

**SKRIPSI**

**PEMBUATAN DEM DARI PEMOTRETAN (UAV)  
MENGGUNAKAN SOFTWARE AGISOFT PHOTOSCAN PROFESSIONAL,  
ENVI DAN ARCGIS**

( Bidang Ilmu : Fotogrametri)

**StudiKasus : kelurahan Tunggulwulung, kecamatan Lowokwaru, Kab. Malang,  
Jawa Timur**



**Diajukan Untuk Tugas Akhir (TA)  
Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional  
Malang**

**Oleh**

**Elias kakupu**

**11.25.007**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN DEM DARI PEMOTRETAN (UAV)  
MENGGUNAKAN SOFTWARE AGISOFT PHOTOSCAN PROFESSIONAL, ENVI  
DAN ARCGIS

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-I) Teknik Geodesi S-I  
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

Elias kakape

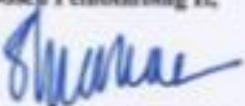
11.25.007

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I.

  
M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo., Sc.Ph.D  
NIP.Y. 1019806320

Dosen Pembimbing II,

  
Silvester Sari Sari, ST., MT.  
NIP.Y. 1030600413





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
JL. BENDUNG SIGUR-GURU NO. 2 TELP. (0341) 551431 (Hunleg). FAX. (0341) 553010 Malang 65145

Kampus I : Jl. Bendung Sigur-guru No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunleg). Fax. (0341) 553010 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karang, Km 2 Telp. (0341) 417638 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : Elias Kukupw

NIM : 1125007

JURUSAN : TEKNIK GEODESI

JUDUL : PEMBUATAN DEM DARI PEMOTRETAN (UAV)  
MENGGUNAKAN SOFTWARE AGISOFT PHOTOSCAN  
PROFESSIONAL, ENVI DAN ARCGIS

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Pengujian Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Senin

Tanggal : 3 Februari 2020

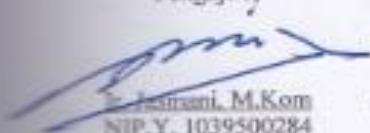
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua,

  
Silvester Sari Sari, ST., MT.  
NIP.Y. 1030600413

Pengaji I,

  
Jasmani, M.Kom  
NIP.Y. 1039500284

Dosen Pendamping,

  
M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo., Sc., Ph.D.  
NIP.Y. 1019800320

Pengaji II,

  
Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.  
NIP.Y. 1039500280



BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : Elias Kakape

NIM : 1125007

JURUSAN : TEKNIK GEODESI

JUDUL : PEMBUATAN DEM DARI PEMOTRETAN (UAV)  
MENGGUNAKAN SOFTWARE AGISOFT PHOTOSCAN  
PROFESSIONAL, ENVI DAN ARCGIS

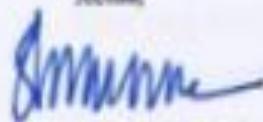
Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Pengaji Ujian Skripsi Jurusan Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Senin

