

PEMANFAATAN TEKNOLOGI UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) DRONE DALAM PETA CITRA DESA (STUDI KASUS : DESA PELABUHAN DALAM, KABUPATEN OGAN ILIR)

Muhammad Arfan¹, Lukman Muizzi², Febrin Wijaya³.
Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang Sumatera Selatan, Indonesia
Email: [Bearing@um-palembang.ac.id](mailto: Bearing@um-palembang.ac.id)

ABSTRACT

Area measurements are measurements that are often carried out in work before design planning is carried out, because area calculations and information are one of the information needed to design plans from the results of measurements in the field. This research activity was carried out in Inner Harbor Village, Ogan Ilir Regency. The urgency of this activity is because the Inner Harbor is still lagging behind in the actualization of spatial data which is realized in the form of maps such as administrative boundaries. The existence of this village map is useful as a confirmation of village boundaries and is able to provide clear information and facilitate thorough village planning by regional officials in the village.

This research is located in Pelabuhan Dalam Village, Pemulutan District, Ogan Ilir Regency, where the measurement data collection technique uses the FIMI X8SE 2020 Drone which aims to create an image map of the village and a contour map of the area. The method used in this activity is a field survey to obtain primary data in the study area by direct photography using UAV Drone technology as well as a data acquisition process using the Agisoft Metashape and Arcgis applications which are useful for combining the same objects listed in the portrait data obtained.

The results of this activity are the Administrative Boundary Image Map and Contour Map of Pelabuhan Dalam Village, Ogan Ilir Regency using UAV Drone technology, and the area results obtained during measurements from the research were 62.79 Ha. The hope is that from this research, Pelabuhan Dalam Village will be able to overcome the problem of lagging behind in the actualization of spatial data as well as planning for the development of Pelabuhan Dalam Village to be precise and directed

Keywords : *Inner Harbor Village, Drone, Area Measurement, Mapping, Village Boundaries.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengukuran luas merupakan pengukuran yang sering dilakukan didalam pekerjaan sebelum perencanaan desain dilakukan, karena perhitungan dan informasi luas merupakan salah satu informasi yang dibutuhkan untuk mendesain perencanaan dari hasil pengukuran dilapangan. Pengukuran luas ini dipergunakan untuk berbagai kepentingan, baik dalam bidang konstruksi maupun dalam bidang hukum pertanahan, perubahan status hukum tanah, pajak bumi dan lain sebagainya.

Menurut Permendagri Nomor 45 Tahun 2016 tentang Penetapan dan Penegasan Batas Desa yaitu menciptakan tertib administrasi pemerintahan, memberikan kejelasan, dan kepastian hukum terhadap batas wilayah suatu desa yang memenuhi aspek teknis dan yuridis (Kemendagri, 2016). Penetapan batas desa penting dilakukan karena batas desa yang tidak jelas dapat menyebabkan terjadinya konflik serta perencanaan

pembangunan desa yang terhambat yang juga berdampak terhadap administrasi desa yang tidak tertib (Karin, 2015).

Negara Indonesia merupakan Negara dengan sebagian besar masih berbentuk pedesaan. Menurut R.H. Unang Soenardjo (1984) dalam Nurcholis (2014), desa merupakan suatu kesatuan masyarakat berdasarkan adat dan hukum adat yang menetap dalam suatu wilayah yang tertentu batas-batasannya, memiliki ikatan lahir dan batin yang sangat kuat, baik karena seketurunan maupun karena sama-sama memiliki kepentingan politik, ekonomi, sosial, dan keamanan; memiliki susunan pengurus yang dipilih bersama; memiliki kekayaan dalam jumlah tertentu dan berhak menyelenggarakan urusan rumah tangga sendiri. Desa juga merupakan Hinterland bagi kota (Syarif et al., 2014). Adanya interaksi yang baik dan dinamis antara desa ke kota begitupun sebaliknya maka akan meningkatkan mutu antara keduanya. Untuk mewujudkan desa yang maju maka perlu

diketahui lokasi administratif yang jelas bagi desa tersebut (Sidik, 2015). Selain itu pembangunan sebuah desa akan sangat cepat dilakukan dengan adanya peran data spasial seperti peta, dimana salah satu fungsi peta sebagai petunjuk untuk tingkat perencanaan pembangunan (Hotimah, 2019). Pentingnya basis data spasial seperti peta desa maupun peta citra desa yang sangat berperan aktif yang dapat dilakukan kegiatan pemetaan desa untuk memulai pembangunan berkelanjutan (Handayani, 2020).

