

# **ESTIMASI *DIGITAL TERRAIN MODEL* (DTM) BERBASIS *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) PADA BEBERAPA TUTUPAN LAHAN**

**GHAFI ADRA SYAHDEKA**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**IPB University**  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Estimasi *Digital Terrain Model* (DTM) berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) pada beberapa Tutupan Lahan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2024

Ghafi Adra Syahdeka  
A1401201004

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

GHAFI ADRA SYAHDEKA. Estimasi *Digital Terrain Model* (DTM) berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) pada beberapa Tutupan Lahan. Dibimbing oleh BAMBANG HENDRO TRISASONGKO dan WAHYU ISKANDAR.

Penggunaan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam melakukan survei pemetaan lapang khususnya di bidang ilmu tanah dan geomorfologi mengingat akuisisi data yang dilakukan menjadi lebih efisien serta dapat mencakup wilayah yang luas. Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana sensor RGB yang digunakan pada UAV dapat membangun data *Digital Surface Model* (DSM) dan data *Digital Terrain Model* (DTM) serta mengestimasi data *Canopy Height Model* (CHM). Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Cariu, Kabupaten Bogor. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Agisoft Metashape* untuk membangun data DSM, DTM dan Orthophoto, perangkat lunak *Sentinel Application Program* (SNAP) untuk ekstraksi nilai CHM. Penelitian menghasilkan perbandingan profil melintang yang cukup logis pada pohon dengan lebar tajuk 6,8 m. Nilai CHM pada tanaman semusim seperti cabai, kacang panjang dan leunca kurang akurat. Namun demikian UAV memiliki potensi untuk mengestimasi nilai CHM dengan menggunakan sensor RGB.

Kata kunci: Ekstraksi nilai CHM, Perbandingan DSM dan DTM, UAV

GHAFI ADRA SYAHDEKA. UAV-based DTM Estimation on Several Land Cover Types. Supervised by BAMBANG HENDRO TRISASONGKO and WAHYU ISKANDAR.

The use of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) is one of the approaches used in conducting field mapping surveys, especially in the fields of soil sciences and geomorphology, considering that data acquisition is more efficient and could cover large areas. This research aimed to investigate how the RGB sensor mounted on a UAV could build Digital Surface Model (DSM) data and Digital Terrain Model (DTM) data as well as estimating Canopy Height Model (CHM). This research was conducted in Cariu District, Bogor Regency. Data processing was carried out using Agisoft Metashape software to build DSM, DTM and Orthophoto data, and Sentinel Application Program (SNAP) software for extracting CHM values. The research resulted in an acceptable outcome when implemented for estimating CHM over tree with a canopy width of 6.8 m. Estimation of CHM values over horticultural commodities was, unfortunately, unsuccessful. However, UAVs have the potential to estimate CHM values using RGB sensors.

Keywords: UAV, CHM pixel extraction, DSM, DTM



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



# **ESTIMASI *DIGITAL TERRAIN MODEL* (DTM) BERBASIS *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) PADA BEBERAPA TUTUPAN LAHAN**

**GHAFI ADRA SYAHDEKA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
1. Bambang Hendro Trisasongko, Ph.D  
2. Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut, M.Agr  
3. Dr. Boedi Tjahjono, M.Sc





@Hak cipta milik IPB University

Judul Skripsi : Estimasi *Digital Terrain Model* (DTM) berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) pada beberapa Tutupan Lahan

Nama : Ghafi Adra Syahdeka

NIM : A1401201004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Bambang Hendro Trisasongko, Ph.D

Pembimbing 2:  
Dr. Wahyu Iskandar, S,Hut, M.Agr

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan:  
Dyah Retno Panuju, Ph.D  
NIP. 197104121997022005

Tanggal Ujian: 10 September 2024

Tanggal Lulus:

