik pengambilan data lapang}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{13}{13} \times 100\% = 100\%$$

Hasil tingkat akurasi yang didapat sangat tinggi dikarenakan data lapang pada genus mangrove mudah di jumpai dan resolusi citra yang didapat sangat tinggi yaitu pada ketinggian terbang 30 meter 1.31cm/pxl dan pada ketinggian terbang 70 meter 3.06 cm/pxl, hal ini menyebabkan hasil pada proses validasi citra dengan hasil ground *truth* jadi mudah.

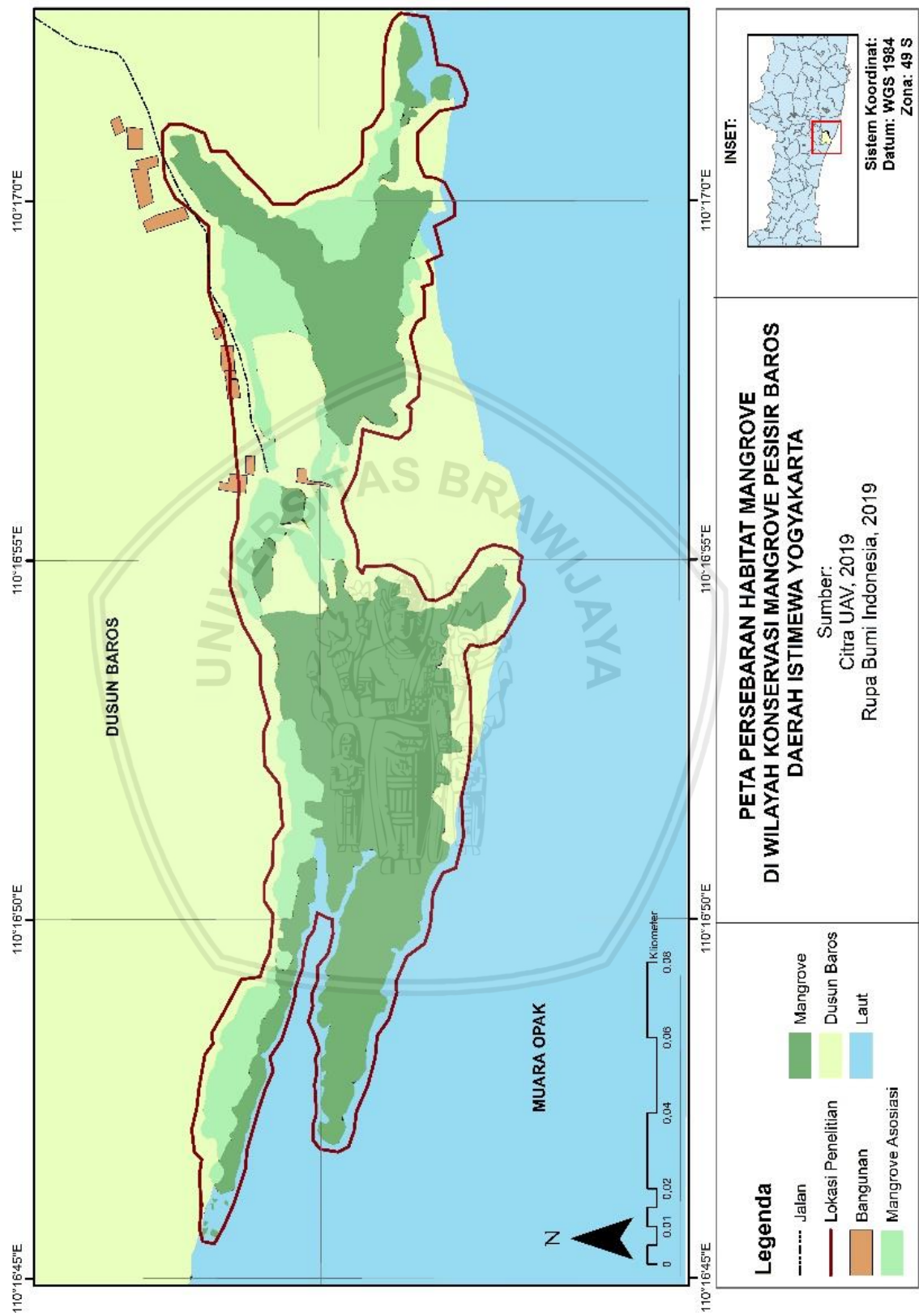
4.4 Peta Sebaran Habitat Mangrove dan Keragaman Genus Mangrove

Hasil akhir dari intepretasi sebaran habitat mangrove dan keragaman genus mangrove yaitu pembuatan peta. Terdapat dua peta dari hasil akhir yaitu peta sebaran habitat mangrove dan peta keragaman genus mangrove.

4.4.1 Peta Sebaran Habitat Mangrove

Sebaran mangrove yang berada pada kawasan konservasi mangrove pesisir Baros ini terbagi atas tiga area. Area yang pertama yaitu mangrove sejati, area kedua merupakan mangrove asosiasi serta area ketiga adalah bangunan yang berada di sekitar area mangrove. Peta pada (Gambar 37) merupakan peta persebaran habitat mangrove yang berada di wilayah konservasi mangrove pesisire Baros.

Luasan mangrove sejati yang berada diwilayah konservasi mangrove pesisir Baros ini yaitu 1,7 hektar, sedangkan luasan wilayah mangrove asosiasi yang ada pada wilayah ini yaitu 0,577 hektar. Sedangkan untuk luas bangunan yang ada pada wilayah ini yaitu 0,062 hektar. Hal ini menunjukkan bahwa luasan mangrove sejati sangat mendominasi pada wilayah ini dengan luasan mangrove asosiasi. Luasan mangrove dihitung berdasarkan metode *calculate geometry* yang terdapat pada software *Arcmap*. Identifikasi mangrove dilakukan dengan tiga faktor, warna daun tiap genus yang ditampilkan pada *orthophoto*, hasil wawancara dengan pengelola mangrove dan hasil validasi lapang.