Pemelitian ini yang dilakukan di Desa Pelabuhan Dalam, Kabupaten Ogan Ilir. Berdasarkan survei lapangan yang dilakukan Desa Pelabuhan Dalam memiliki keterbelakangan dalam data spasial seperti penentuan batas desa maupun data spasial yang lain. Untuk itu peta citra batas administrasi terkini penting dan dibutuhkan demi mendukung cita-cita pembangunan desa yang terarah.

Pengukuran luas merupakan pengukuran yang sering dilakukan didalam pekerjaan sebelum perencanaan desain dilakukan, karena perhitungan dan informasi luas merupakan salah satu informasi yang dibutuhkan untuk mendesain perencanaan dari hasil pengukuran dilapangan. Pengukuran luas ini dipergunakan untuk berbagai kepentingan, baik dalam bidang konstruksi maupun dalam bidang hukum pertanahan, perubahan status hukum tanah, pajak bumi dan lain sebagainya.

Saat ini banyak sekali sumber data yang dapat digunakan dalam penyajian peta. Seperti peta yang disajikan oleh Google Earth. Maupun peta citra yang diperoleh secara langsung dengan teknologi Drone UAV. Keduanya memiliki segi positif dan negatifnya. Perbandingan kedua sumber data yang dihasilkan sangat penting agar output peta yang dihasilkan maksimal. Teknologi UAV merupakan salah satu opsi terbaik dalam hal pengumpulan data geospasial di beberapa daerah dalam kurun waktu yang relatif cepat. Beberapa daerah di Indonesia khususnya di pedesaan, lembaga desa setempat terkadang tidak mempunyai data geospasial wilayah administrasi secara update sehingga informasi yang digunakan sangat minim (Mahardhika et al., 2019)

Penggunaan drone pada umumnya hanya dimanfaatkan kalangan manusia dalam hal fotografi maupun videografi, namun dengan

perkembangan teknologi membuat drone juga mulai banyak diterapkan untuk kebutuhan sipil, terutama dibidang bisnis, industri dan logistik (Faqih, 2018). Penggunaan teknologi drone Unmanned Aerial Vehicle (UAV) ini memberikan kemudahan dalam pemetaan desa. Dapat dilakukan secara efektif dan efisien serta tidak membutuhkan waktu lama. Data yang disajikan akurat serta mampu dipertanggung jawabkan (Mabrur, 2019).

Secara substansial hal ini tentu akan mengurangi biaya operasional dan beban kerja ketika di lapangan. Pemetaan dengan menggunakan Drone ini sendiri merupakan salah satu metode pengukuran dari keilmuan Geodesi yang disebut Fotogrametri.

Untuk mendapatkan hasil dari pengukuran di lapangan, maka dari itu penulis melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Drone Dalam Pembuatan Peta Citra Desa (Studi Kasus : Desa Pelabuhan Dalam, Kabupaten Ogan Ilir)”.

Maksud dan Tujuan

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat peta citra desa dan peta kontur dengan menggunakan Drone. serta untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengukuran dilapangan. Analisis tersebut diharapkan dapat menjadi pertimbangan pengambilan keputusan dalam perencanaan sebelum dilakukan pembangunan suatu konstruksi.pengambilan keputusan dalam perencanaan sebelum dilakukan pembangunan suatu konstruksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan adalah dengan membandingkan peta citra yang disajikan melalui sumber data yang diperoleh dari Google Earth serta data yang disajikan dalam pemotretan langsung menggunakan teknologi Drone Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu survei lapangan untuk mendapatkan data primer di daerah kajian dengan cara pemotretan langsung dengan menggunakan teknologi Drone UAV serta proses akuisi data menggunakan aplikasi Agisoft Metashape yang berguna untuk menggabungkan obyek sama yang tertera pada data potret yang

diperoleh. Hasil dari kegiatan ini yaitu Peta Citra Batas Administrasi Desa Janti Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten dengan menggunakan Google Earth serta teknologi Drone UAV, serta perbandingan kualitas mutu antara keduanya. Harapannya dari kegiatan ini Desa Janti mampu mengatasi masalah ketertinggalan dalam aktualisasi data spasial serta perencanaan pembangunan Desa Janti mampu tepat dan terarah.

