

**DIGITALISASI PEMETAAN TOPOGRAFI MENGGUNAKAN
DRONE SERTA PERHITUNGAN KETELITIAN DENGAN
GROUND CONTROL POINT (GCP)
(Studi Kasus: Area Pembangunan Perumahan Citraland
Winangun)**

TUGAS AKHIR

**Disusun Oleh:
Anatasya Gregoria Oxanna Piyoh
19014038**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

**DIGITALISASI PEMETAAN TOPOGRAFI MENGGUNAKAN
DRONE SERTA PERHITUNGAN KETELITIAN DENGAN
*GROUND CONTROL POINT (GCP)***

**(Studi Kasus: Area Pembangunan Perumahan Citraland
Winangun)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Mata Kuliah Tugas Akhir
(SPL 2218354)**

Disusun Oleh:

Anatasya Gregoria Oxanna Piyoh

19014038



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:


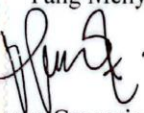
Nama : Anatasya Gregoria Oxanna Piyoh
NIM : 19014038
Tempat/Tanggal Lahir : Bitung, 5 Mei 2002
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “**Digitalisasi Pemetaan Topografi Menggunakan Drone Serta Perhitungan Ketelitian Dengan *Ground Control Point (GCP)* (Studi Kasus: Area Pembangunan Perumahan Citraland Winangun)**” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 9 Maret 2023

Yang Menyatakan,

 
Anatasya Gregoria Oxanna Piyoh

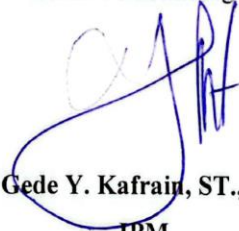
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Fabian J. Manoppo



Ir. I Gede Y. Kafraim, ST., M.Eng.,
IPM


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T


Ir. Ferry Wantow, S.T., M.T

LEMBAR PENGESAHAN



UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO – INDONESIA

Nama : Anatasya Gregoria Oxanna Piyoh
NIM : 19014038
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Digitalisasi Pemetaan Topografi Menggunakan Drone
Serta Perhitungan Ketelitian Dengan *Ground Control Point (GCP)* (Studi Kasus: Area Pembangunan Perumahan Citraland Winangun)
Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Fabian J. Manoppo
Pembimbing II : Ir. I Gede Y. Kafrain, ST., M.Eng., IPM

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Fabian J. Manoppo Ir. I Gede Y. Kafrain, ST., M.Eng., IPM

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T

ABSTRACT

Along with the development of the times and the acceleration of economic growth in Indonesia, infrastructure development from both the government and the private sector is becoming increasingly widespread. In various development plans, topographical information in the area is very important to know in advance. As for now, there is a technology that is being developed for topographical mapping, which does not require large costs and a long time, namely topographical mapping using drones.

This study aims to determine the topography/shape of the original land surface in the Citraland Winangun housing development area and to find out the results of calculating the accuracy of mapping using a Drone with a Ground Control Point (GCP). The data needed is GCP coordinates from GPS and aerial photos from drones.

Based on the Orthomosaic and DEM results obtained in the Citraland Winangun development area, it can be seen that the area has gone through the land preparation process, and height adjustments have been made in accordance with the housing development plan from the developer. It can also be seen that the highest elevation in the area is at 87.4 m and the lowest elevation is at 67 m. The GCP elevation in this area is 72 m for A1; 69.5m for A2; 74.4m for A3; 73.9 m for A4 and 79.4 m for A5. The results of calculating GCP data from maps produced by drones and GCP data from taking in the field using GPS, obtained values, 0.000048 m for horizontal error values and 3.4 m for vertical error values.

Keywords: Drone, Mapping, Ground Control Point (GCP).

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya zaman dan percepatan pertumbuhan ekonomi di Indonesia, pembangunan infrastruktur baik dari pemerintah dan juga swasta menjadi semakin marak. Dalam berbagai rencana pembangunan, informasi topografi di area tersebut sangat penting untuk diketahui terlebih dahulu. Adapun pada saat ini, ada satu teknologi yang sedang berkembang untuk pemetaan topografi, yang tidak memerlukan biaya yang besar dan waktu yang lama, yaitu pemetaan topografi dengan menggunakan Drone.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi topografi/bentuk permukaan tanah asli di area pembangunan perumahan Citraland Winangun dan mengetahui hasil perhitungan ketelitian pemetaan menggunakan Drone dengan *Ground Control Point (GCP)*. Data yang diperlukan adalah koordinat *GCP* dari *GPS* serta foto udara dari Drone.

Berdasarkan hasil Orthomosaic dan DEM yang didapatkan pada area pembangunan Citraland Winangun, terlihat area telah melalui proses pematangan lahan, dan sudah dilakukan penyesuaian ketinggian sesuai dengan rencana pembangunan perumahan dari developer/pengembang. Terlihat juga elevasi tertinggi yang ada pada area tersebut ada pada 87.4 m dan elevasi terendahnya ada pada 67 m. Untuk elevasi *GCP* pada area tersebut berada pada 72 m untuk A1; 69.5 m untuk A2; 74.4 m untuk A3; 73.9 m untuk A4 dan 79.4 m untuk A5. Hasil perhitungan data *GCP* dari peta yang dihasilkan drone dan data *GCP* dari pengambilan di lapangan menggunakan *GPS*, didapatkan nilai, 0.000048 m untuk nilai *error horizontal* dan 3.4 m untuk nilai *error vertikal*.

Kata Kunci: Drone, Pemetaan, *Ground Control Point (GCP)*.