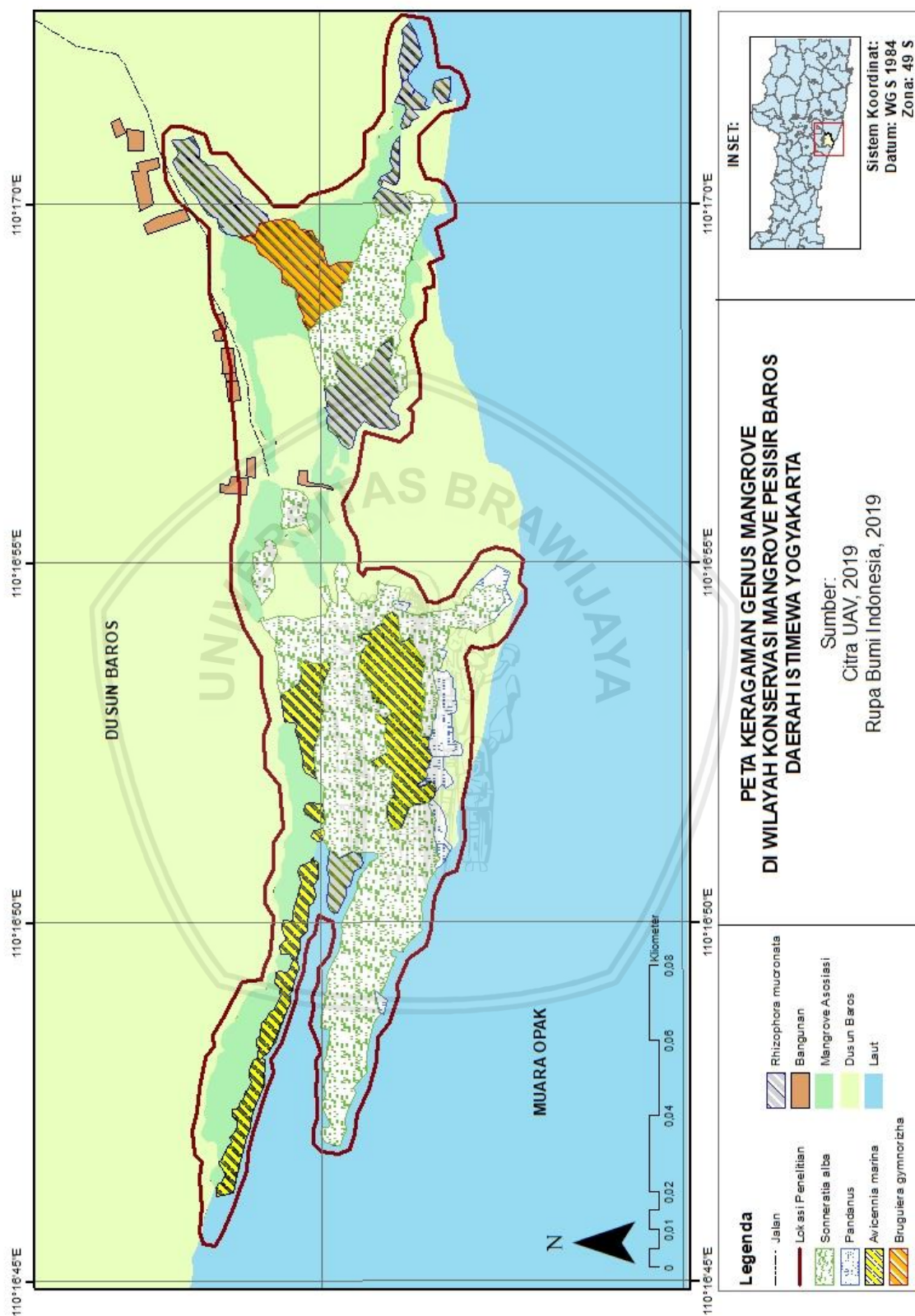


Gambar 37. Peta Sebaran Habitat Mangrove

4.4.2 Peta Keragaman Genus Mangrove

Hasil intepretasi genus mangrove pada kawasan konservasi mangrove terbagi atas empat genus utama mangrove sejati yaitu *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Sonneratia*, dan *Avicennia*. Genus mangrove ini merupakan genus yang sudah ada sejak pertama kali di tanam oleh masyarakat dusun Baros.

Luasan genus mangrove *Rhizophora* yaitu 0,243 hektar, genus *Rhizophora* ini memang tidak terlalu banyak populasinya dan berada di daerah yang masih terkena pasang surutnya air laut. Luas genus *Sonneratia* yaitu 0,953. *Sonneratia* merupakan genus yang paling banyak populasinya dari genus mangrove lainnya dan berada berhadapan secara langsung dengan air laut atau di pinggir pantai. Untuk luas genus *Avicennia* yaitu 0,316. Genus *Avicennia* ini berada di belakang genus *Sonneratia* dan daerah *Avicennia* merupakan daerah yang masih tergenang air laut. Sedangkan genus *Bruguiera* merupakan genus yang populasinya sedikit dari genus yang lainnya , luasan genus *Bruguiera* ini 0,097. Genus *Bruguiera* merupakan genus yang berada di belakang genus lainnya.



Gambar 38. Peta Keragaman Genus Mangrove

4.5 Perbedaan Hasil *Orthophoto*, Segmentasi dan Klasifikasi di Ketinggian 30 meter dan 70 Meter

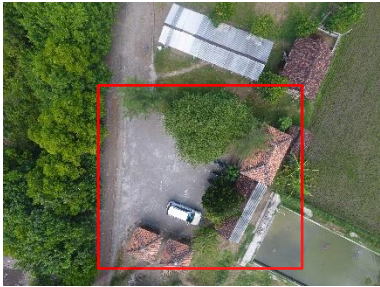
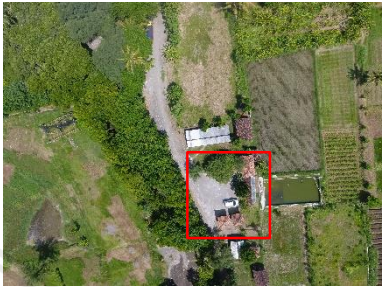
Hasil orthophoto yang didapat pada ketinggian 30 meter dan 70 meter mempunyai beberapa perbedaan. Perbedaan yang terdapat pada *orthophoto* yaitu hasil resolusi, durasi terbang, serta cakupan wilayah, jalur terbang seperti pada (Tabel 6) berikut:

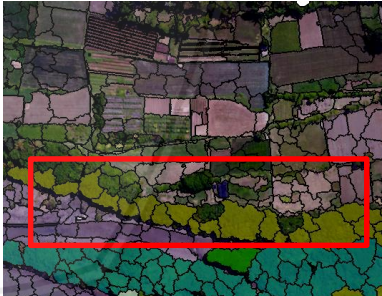
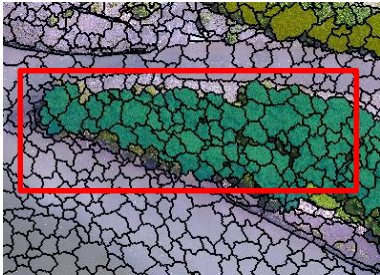
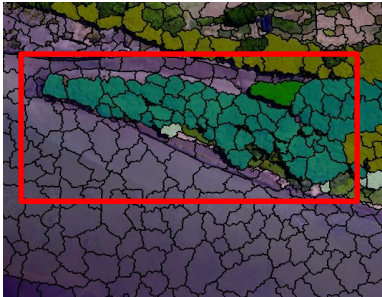
Tabel 6. Perbedaan Ketinggian UAV