KAJIAN PUSTAKA

Tabel 1. Tabel Perbandingan Penelitian

NO	Penelitian	Metode Penelitian					Lapangan	Luas Area
		Numerik						
		Pix4D mapper	AMP	Aregis	Surfer	Google Earth	Pemetaan	
1	Setiawati & Safitri (2023)							0,65 Ha
2	Susanto & Ridwan (2016)							26,27 Ha
3	Putra, et al (2021)							164,84 Ha
4	Febrin Wijaya (2024)							62,79 Ha

LANDASAN TEORI

Teknik Fotogrametri

Fotogrametri merupakan ilmu, seni dan teknik untuk memperoleh data dan informasi tentang suatu objek atau fenomena melalui proses pencatatan, pengukuran dan interpretasi foto udara sedangkan pemetaan fotogrametri merupakan proses pemetaan objek - objek di permukaan dengan menggunakan foto udara yang bertampalan (overlap) sebagai media, dimana proses interpretasi dan pengolahan geometri dilakukan untuk menghasilkan peta orthofoto dan peta garis. Dalam pembuatan peta orthofoto dan peta garis dengan geometri dan skala yang benar maka dilakukan proses restitusi foto udara secara tunggal (rektifikasi) maupun secara stereo (orthofoto), dimana proses ini memerlukan titik-titik referensi yang diketahui koordinatnya.

Drone Survey Mapping

Drone Survey Mapping atau pemetaan menggunakan drone merupakan aktivitas untuk mendapat peta wilayah dengan gambar yang didapat dengan menggunakan drone.. Dengan menggunakan Drone sangat dimungkinkan untuk mendapatkan data pengukuran topografi dengan kualitas yang sama dengan pengukuran secara terestrial akan tetapi dalam waktu yang relatif lebih singkat.

Fungsi Drone

Fungsi Drone bisa dikembangkan oleh siapa saja yang memiliki keahlian khusus, digunakan untuk apa dan seperti apa pengendaliannya. Belakangan ini Drone masih dikendalikan secara manual atau menggunakan remote kontrol. Sekarang ini, Drone bisa dikendalikan secara semi otomatis menggunakan sistem algoritma pada unit kontrol Drone tersebut. Tak hanya itu, Drone juga dapat diprogram pada komputer yang terpasang pada Drone tersebut. Dengan sistem kendali otomatis atau autopilot, maka Drone dapat terbang dan kembali ke tempat semula tanpa bantuan manusia. Selain digunakan untuk militer, Drone sudah mulai dikembangkan untuk misi pencarian dan penyelamatan.

Jenis – Jenis Drone

Drone terdapat dua jenis, walaupun polanya sama. Drone versi pertama adalah combat Drone atau Drone untuk keperluan pengintaian, peperangan dan penyerangan. Dan Drone versi kedua yaitu Drone yang dibuat dengan fungsi untuk sarana pengangkatan sesuatu benda atau barang atau juga terkadang digunakan untuk melakukan tugas yang dianggap kotor dan terlalu berbahaya bagi manusia, contohnya di tempat yang memiliki tingkat radiasi tinggi.

Agisoft Metashape

Software pemetaan area memang diperuntukkan untuk memetakan area. Berbagai fitur yang dimiliki bisa membantu memetakan batas, jalan, dan lainnya. Ini juga digunakan untuk membantu merencanakan dan mendesain area dengan memungkinkan desainer dan perencana membuat tata letak atau peta tempat. Pemetaan area menggunakan Agisoft Metashape adalah proses mendefinisikan suatu area of interest, dan kemudian menyelidiki area tersebut untuk mengetahui apa isinya. Proses ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk :

1. Menentukan wilayah geografis yang akan dipelajari atau disurvei (misalnya, sebuah pulau).
2. Mendefinisikan wilayah geografis yang akan dipetakan secara rinci (misalnya, negara).
3. Mengidentifikasi tempat-tempat tertentu dalam suatu wilayah geografis.
4. Menentukan semua area yang berpotensi mengandung suatu barang atau sumber daya

(misalnya, semua area yang dapat mengandung minyak).

5. Menemukan semua area yang terkena dampak suatu peristiwa, seperti bencana alam atau penurunan ekonomi.

ArcGIS

ArcGIS merupakan salah satu software yang dikembangkan dengan berbagai macam software GIS (Geographic Information System) dengan menggunakan data vektor. Integrasikan citra resolusi tinggi, observasi lapangan dan umpan data waktu nyata dalam memahami cara memanfaatkan sumber daya yang terbatas. Teknologi Esri (Environmental System Research) memudahkan dalam mengumpulkan serta menganalisis semua data di bidang pertanian dalam satu sistem terpusat. ArcGIS desktop penggabungan software yang terdiri dari beberapa software tersendiri dalam menganalisis data diantaranya ArcMap, ArcCatalog, ArcScan, ArcGlobe dan ArcReader. Tetapi dalam analisis perhitungan populasi menggunakan ArcGIS yaitu ArcMap dan ArcCatalog.