26 SEP 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2023 sampai bulan Juli 2024 ini ialah uji akurasi CHM dengan menggunakan sensor RGB, dengan judul “Estimasi *Digital Terrain Model* (DTM) berbasis *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) pada beberapa Tutupan Lahan”. Selama proses penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu sebagai penulis ingin memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Bapak Marwansyah dan Ibu Dewi Kartika selaku orangtua penulis, Ghania dan Ghaliya selaku adik penulis yang telah memberikan dukungan doa dan materi.
2. Bapak Bambang Hendro Trisasongko, Ph.D. dan Dr. Wahyu Iskandar, S.Hut., M.Agr. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing, memberikan arahan, saran, serta masukan yang membangun, dan memotivasi penulis agar tetap semangat dalam menyelesaikan penelitian.
3. Bapak Dr. Boedi Tjahjono, M.Sc. selaku moderator seminar hasil dan dosen penguji ujian sidang skripsi.
4. Seluruh dosen, staf dan tendik Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB yang telah memfasilitasi, membimbing dan memberikan ilmunya selama masa studi penulis.
5. Nendah Istighfarini Aziz yang selalu menemani, memberikan kritik dan saran serta dukungan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi
6. Teman-teman Ilmu Tanah 57 (Artesis) khususnya Daffa selaku partner satu bimbingan yang sering berdiskusi dan memberi dukungan selama menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman KONTRAX khususnya Diory, Fiqri, Adam, Rekly, Fadil, Almawardi, Azizul dan Mahmud yang telah menemani masa-masa sebagai mahasiswa akhir, yang telah memberikan banyak kenangan manis dan pahit selama masa studi penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2024

*Ghafi Adra Syahdeka*



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| DAFTAR TABEL  | xii |
| DAFTAR GAMBAR                                       | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                     | xii |
| I PENDAHULUAN                                       | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                  | 1   |
| 1.2 <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV)            | 1   |
| 1.3 Tujuan  | 4   |
| II METODE   | 5   |
| 2.1 Waktu dan Tempat                                | 5   |
| 2.2 Alat dan Bahan                                  | 5   |
| 2.3 Prosedur Kerja                                  | 5   |
| III HASIL DAN PEMBAHASAN                            | 8   |
| 3.1 Vegetasi Tegakan Berkayu                        | 8   |
| 3.2 Estimasi Tinggi Tutupan Lahan Pertanian Semusim | 10  |
| IV SIMPULAN DAN SARAN                               | 13  |
| 4.1 Simpulan  | 13  |
| 4.2 Saran   | 13  |
| DAFTAR PUSTAKA                                      | 14  |
| LAMPIRAN  | 17  |
| RIWAYAT HIDUP                                       | 27  |



## DAFTAR TABEL

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| 1 | Jumlah sampel dan komoditas pertanian | 5 |
|---|---------------------------------------|---|

## DAFTAR GAMBAR

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | Sebaran lokasi titik sampel lapang              | 6  |
| 2  | Peta hasil koreksi geometri                     | 7  |
| 3  | Garis transek pohon dengan lebar tajuk 6,8 m    | 8  |
| 4  | Profil melintang pohon dengan lebar tajuk 6,8 m | 8  |
| 5  | Garis transek pohon dengan lebar tajuk 9 m      | 8  |
| 6  | Profil melintang pohon dengan lebar tajuk 9 m   | 9  |
| 7  | Ilustrasi iluminasi drone                       | 10 |
| 8  | Sebaran nilai CHM Cabai                         | 10 |
| 9  | Sebaran nilai CHM Kacang Panjang                | 11 |
| 10 | Sebaran nilai CHM Leunca                        | 11 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Data lapang tinggi tanaman dan koordinatnya (txt.)         | 18 |
| 2 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>align photos</i>          | 19 |
| 3 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>build point cloud</i>     | 20 |
| 4 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>build mesh</i>            | 21 |
| 5 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>build tiled model</i>     | 22 |
| 6 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>build texture</i>         | 23 |
| 7 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>build DEM</i>             | 24 |
| 8 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>build orthomosaic</i>     | 25 |
| 9 | Jendela <i>agisoft</i> proses <i>classify ground point</i> | 26 |