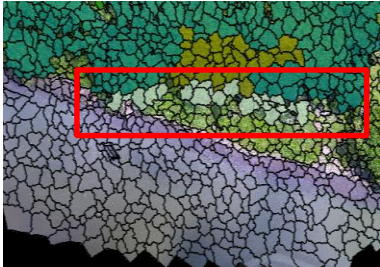
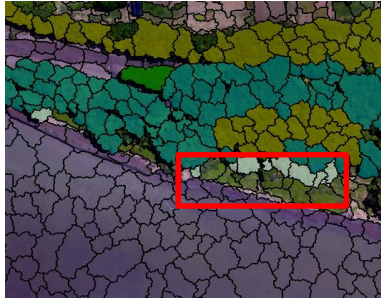
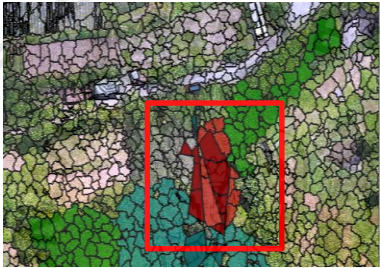
Ketinggian	Durasi Terbang	Cakupan Area (m)	Jalur Terbang	Resolusi (cm/pxl)
30 meter	9 menit	260 x 141	2	1.31
70 meter	7 menit	507x 166	1	3.06

Hasil ketinggian terbang 30 meter mendapatkan resolusi 1.31 cm/pixel/ sedangkan pada ketinggian terbang 70 meter mendapatkan resolusi 3.06 cm/pixel/. Cakupan area jalur terbang untuk ketinggian 30 meter menghasilkan 7,33 hektar dengan dua kali pengambilan foto udara dalam waktu 9 menit. Cakupan area pada ketinggian 70 meter menghasilkan 8,42 hektar dengan sekali pengambilan foto udara dalam waktu 7 menit. Ketinggian 70 meter memiliki keunggulan dalam efisiensi waktu, penerbangan dan cakupan area yang sudah tercover secara luas, dan dengan resolusi yang sudah cukup jelas. Hasil resolusi dari kedua ketinggian terbang tersebut mengalami perbedaan yang tidak berbeda jauh. Hasil gambar dari setiap ketinggian dapat dilihat pada (Tabel 7)

Tabel 7. Perbedaan Ortophoto, Segmentasi dan Klasifikasi

Keterangan	Ketinggian	
	30 meter	70 meter
<i>Ortophoto</i> Bangunan (1)		
<i>Ortophoto</i> Bangunan (1)		
<i>Ortophoto</i> Mangrove		
<i>Ortophoto</i> Lahan Pertanian		

Keterangan	Ketinggian	
	30 meter	70 meter
<i>Ortophoto</i> Perairan		
Segmentasi & Klasifikasi Genus <i>Rhizophora</i>		
Segmentasi & Klasifikasi Genus <i>Avicennia</i>		
Segmentasi & Klasifikasi Genus <i>Sonneratia</i>		

Keterangan	Ketinggian	
	30 meter	70 meter
Segmentasi & Klasifikasi Genus <i>Pandanus</i>		
Segmentasi & Klasifikasi Genus <i>Bruguiera</i>		

Berdasarkan tabel diatas hasil segmentasi dan klasifikasi genus mangrove untuk ketinggian 30 meter dan 70 meter dengan skala segmentasi yang berbeda dapat disimpulkan bahwa pada ketinggian 70 meter lebih efisien dalam hal klasifikasi genus mangrove secara visual karena hasil segmentasi sudah sesuai dengan objek di lapang.

Durasi terbang dan cakupan area juga mempunyai perbedaan yaitu pada ketinggian 30 meter mencakup seluas 260 m x 141 m dengan waktu yang di tempuh untuk sekali terbang yaitu sembilan menit. Ketinggian 70 meter mencakup seluas 507 m x 166m dengan waktu yang ditemput untuk sekali terbang yaitu tujuh menit. Untuk kecepatan dan *overlap* dari setiap ketinggian di atur dengan kecepatan (*fast*) dan *overlap* 70%.

Hasil segmentasi yang dilakukan pada ketinggian 30 meter dan 70 meter menggunakan parameter dengan nilai bobot yang sama. Nilai bobot pada setiap parameter yang digunakan yaitu *scale 200; compactness 0.9; dan shape 0.3*. Penentuan nilai tersebut sudah dilakukan *try* dan *error* sebelumnya, sehingga peneliti menggunakan nilai tersebut. Pada umumnya pengguna diberikan kesempatan untuk memberikan bobot yang berbeda pada setiap layer input dalam proses segmentasi (Alimudi, 2017).

Segmentasi yang didapatkan pada ketinggian 30 meter lebih rapat dari segmentasi yang didapat pada ketinggian 70 meter. Hasil dari proses segmentasi yang terdapat pada ketinggian 30 meter lebih rapat dapat terjadi dikarenakan skala yang didapatkan lebih besar pada ketinggian 30 meter dari ketinggian 70 meter. Hasil segmentasi yang dihasilkan pada salah satu genus mangrove yaitu *Rhizophora* pada ketinggian 30 meter terdapat banyak segmen dan sangat rapat, sedangkan pada hasil segmentasi genus mangrove *Rhizophora* pada ketinggian 70 meter di dapatkan hanya dengan satu segmen saja. Hasil segmentasi tersebut akan berpengaruh kedalam proses klasifikasi genus yang akan dilakukan setelah proses segmentasi tersebut selesai.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Mangrove dari ketinggian 30 meter dan 70 meter memiliki beberapa perbedaan. Ketinggian 30 meter memiliki resolusi 1.31 cm/pixel sedangkan ketinggian 70 meter memiliki resolusi 3.06 cm/pixel. Luasan area ketinggian 30 meter menghasilkan 7,33 hektar dengan dua kali penerbangan dengan durasi terbang selama sembilan menit, dan ketinggian 70 meter menghasilkan 8,41 hektar dalam sekali terbang dengan durasi terbang selama tujuh menit. Ketinggian 70 meter memiliki keunggulan dalam efisiensi waktu, penerbangan dan cakupan area yang sudah tercover secara luas, dan dengan resolusi yang sudah cukup jelas
2. Genus yang ada pada di wilayah mangrove Baros ada lima genus. Genus yang didapat yaitu *Rhizophora*, *Sonneratia*, *Avicennia*, *Bruguiera*, *Pandanus* Genus yang paling dominan dan banyak populasinya pada wilayah mangrove Baros yaitu genus *Sonneratia* yang langsung berhadapan dengan laut atau daerahnya masih tergenang oleh air laut, sedangkan genus yang sedikit populasinya yaitu *Bruguiera* dan terdapat berada di belakang genus-genus lainnya.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk penelitian pemetaan menggunakan drone / UAV bisa meluas dengan berbagai topik. Seperti pemantauan pemetaan garis pantai, pemetaan sampah plastik atau sebagainya. Pengambilan foto udara sebaiknya dilakukan dengan memperhatikan kondisi dari drone/ UAV terlebih dahulu, dari segi baterai, baling-baling, remote control, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimudi, Saiful. 2017. *Klasifikasi Mangrove Berbasis Objek Menggunakan Citra Landsat 7ETM + Di Teluk Valentine, Pulau Buano, Seram Bagian Barat*. Tesis Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Budiyanto, Eko., Muzayanah. 2018. *Penginderaan Jauh*. Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Modul.
- Cahyawati, Reni. 2013. *Pengaruh Pengelolaan Hutan Mangrove Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Di Dusun Baros, Desa Tirtohargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul*. Jurnal Riset Daerah. Vol. XII. No. 3.
- Dharmawan, I Wayan Eka., Pramudji. 2014. *Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove*. LIPI: Jakarta.
- Fahmi, M Aldy Fachrial. 2014. *Identifikasi Tumbuhan Mangrove di Sungai Tallo Kota Makassar Sulawesi Selatan*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: Makassar.
- Gultom, S. 2010. *Studi Keanekaragaman Mangrove Berdasarkan Tingkat Salinitas Air Laut di Desa Selotong Kecamatan Sicanggang Kabupaten Langkat*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Gunoy Arif., Arefi Hossein., Hahn Michael. 2007. *True Orthophoto Production Using Lidar Data*. Stuttgart: Germany.
- Hilmi, Endang., Asrul Sahri Siregar. 2015. *Struktur Komunitas Zonasi dan Keanekaragaman Hayati Vegetasi Mangrove di Segara Anakan Cilacap*. OmniAkuatika, 11 (2): 20-32. ISSN: 1858-3873.
- Iman, Akhzan Nur. 2014. *Kesesuaian Lahan Untuk Perencanaan Rehabilitasi Mangrove Dengan Pendekatan Analisis Elevasi di Kuri Caddi, Kabupaten Maros*. Skripsi. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Indarto. 2017. *Penginderaan Jauh: Metode Analisis dan Interpretasi Citra*. Universitas Jember: Jember.
- Kasang, Ariawan M. 2016. *Karakteristik Hutan Mangrove Di Desa Bolobungkang Kecamatan Lobu Kabupaten Banggai*. Warta Rimba, Vol.4 No.1(9-15). ISSN: 2406-8373.
- Majid, Abdul., Sumiharto, Raden., Wibisono, Setyawan Bkti. 2015. *Identifikasi Model Dari Pesawat Udara Tanpa Awak Sayap Tetap Jenis Bixler*. Vol. 5. No.1. ISSN:2088-3714. FMIPA UGM: Yogyakarta.
- Mughofar, Ahmad. 2018. *Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan mangrove Pantai Cengkrong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur*. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Volume 8 Nomor 1:77-85.