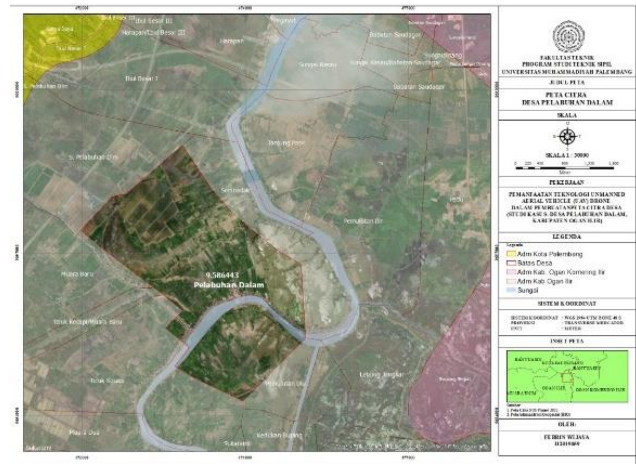
Survey dan Pemetaan

Survey dan pemetaan adalah suatu metode untuk menentukan posisi tanda-tanda buatan manusia maupun alamiah di atas permukaan tanah. Survey dan Pemetaan juga digunakan untuk menentukan konfigurasi medan. Manfaat Survey dan Pemetaan adalah untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membuat gambar peta topografi.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini akan dilakukan di Desa Pelabuhan Dalam, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir atau dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan peralatan yang kami gunakan untuk kegiatan ini terdiri dari beberapa jenis serta fungsi tersendiri, diantaranya :

1. Drone FIMI X8SE 2020
2. Iphone 8
3. aplikasi FIMI Navi 2020
4. aplikasi Agisoft Metashape Professional
5. aplikasi Arcgis 10.8

Teknik Pengumpulan Data Survey Lapangan

Metode survey lapangan ini kami gunakan saat pengambilan data foto udara menggunakan Drone FIMI X8SE 2020 (Gambar 2)



Gambar 2. Drone FIMI X8SE 2020

Pengambilan Data Foto Udara

Pengambilan Data Foto Udara Pengambilan data menggunakan aplikasi Fimi Navi 2020 sangat memudahkan operator untuk melakukan proses pemotretan udara, dimana hanya mengatur pada tahap awal guna mengikat jalur terbang drone secara otomatis. Adapun tahapan - tahapannya sebagai berikut :