Tanggal : 3 Februari 2020

Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi  
Ketua,



Silvester Surjani, ST., MT.  
NIP. Y. 1030600413

## **PEMBUATAN DEM DARI PEMOTRETAN (UAV)**

**( Studi Kasus : kelurahan Tunggulwulung, kecamatan Lowokwaru, Kab. Malang, Jawa Timur)**

Elias Kakupu 1125007

Dosen Pembimbing I : M.Edwin Tjahjadi,ST.M.Geo.Sc.Ph.D

Dosen Pembimbing II : Silvester Sari Sai, ST.,MT

### **ABSTRAK**

Dan untuk pengukuran dengan metode fotogrametri untuk saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Salah satu kemajuan tersebut adalah wahana yang di gunakan untuk melakukan pemotretan udara. Dari wahana pesawat berawak, sekarang di kembangkan metode fotogrametri menggunakan UAV. Teknologi pemetaan tanpa awak UAV (Unmanned Aerial Vehicle) metode pemotretan udara menggunakan wahanan pesawat yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Untuk keperluan pemetaan fotogrametri wahana ini di lengkapi dengan kamera dalam ukuran kecil atau sedang. Dengan menggunakan UAV data yang diperoleh dengan biaya relative lebih murah, dan untuk pengukuran lebih cepat. Seiring perkembangan teknologi UAV pada pengumpulan data spasial, berkembang pula teknologi pemrosesannya, seperti Agisoft dan envi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji kedua Perangkat lunak tersebut, dengan mempertimbangkan ketelitian data spasial yang di hasilkan, waktu pemrosesan, jumlah GCP yang digunakan dan jumlah foto pada wilayah yang sama. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui efisiensi yang lebih baik dianataranya kedua Perangkat lunak tersebut. Berdasarkan hasil pemrosesan dari kedua perangkat lunak antara Agisoft dan Envi pada foto digital yang sama foto digital dan titik control /GCP menujukan bahwa DEM yang dihasilkan Envi lebih mendekati titik uji pengukuran TS metode terestris. Dengan nilai RMSE vertikal Agisoft sebesar 0.541 m dan pengolahan menggunakan Envi sebesar 0–255 m. Kata kunci : kajian digital surface model (DSM), foto, unmanned aerial vehicle (UAV), agisoft photoscan professional. Envi

Kata kunci : kajian digital elevasi model (DEM), foto, unmanned aerial vehicle (UAV), agisoft photoscan dan Envi

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Elias Kakupu  
NIM : 1125007  
Program Studi : Teknik Geodesi  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

### PEMBUATAN DEM DARI PEMOTRETAN (UAV)

Studi Kasus : kelurahan Tenggulwulung, kecamatan Lowokwaru, Kab. Malang,

Jawa Timur

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplik atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 3 Februari 2020

Yang membuat pernyataan ini

: *Elias Kakupu*

Elias Kakupu  
NIM. 1125007



## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Karya ini kupersembahkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan segala anugerah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tuaku tercinta Bapak David Kakupu, Ibu Marsela Gebze dan Adik Ruvina Kakupu
3. Untuk Tema-Teman yang selalu membeikan dukungan dan semangat

**THANK YOU FOR ALL**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kemudahan yang telah dimpahkan kepada penulis, sehingga skripsi dengan judul – **PEMBUATAN DEM DARI PEMOTRETAN (UAV) Studi Kasus : kelurahan Tunggulwulung, kecamatan Lowokwaru, Kab. Malang, Jawa Timur** ini dapat terselesaikan sesuai waktu yang ditentukan. Skripsi ini memenuhi satu persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

Dengan selesainya Skripsi ini, pastinya tidak terlepas bantuan banyak pihak yang telah membantu baik berupa moral ataupun materi. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak M.Edwin Tjahjadi,ST.M.Gem.Sc.Ph.D dan Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping skripsi yang telah memberikan bimbingan, nasehat serta dukungan moral agar terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
3. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) Institut Teknologi Nasional Malang atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
4. Kedua orang tua, Bapak dan Mama yang selalu memberikan segala dukungan baik materi, moral maupun spiritual.
5. Teman-teman dari Teknik Geodesi ITN Malang yang telah memberikan masukan dan segala bantuan dalam menyelesaikan hambatan dalam penelitian hingga dapat terselesaikannya penulisan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, baik dalam hal teknik penulisan, tata bahasa maupun isi. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca Skripsi ini pada umumnya.

Malang, Februari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>Lembar Persetujuan .....</b>                 | <b>i</b>   |
| <b>Berita Acara Seminar Hasil Skripsi .....</b> | <b>ii</b>  |
| <b>Abstrak.....</b>                             | <b>iv</b>  |
| <b>Surat Penyataan Keaslian Skripsi .....</b>   | <b>v</b>   |
| <b>Lembar Persembahan.....</b>                  | <b>vi</b>  |
| <b>Lembar Revisi Seminar Hasil.....</b>         | <b>vii</b> |
| <b>Kata Pengantar .....</b>                     | <b>ix</b>  |

### BAB I PENDAHULUAN

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang.....       | 1 |
| 1.2.Rumusan Masalah.....       | 2 |
| 1.3.Tujuan Penelitian.....     | 2 |
| 1.4.Manfaat Penelitian.....    | 2 |
| 1.5.Batasan Masalah.....       | 2 |
| 1.6.Sistematika Penulisan..... | 3 |