- Nafiah, Nur Fajar. 2017. *Kajian Penentuan Garis Pantai Menggunakan Metode UAV di Pantai Teleng Ria Kabupaten Pacitan*. Jurnal Geodesi UNDIP. Vol.6 No.1. ISSN: 2337-845X.
- Prayunita. 2012. *Respon Pertumbuhan dan Biomassa Semai Bakau Minyak (Rhizophora Apiculata Bi) Terhadap Salinitas dan Kandungan Lipid nya Pada Tingkat Pohon*. Hasil Penelitian. Fakultas Pertanian. USU. Medan.
- Purwanto, Anang Dwi., Winarso Gatot., dan Julzarika Atriyon. 2018. Identifikasi Mangrove Sejati Menggunakan Metode OBIA Berdasarkan Citra Satelit Landsat 8 OLI dan Landsat 7 ETM+. Seminar Nasional Geomatika. LAPAN: Jakarta.
- Putra, Anggara Steyabawana., Ambarwulan, Wiwin., Maulana, Edwin., dkk. 2016. Kajian Korelasi dan Resolusi Foto Udara Hasil Akuisisi Dengan UAV di Kawasan Pesisir (Studi Kasus: Pemotretan di Kantor Parantitis Geomaritime Science Park). Prosiding Seminar Nasional Kelautan. ISBN: 978-602-19131-4-7. Universitas Trunojoyo: Madura.
- Ramadhani, Hufan Yoniar., Rokhmatulloh., Aris Poniman., Rahmatia Susanti. *Pemetaan Pulau Kecil Dengan Pendekatan Berbasis Objek Menggunakan Data Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*. Vol. 17 No. 2. ISSN: 125-134. FMIPA Universitas Indonesia: Depok.
- Shofiyanti, Rizatus. 2011. *Pesawat Tanpa Awak Untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian*. Informatika Pertanian, vol. 20 No.2 (58-64). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian : Bogor.
- Sari, Laksita Arum. 2017. *Penataan Kawasan Konservasi Mangrove Baros Untuk Menunjang Wisata Edukasi*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta: Yogyakarta.
- Santoso, Sukoco Hadi. 2016. *Partisipasi Masyarakat Dalam Pengembangan Konservasi Mangrove di Dusun Baros Desa Tirtohargo Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul*. UNY: Yogyakarta.
- Syamsu, Imam Fauzi., Nugraha, Ahmad Zaky., Nugraheni, C T., Salmana. 2018. *Kajian Perubahan Tutupan Lahan Di Ekosistem Mangrove Pantai Timur Surabaya*. IPB: Bogor.
- Syauqani, Ahmad., Subiyanto, Sawitri., Suprayogi, Andri. 2017. Pengaruh Variasi Tinggi Terbang Menggunakan Wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Quadcopter Diji Phantom 3 Pro Pada Pembuatan Peta Orthophoto (Studi Kasus Universitas Diponogoro). Jurnal Geodesi Undip. Vol. 6 No. 1 ISSN: 2337-845X. Universitas Diponogoro: Undip.
- Tahar, K. N., Ahmad, A., dan Akib, W. A. A. W. M. 2011. *UAV-based Stereo Vision for Photogrammetric Survey in Aerial Terrain Mapping. Computer Applications and Industrial Electronics (ICCAIE), IEE International Conference on* (pp. 443-447): IEEE.
- Wijayanti, Dedi. 2017. *Karya Tulis Ilmiah Kawasan Ekoeduwisata Konservasi Mangrove Di Baros, Tirtohargo, Kretek, Bantul*. Jurnal Pemberdayaan. Vol. 1 No. 2. Hal. 193-198. ISSN: 2580-2569. Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Persiapan Drone/ UAV sebelum terbang



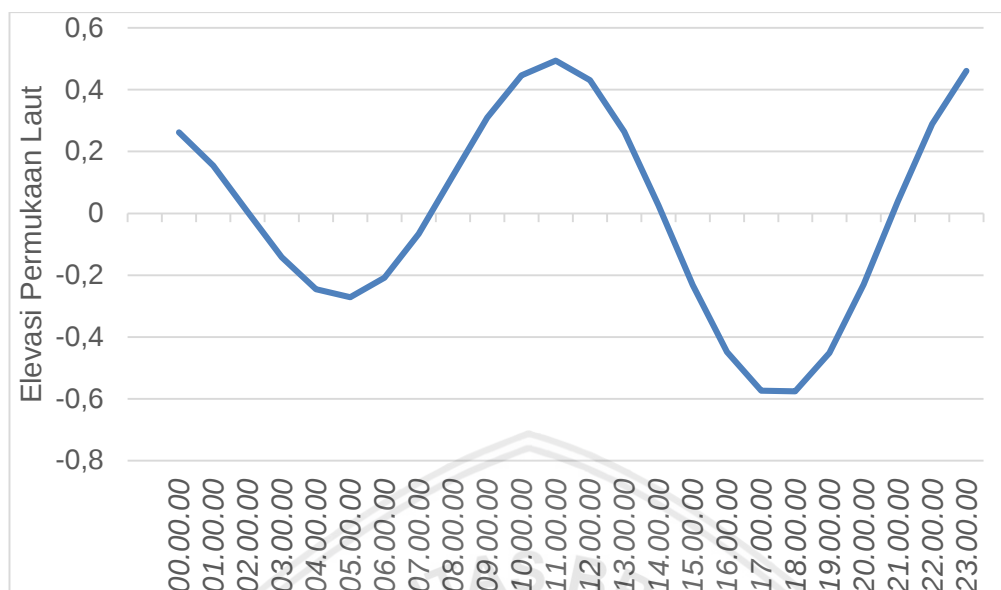
Lampiran 2. Proses Pengambilan Foto Udara