1. Membuka aplikasi Fimi Navi 2020 dan pastikan drone telah terikat dengan home point gps.



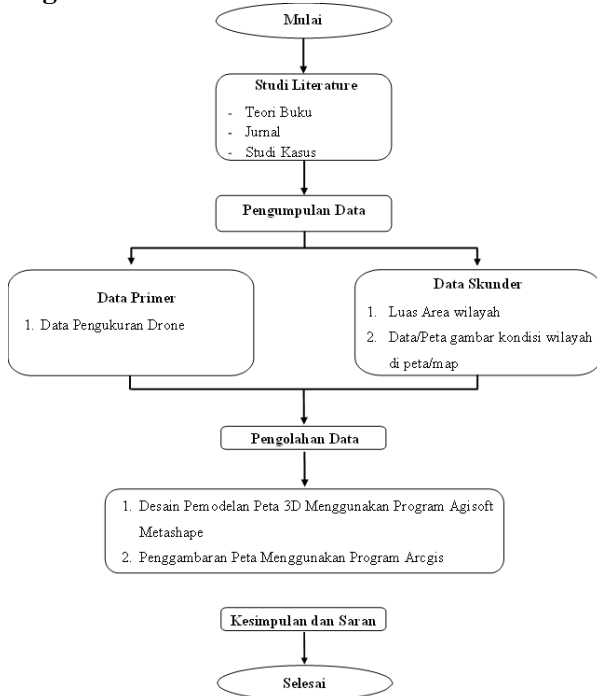
Gambar 3. Penggunaan Aplikasi Fimi Navi

2. Lalu melakukan pengaturan jalur terbang drone dan memulai misi pengambilan data.



Gambar 4. Perencanaan Jalur Terbang

Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

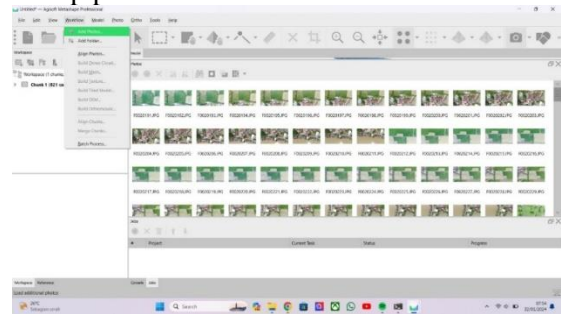
Analisa Pembahasan

Pengambilan data citra menggunakan drone tergolong sangat bagus. Dimana data yang dihasilkan memiliki resolusi spasial yang tinggi. Drone sangat bagus untuk pemetaan, baik dari segi biaya atapun dari segi waktu pelaksanaan, drone lebih unggul dari teknik pemetaan yang lainnya seperti menggunakan Theodolite.

Lokasi penelitian ini dilakukan di Desa Pelabuhan Dalam Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir. Pemilihan lokasi ini dengan alasan adalah karena di daerah tersebut belum memiliki peta citra desa. Penelitian ini dilaksanakan pada hari minggu tanggal 7 januari 2024. Selanjutnya hasil- hasil yang telah didapat akan dianalisis untuk mendapatkan pemodelan peta citra pada saat pengukuran di lapangan dengan menggunakan *drone* dan aplikasi untuk mengolah data.

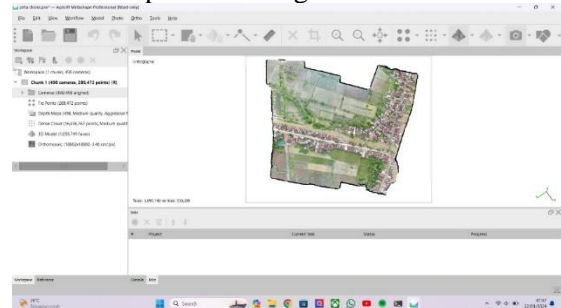
Hasil Pengolahan Data Foto Udara

1. Tahap pertama adalah add folder foto drone



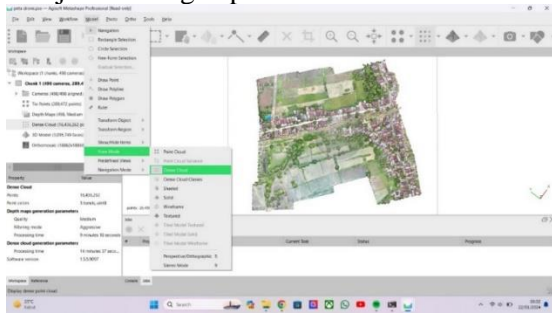
Gambar 5. Proses add data photo drone

2. Proses selanjutnya adalah Align Photos yakni proses penggabungan keseluruhan foto pada folder data pemetaan dengan drone.



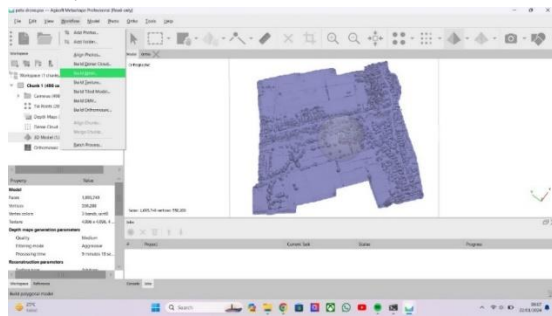
Gambar 6. Tampilan Proses Align Photos

3. setelah proses Align Photos selesai selanjutnya dilanjutkan dengan proses Build Dense Cloud.



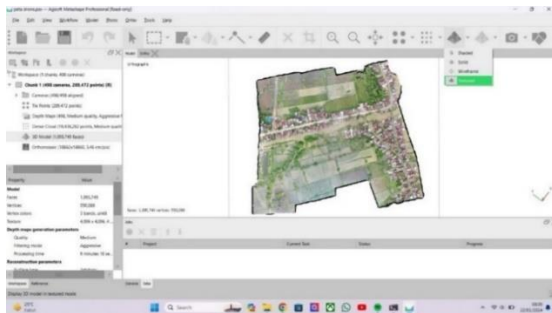
Gambar 7. Tampilan Proses Build Dense Cloud

4. Kemudian dilanjutkan dengan proses Build Mesh yakni Tampilan 3d pada peta yang akan digunakan sebagai media pembentukan peta DEM.