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur dan Terima Kasih kepada Tuhan Yesus Kristus, oleh karena berkat, rahmat, tuntunan dan penyertaan-Nya, saya dapat menyelesaikan dengan baik, Tugas Akhir ini yang berjudul “Digitalisasi Pemetaan Topografi Menggunakan Drone Serta Perhitungan Ketelitian Dengan *Ground Control Point (GCP)* (Studi Kasus: Area Pembangunan Perumahan Citraland Winangun)”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan suatu persyaratan untuk menyelesaikan studi Strata 1 dan mendapatkan gelar Sarjana, pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil di Universitas Katolik De La Salle Manado.

Selama dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini, saya banyak mendapatkan bimbingan serta dukungan dalam berbagai bentuk dan dari berbagai pihak, oleh karena itu saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Johanis Ohoitumur** selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak **Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado
3. Bapak **Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Fabian J. Manoppo** selaku Dosen Pembimbing I yang sudah banyak memberikan arahan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
5. Bapak **Ir. I Gede Yohan Kafrain, ST., M.Eng., IPM** selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah menjadi pembimbing yang sangat baik selama dalam proses perkuliahan saya.
6. Seluruh **Dosen dan Staf** Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado yang telah banyak membantu dan membagi ilmu.
7. **Orang tua** yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil hingga saya bisa ada pada posisi saat ini dan bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, dalam penulisan Tugas Akhir ini saya meminta maaf apabila masih ada hal yang kurang tepat atau kurang berkenan bagi para pembaca. Oleh

karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna menjadi pembelajaran bersama untuk kedepannya dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga Tugas Akhir yang telah dibuat ini bisa bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Manado, 9 Maret 2023

Anatasya Gregoria Oxanna Piyoh

DAFTAR ISI

JUDUL TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.5 Pembatasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Topografi	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Survei Topografi	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Garis Kontur	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Proses Pemetaan Topografi	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pengenalan Drone Secara Umum	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Drone/UAV (<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <i>Fixed Wing</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 <i>Multi Rotor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Fotogrametri	Error! Bookmark not defined.
2.4 Ragam Peta Oleh Drone	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Peta 2 Dimensi	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Peta 3 Dimensi	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Definisi <i>DEM</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Penggunaan <i>DEM</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Faktor Penting Dalam Rencana Penerbangan	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Regulasi Penerbangan Drone	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Medan dan Cuaca	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Sistem/Rute Penerbangan	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 <i>Ground Control Point (GCP)</i>	Error! Bookmark not defined.

2.7	Uji Akurasi Foto Udara	Error! Bookmark not defined.
2.8	Studi Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Umum.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Tahapan Persiapan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Studi Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Rencana Teknis Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
3.4	Pengambilan dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.5	Bagan Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Pengambilan Koordinat <i>GCP</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Perencanaan Rute Penerbangan	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Import Foto	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	<i>Align</i> Foto.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Input <i>GCP</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	<i>Optimize Alignment</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	<i>Build Mesh (3D Model)</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.6	<i>Build Texture Model</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.7	<i>Build DEM (Digital Elevation Model)</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.8	Build <i>Orthomosaic</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.9	Hasil <i>Orthomosaic</i> dan <i>DEM (Digital Elevation Model)</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.10	Uji Akurasi	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN A		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh Perhitungan Uji Ketelitian Horizontal [6]**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Contoh Perhitungan Uji Ketelitian Vertikal [6]**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Pembagian Waktu Penelitian**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Tabel Koordinat GCP Hasil Pengukuran**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Perhitungan Uji Ketelitian Horizontal ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Perhitungan Uji Ketelitian Vertikal**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Garis Kontur [7]**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 *Fixed Wing* Drone [7].....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 *Multi Rotor* Drone [7]**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Penggambaran Teknik Fotogrametri [7]**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 *Digital Elevation Model (DEM)* [7] ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Gambaran Rute Penerbangan Otomatis [6]**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 Contoh *GCP* [7]**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian [7]**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Drone DJI Mavic Pro [7].....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3 *GPS* Garmin 78s [7]**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4 *Premark*/Penanda [7].....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5 Bagan Alir Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Tombol Power Garmin 78s [7].....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Dokumentasi Pengambilan GCP**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Sebaran Titik GCP**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Setelan Awal Pix4Dcapture**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Tampilan Pada Pengaturan Polygon Mission**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Tampilan Toolbar pada Agisoft Metashape Professional **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Tampilan Menu Aplikasi Setelah Import Foto**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Align Foto**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Pengaturan Align Foto**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Hasil Align Foto**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 Pengaturan Reference.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Pengaturan Reference Uncheck Foto	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Persiapan Data GCP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 Pengaturan CSV	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 Menempatkan GCP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 16 Pemilihan Foto Berdasarkan Tanda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 17 Penempatan GCP Tiap Foto	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 18 Reset Filter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 19 Optimize Cameras	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 20 Pengaturan Optimize Camera	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 21 Hasil Optimize Camera	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 22 Build Mesh	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 23 Pengaturan Build Mesh	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 24 Hasil Build Mesh	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 25 Build Texture	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 26 Pengaturan Build Texture	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 27 Hasil Build Texture	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 28 Build DEM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 29 Pengaturan Build DEM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 30 Pengaturan Workspace	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 31 Menampilkan Hasil DEM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 32 Export DEM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 33 Hasil Orthomosaic	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 34 Hasil DEM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 35 Peta Orthomosaic dengan GCP Peta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 36 Peta Kontur dengan GCP Peta	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Dokumentasi Pengambilan Data ..**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN B Dokumentasi GPS dan Drone.....**Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN C Foto Udara Drone**Error! Bookmark not defined.**