Lampiran 3. *Ground Truth*



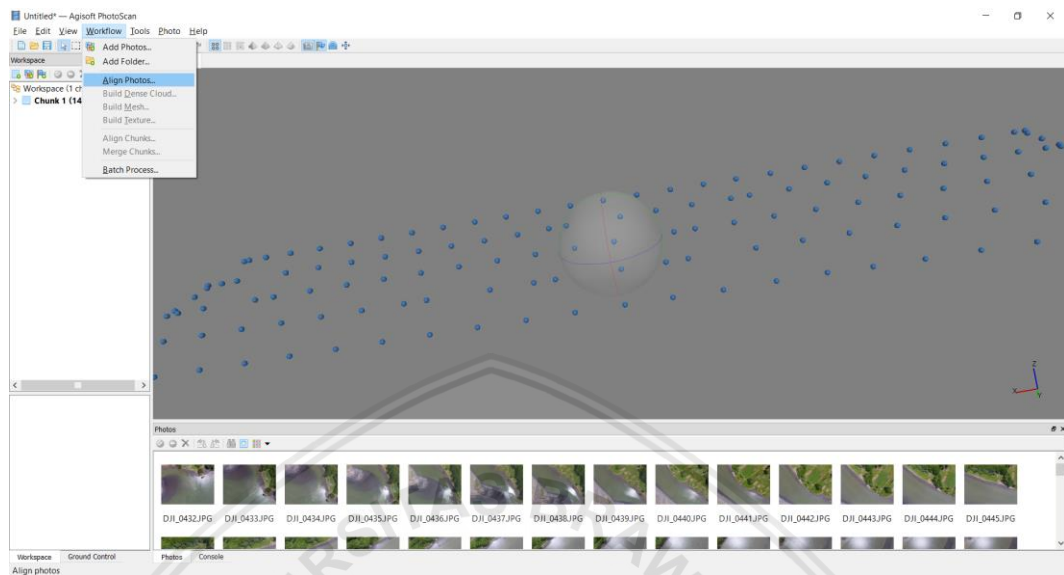
Lampiran 4. Kondisi Perairan Saat Pengambilan Foto Udara



No.	Jenis data	Waktu akuisisi data (hh:mm:ss)	Tinggi relatif (m)	Kedudukan muka air laut
1.	Foto udara	08:00	0.122	Pasang
2.	Foto udara	09:00	0.310	Pasang
3.	Foto udara	10:00	0.447	Pasang