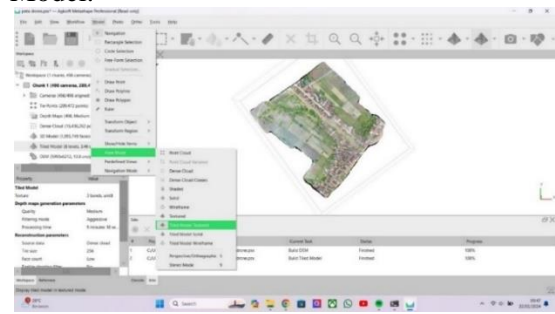
Gambar 8. Tampilan Proses Build Mesh

5. Kemudian setelah pembentukan Mesh langkah selanjutnya adalah pembentukan Build Texture.



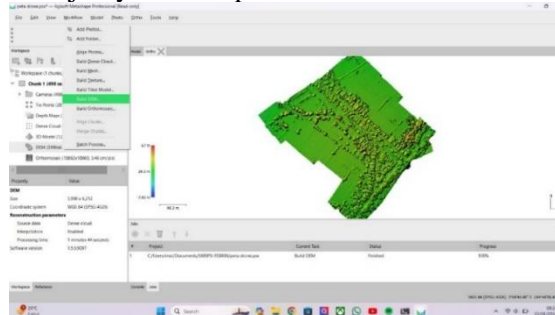
Gambar 9. Tampilan Proses Build Text

6. Setelah pembentukan Mesh langkah selanjutnya adalah pembentukan Build Tiled Model.



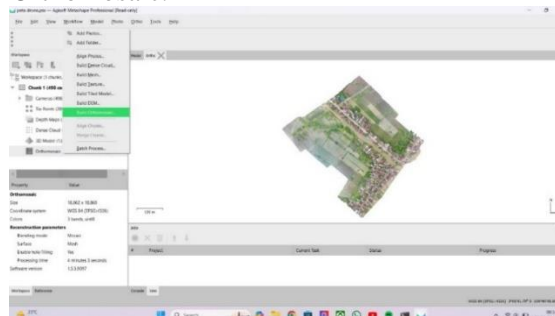
Gambar 10. Tampilan Proses Build Tiled Model

7. Setelah pembentukan Mesh langkah selanjutnya adalah pembentukan DEM.



Gambar 11. Tampilan Proses Build DEM

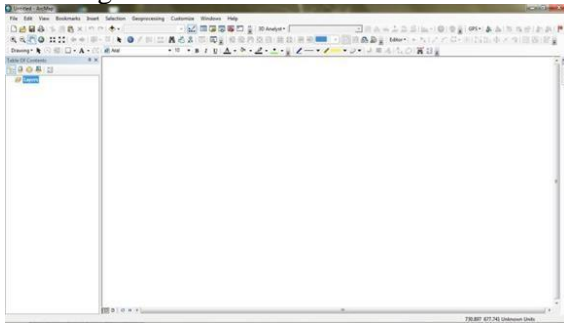
8. Setelah proses Build DEM telah selesai Langkah selanjutnya yaitu pembentukan peta Orthomosaic.