### BAB II DASAR TEORI

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Fotogrametri.....                                   | 5  |
| 2.2 Fotogrametri Digital.....                           | 6  |
| 2.2.1. Sistem Koordinat Dalam Fotogrametri Digital..... | 7  |
| A. Sistem koordinat piksel.....                         | 6  |
| B. Sistem koordinat foto.....                           | 7  |
| C. Sistem koordinat model.....                          | 8  |
| 2.3. Foto Udara.....                                    | 9  |
| 2.4. Mosaik Foto.....                                   | 10 |
| 2.4.1 Mosaik tak terkontrol.....                        | 11 |
| 2.4.2 Mosaik semi terkontrol.....                       | 11 |
| 2.4.3 Mosaik terkontrol.....                            | 11 |
| 2.4.4 Mosaik foto terektifikasi.....                    | 12 |

|   |    |
|---|----|
| 2.4.5 Mosaik ortofoto.....  | 13 |
| 2.5 Ground Control Point (GCP).....                                 | 14 |
| 2.6 Bundle Adjusment.....   | 16 |
| 2.7.Orientasi Absolut Dengan Transformasi Koordinat Konform 3D..... | 18 |
| 2.8 Digital Elevation Model DEM.....                                | 18 |
| 2.8.1 Struktur Data DEM.....  | 18 |
| A. Grid.....  | 18 |
| B. TIN (Triangulated Irregular Network).....                        | 19 |
| C. Countour.....  | 19 |
| 2.9 Unmanned Aerial Vehicle (UAV).....                              | 19 |
| 2.10 Software Agisoft PhotoScan Professional, envi dan arcgis.....  | 22 |
| 2.10.1 Software Agisoft PhotoScan Professional.....                 | 22 |
| 2.10.2 Sofware envi.....  | 22 |
| 2.10.3 Sofware arcgis.....  | 23 |

### BAB III METODE PENELITIAN

|   |    |
|---|----|
| 3.1 Persiapan penelitian.....                                 | 24 |
| 3.2 lokasi .....  | 24 |
| 3.3. Alat dan bahan.....                                      | 24 |
| 3.3.1 Perangkat keras .....                                   | 24 |
| 3.3.2 Perangkat lunak .....                                   | 25 |
| 3.4 Data pekerjaan.....                                       | 25 |
| 3.5 Metode pekerjaan .....                                    | 26 |
| 3.6 Pemasangan GCP (Ground Control Point) .....               | 31 |
| 3.6.1 Proses pengolahan data foto pada agisoft photoscan..... | 31 |
| 1. Masking Foto.....  | 31 |
| 2. Align Foto .....   | 39 |
| 3. Build dense cloud .....                                    | 41 |
| 4. Build Mesh .....   | 45 |

|  |    |
|--|----|
| 5. Build texture .....   | 47 |
| 6. Build DEM .....   | 48 |
| 3.7 Pengelolahan Data Foto Udara Menggunakan Software Envi ..... | 50 |
| 1. open image file untuk menampilkan foto.....                   | 50 |
| 2. Menampilkan lokasi dan nilai kursor .....                     | 52 |
| 3. Menentuka spatial pixel .....                                 | 53 |
| 4. Menentukan kontur .....                                       | 54 |
| 3.8 Digitasi .....   | 55 |

#### BAB IV PELAKSANAAN PENILITIAAN

|   |    |
|---|----|
| 4.1 Hasil Pengelolahan data foto udara menggunakan software Agisoft Photoscan .59 |    |
| 4.1.1 Hasil aliggnment .....  | 59 |
| 4.1.2 Hasil Proses Transformasi Koordinat Konform 3D .....                        | 59 |
| . 4.1.3 Hasil Proses Build Texture.....   | 60 |
| 4.1.4   Hasil Proses Export DEM .....   | 60 |
| 4.1.5   Pembahasan Psoses Align Photo .....                                       | 61 |
| 4.1.6   Pembahasan Proses Build geometry.....                                     | 61 |
| 4.1.7   Pembahasan Proses Transformasi Koordinat Konfrom 3D .....                 | 61 |
| 4.1.8   Pembahasan Proses Build Texture .....                                     | 62 |
| 4.1.9   Pembahasan Proses Export DEM .....  | 63 |
| 4.4 Hasil Pengelolahan Data Foto Udara Menggunakan Software Envi .....            | 63 |
| 4.2.1   grayscale Hasil citra .....   | 64 |
| 4.2.2   Kompsisi citra .....  | 64 |
| 4.2.3   Hasil mengubungkan 2 tampilan.....  | 64 |
| 4.2.4   Menentukan pixel.....   | 65 |
| 4.2.5   Hasil 3D .....  | 66 |

#### BAB V PENUTUP

|                        |    |
|------------------------|----|
| 5.1.1 Kesimpulan ..... | 67 |
| 5.1.2 Saran.....       | 67 |