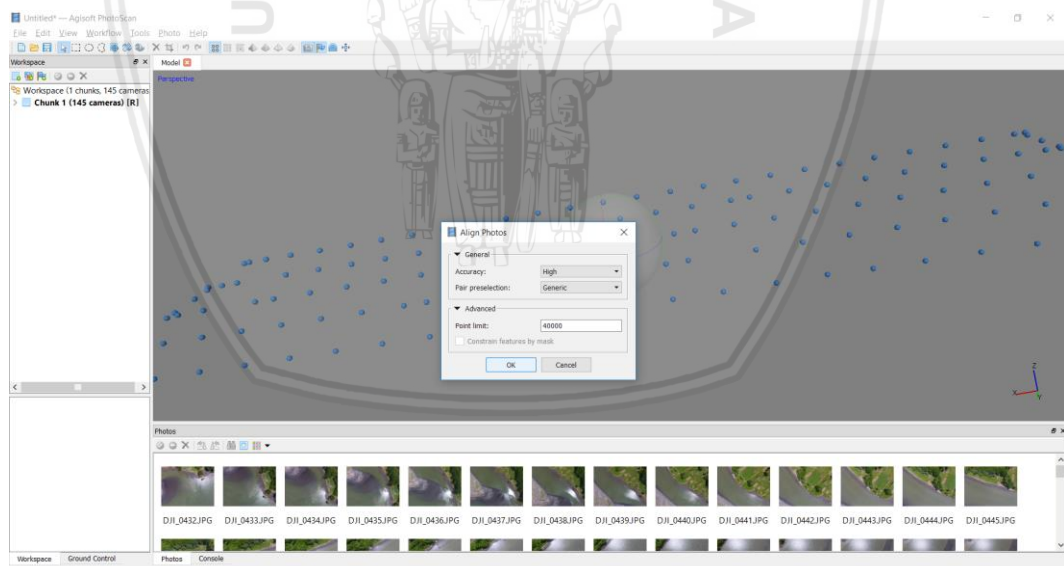
63

3. Pada menu bar “Workflow”, pilih “align photos” yang bertujuan untuk menggabungkan hasil foto udara.



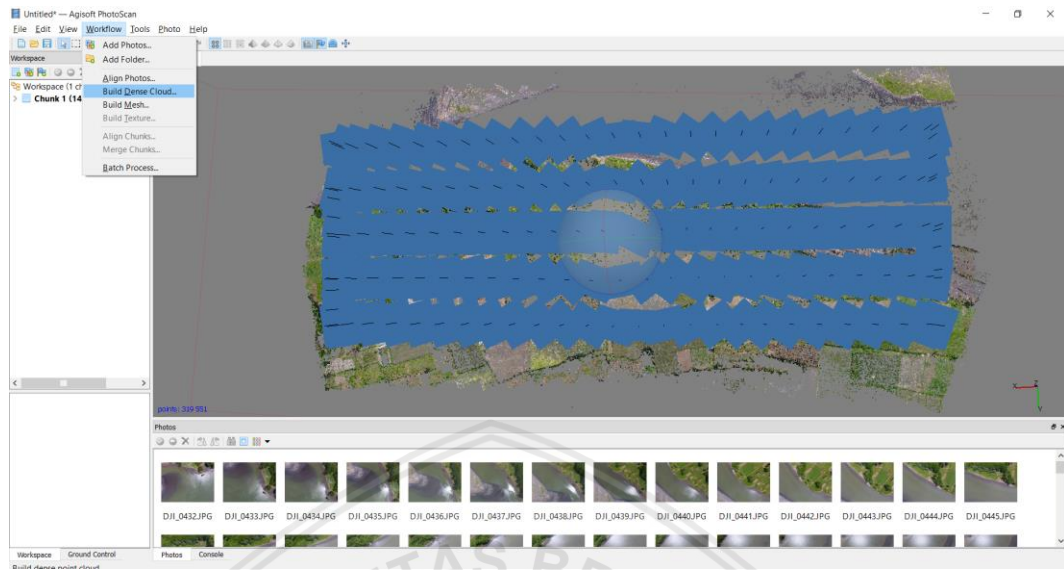
Gambar 41. Align Photos

4. Atur kualitas yang ingin di gunakan pada menu *Align Photos*



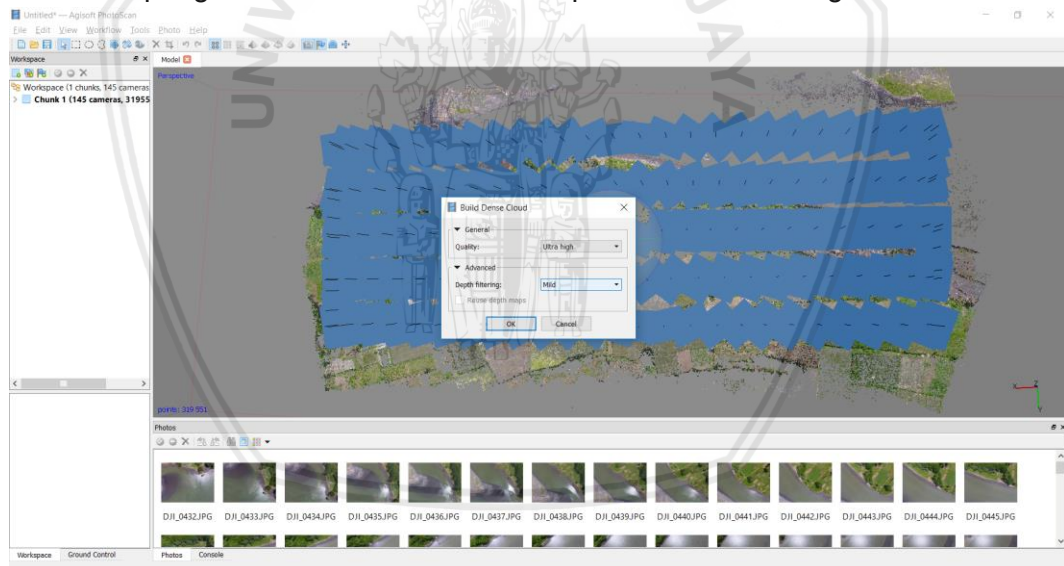
Gambar 42. Pilihan pengaturan *align photos*

5. Pada menu bar “workflow” pilih “Build Dense Cloud”



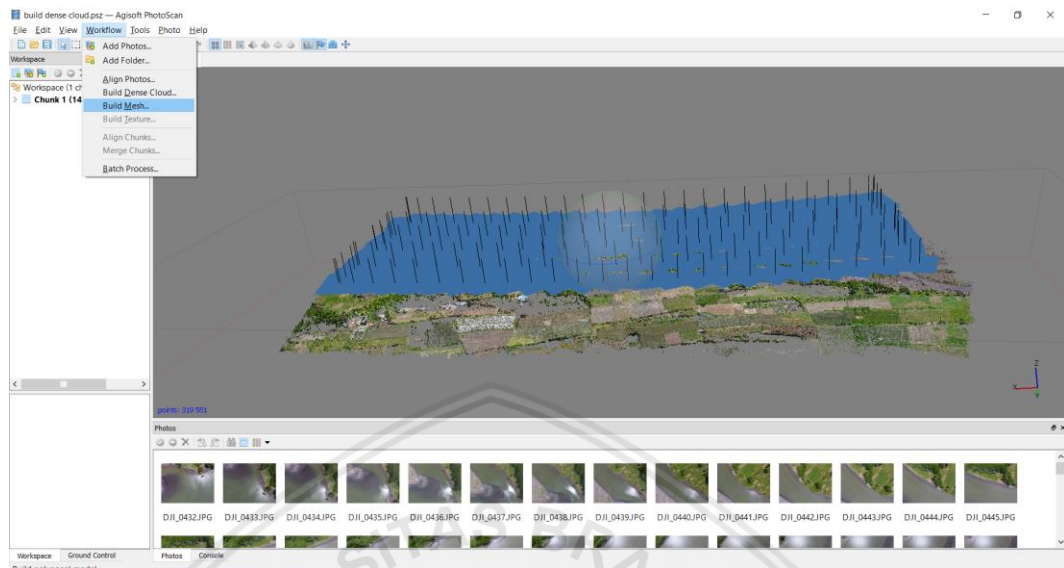
Gambar 43. Build Dense Cloud

6. Pada pengaturan “Build Dense Cloud” pilih kualitas ultra high



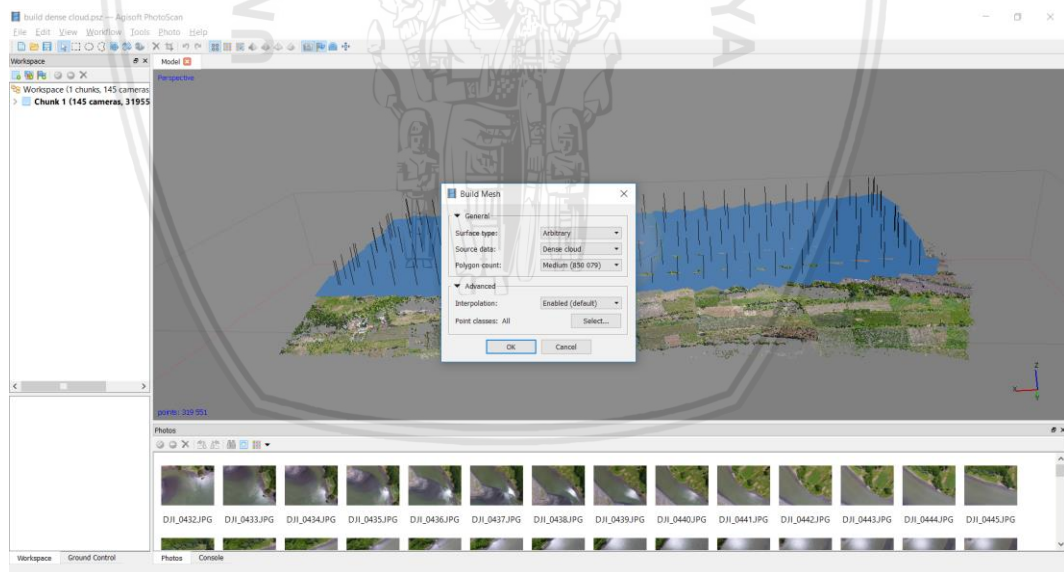
Gambar 44. Pengaturan kualitas *Build Dense Cloud*