Gambar 12. Tampilan Proses Build Orthomosaic

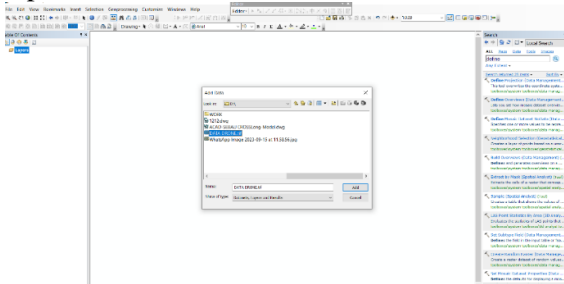
Hasil Pengolahan Data Peta Citra

1. Buka argis



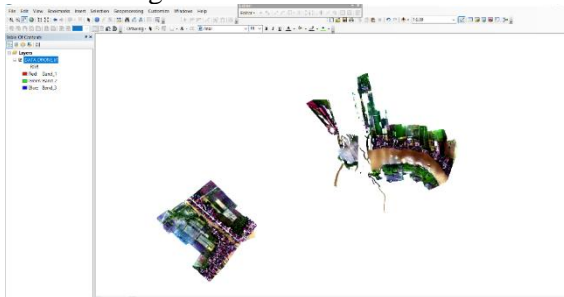
Gambar 13. Buka Argis

2. Open file klik add



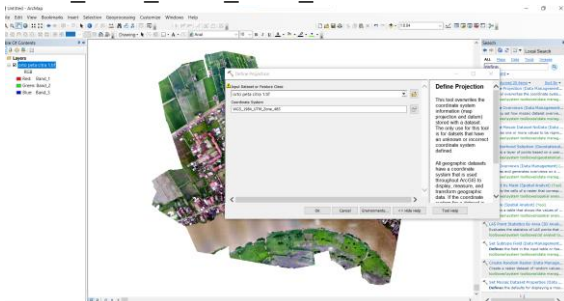
Gambar 14. Proses Add data

3. Hasil dari Agisoft



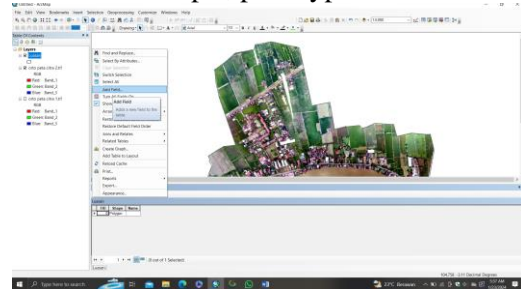
Gambar 15. Proses Hasil dari Agisoft

4. Mengubah sytem koordinat, pilih define projection, masukkan file yang ingin diubah, pilih coordinate system yaitu WSG_1984_UTM_Zone_48S



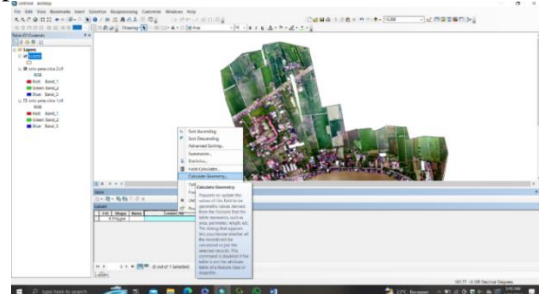
Gambar 16. Proses Mengubah Koordinat

5. Untuk mengetahui area, Klik Kanan pada layers luasan, pilih open atribut table, kemudian klik kanan pada tabel, pilih add field, masukkan deskripsi, pilih type double.



Gambar 17. Untuk Mengetahui Luas Area

6. Klik kanan pada kolom luasan, pilih calculate geometry, kemudian pilih property area, units pilih hectares (ha)



Gambar 18. Untuk Mengetahui Luas

7. Maka didapat 62.79 Ha

Luasan			
FID	Shape	Name	Luasan Ha
0	Polygon		42.479718

onverted_Graphics			
FID	Shape	Name	Luasan
0	Polygon		20.311089

Gambar 19. Hasil Luasan

8. Lalu edit



Gambar 20. Proses Argis

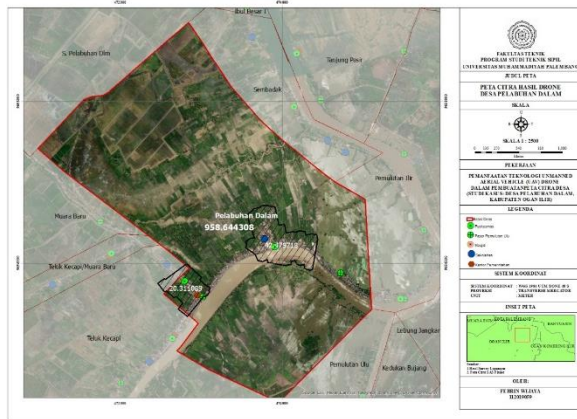
Hasil Penelitian

Jenis Drone yang digunakan yaitu Drone FIMI X8SE 2020. Berdasarkan hasil dari pemetaan pada penelitian menggunakan alat Drone dapat diketahui luas lahan 62.79 Ha.

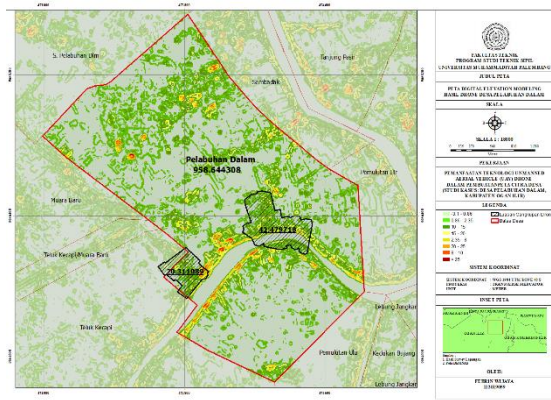
Luasan			
FID	Shape	Name	Luasan Ha
0	Polygon		42.479718

onverted_Graphics			
FID	Shape	Name	Luasan
0	Polygon		20.311089

Gambar 21. Hasil Luasan Dari Pengolahan Drone



Gambar 24. Peta Citra Desa Pelabuhan Dalam



Gambar 25. Peta Kontur Desa Pelabuhan Dalam

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Drone dalam Pembuatan

Peta Citra Desa (Studi Kasus : Desa Pelabuhan Dalam, Kabupaten Ogan Ilir), maka dapat disimpulkan, bahwa hasil luasan yang didapat pada saat pengukuran dari penelitian adalah 62.79 Ha. Pemetaan menggunakan teknologi drone UAV ini mampu memberikan jawaban terhadap kemudahan dalam pembuatan peta citra batas administrasi serta peta kontur Desa Pelabuhan Dalam Kabupaten Ogan Ilir, dengan adanya peta citra dan peta kontur yang telah dibuat ini dapat memberikan kemudahan dalam merencanakan pembangunan desa yang matang. Pembuatan peta citra menggunakan teknologi UAV ini sangat cocok untuk daerah kajian berupa desa karena cakupan penerbangan drone yang tidak terlalu luas (dalam skala besar).

Beberapa faktor dari alat mempunyai kelebihan dan kekurangan pada proses pengambilan data dan pengolahan data. Hal tersebut sangat mempengaruhi hasil akhir dari kegiatan survei dan pemetaan wilayah.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini peneliti menyarankan beberapa poin yaitu :

1. Untuk Penelitian selanjutnya, sebelum menggunakan alat atau menyewa alat, pastikan alat tersebut dalam keadaan baik sebelum dilakukannya pengukuran, karena apabila alat tidak pernah dikalibrasi maka dapat menyebabkan kurangnya keefektifan dalam pengukuran dilapangan.
2. Untuk Penelitian selanjutnya, proses pengolahan data pengukuran, sebaiknya menggunakan spesifikasi Laptop atau PC yang cukup tinggi, karena proses pengolahan tersebut membutuhkan kapasitas yang cukup besar.
3. Untuk Penelitian selanjutnya, diharapkan dapat bisa meneruskan peta keseluruhan desa.

DAFTAR PUSTAKA

- Karin, P.N.P. (2015). Implementasi penentuan batas desa di Desa Nanga Betung Kecamatan Boyan Tanjung Kabupaten Kapuas Hulu. *GOVERNANCE: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 3(4). 1-14
- Kemendagri (2016). Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 45 Tahun 2016 tentang Pedoman Penetapan dan Penegasan Batas

Desa. Kementerian Dalam Negeri. Jakarta.

- Luthfi, A., Prastya, S. E., & Riadi, I. (2017). Forensic Analysis of Unmanned Aerial Vehicle to Obtain GPS Log Data as Digital Evidence Article in. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 15(3), 280–285. <https://sites.google.com/site/ijcsis/>
- Mabrur, A.Y. (2019). Analisis pemanfaatan opensource Dronedeploy dalam proses mozaik foto udara (UAV). *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 3(02), 79-92.
- Mahardhika, N.R.P., Aditya, B.C., & Alvian, F.A. (2019). Pemanfaatan Teknologi UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Untuk Pengumpulan Data Geospasial Studi Kasus: Desa Sidoharjo, Kecamatan Polanharjo, Klaten. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial, Lingkungan dan Tata Ruang (Semnas ISLT) Manajemen Bencana Di Era Revolusi Industri 5.0*. Purwokerto
- Putra, M. N. R., Tilova, U. D. N., Salsabila, F., & Sigit, A. A. (2021). ANALISIS PERBANDINGAN PEMANFAATAN PETA CITRA DESA MENGGUNAKAN GOOGLE EARTH DAN TEKNOLOGI DRONE UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) (Studi Kasus di Desa Janti, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten Jawa Tengah). *Seminar Nasional Geomatika*, 569. <https://doi.org/10.24895/sng.2020.0-0.1170>
- Setiawati, M., & Safitri, D. (2023). PERBANDINGAN ALAT PENGUKURAN LUAS AREA ANTARA THEODOLITE , GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS), DRONE DAN GOOGLE EARTH LOKASI DI DESA SUNGAI PINANG JALAN PU (MARGO MULYO) KABUPATEN BANYUASIN.
- Sutanto, S. J., & Ridwan, B. W. (2016). Teknologi Drone Untuk Pembuatan Peta Kontur: Studi Kasus Pada Kawasan P3Son Hambalang Drone Technology for Contour Mapping: Case Study At P3Son Hambalang. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 7(2), 179–194. <https://doi.org/10.32679/jth.v7i2.567>