7. Pilih “Build mesh” pada menu bar “workflow” yang bertujuan untuk membuat model 3D.



Gambar 45. Build Mesh

8. Pengaturan kualitas “build mesh”



Gambar 46. Pemilihan kualitas *build mesh*

9. Langkah terakhir yaitu pilih menu bar “file” kemudian pilih “Export Ortophoto” dan di simpan dalam bentuk tiff.

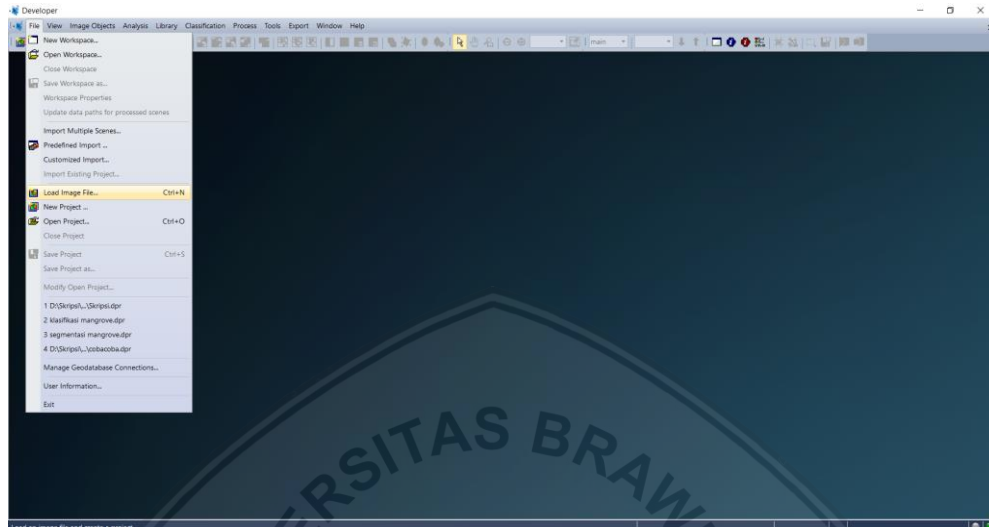


Gambar 47. Export Ortophoto



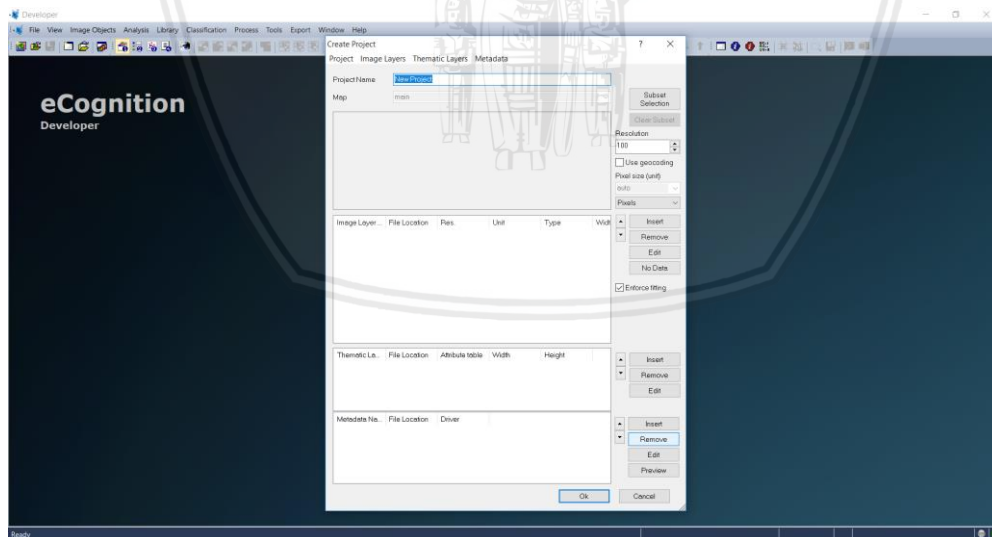
Lampiran 6. Pengolahan Data Segmentasi dan Klasifikasi

1. Langkah pertama yaitu dengan membuka *software e-Cognition Developer*, kemudian membuka file dan memilih menu *new project*.



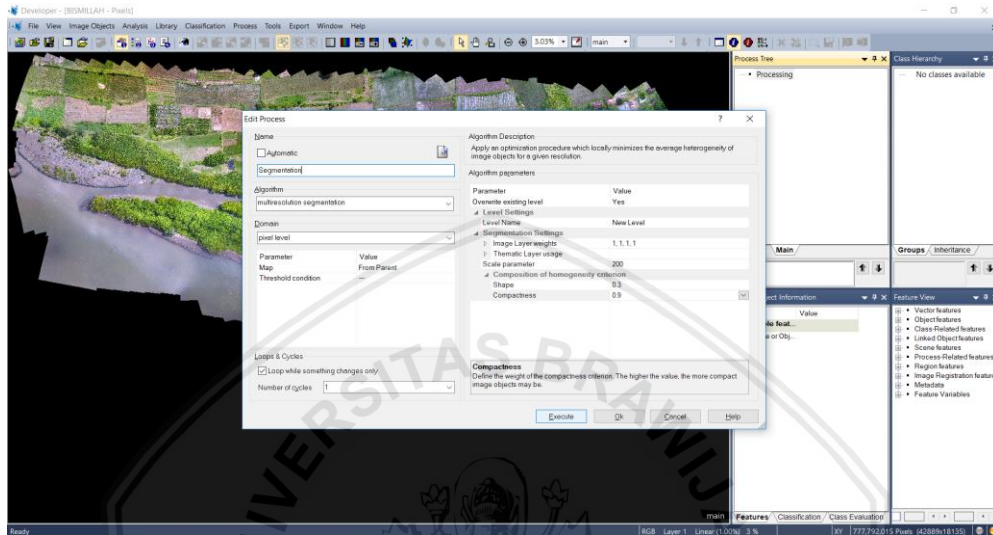
Gambar 48. Tampilan utama *software e-Cognition Developer*

2. Pada pengaturan create project, pilih *orthophoto* yang sebelumnya sudah diolah pada *software Agisoft Photoscan*.



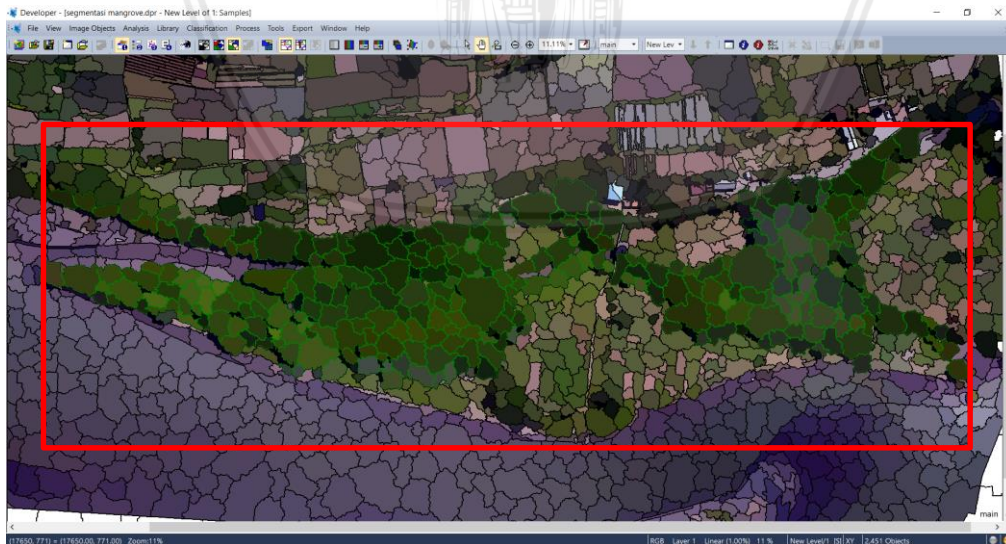
Gambar 49. Input *Orthophoto*

3. Pada pengaturan *process tree* akan membuat proses segmentasi dan klasifikasi wilayah mangrove, pengaturan segmentasi wilayah mangrove dapat dilihat seperti pada Gambar 21 yaitu skala 200, shape 0.3 dan compactness 0.9



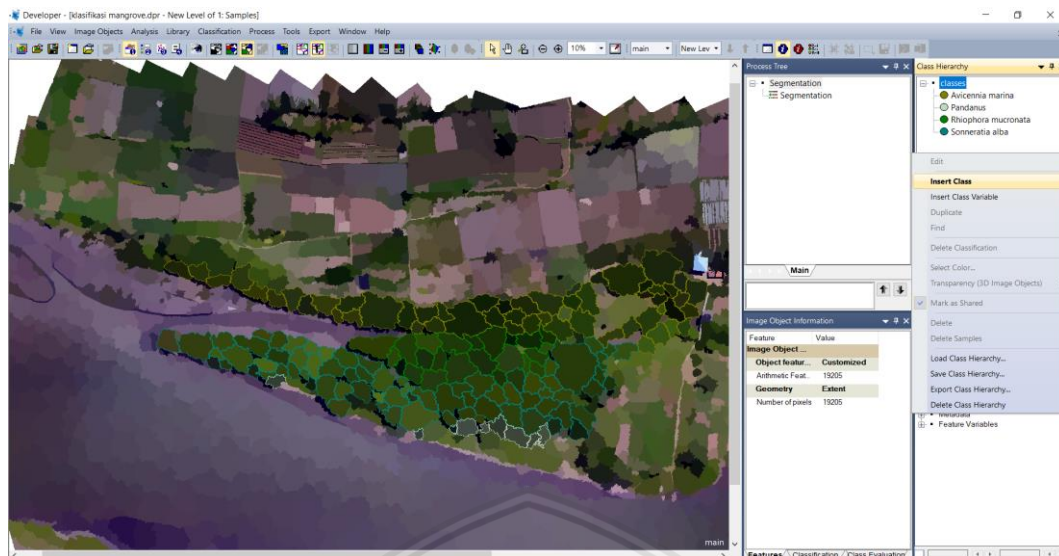
Gambar 50. Pengaturan *Segmentation*

4. Pada Gambar 22 merupakan hasil *segmentasi* hasil dari pengolahan menggunakan software *e-Cognition Developer*.



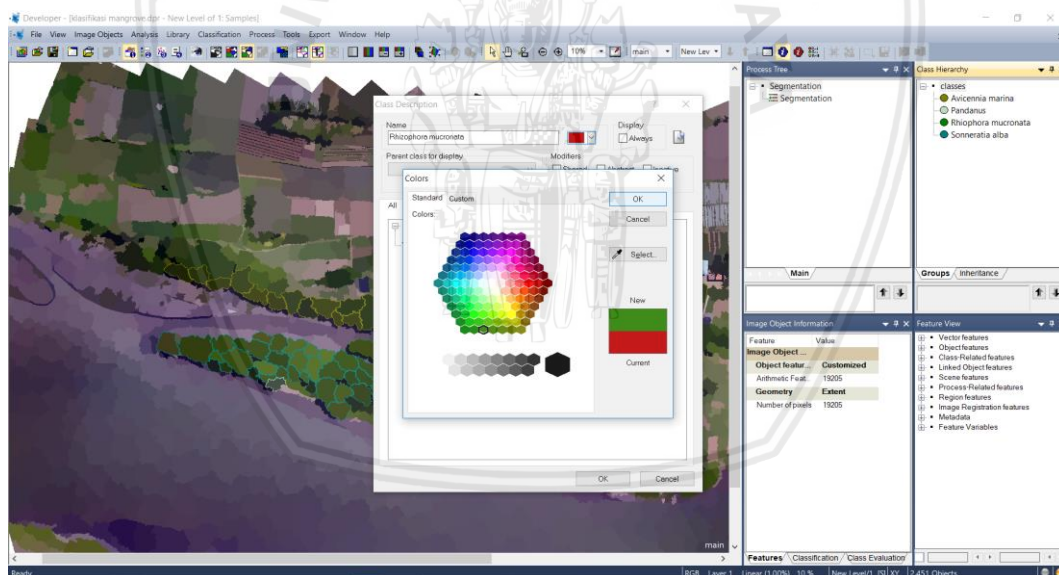
Gambar 51. Hasil segmentasi

5. Pilih *Class Hierarchy* untuk memasukkan genus-genus mangrove yang akan dimasukkan, kemudian pilih *insert class* seperti pada Gambar 22.



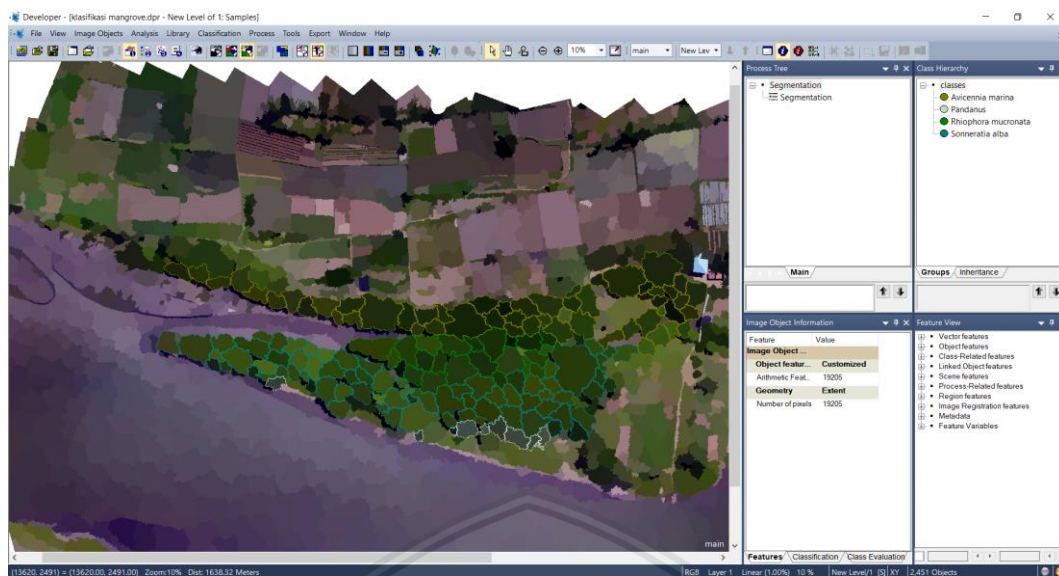
Gambar 52. Pengaturan class hirarcy

6. Pada menu class description merupakan menu untuk memasukkan nama genus dan warna genus mangrove.



Gambar 53. Input nama dan warna genus

7. Hasil klasifikasi dapat dilihat seperti pada Gambar 25. Dibawah ini dimana warna genus *Rhizophora* ditunjukkan dengan warna hijau tua, kemudian genus *Sonneratia* ditunjukkan dengan warna biru, dan genus *Avicennia* ditunjukkan dengan warna kuning.



Gambar 54. Hasil klasifikasi genus mangrove

