

SKRIPSI

**ANALISIS AKURASI *SLOPE GRADIENT DTM* DARI
PEMOTRETAN UDARA DENGAN UAV**

(Studi Kasus: Malang, Lowokwaru)



Disusun Oleh:

IMAM ZULHAN

17.25.011

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS AKURASI *SLOPE GRADIENT DTM* DARI PEMOTRETAN
UDARA DENGAN *UAV***

(Studi Kasus:Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang


Oleh :

IMAM ZULHAN

17.25.011

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama


M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geom.Sc., Ph.D.

NIP.Y.1039800320

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pendamping


Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng.

NIP.P.1012000582

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1




Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.

NIP.P.1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : IMAM ZULHAN
NIM : 1725011
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
**JUDUL : ANALISIS AKURASI *SLOPE GRADIENT DTM* DARI
PEMOTRETAN UDARA DENGAN *UAV* (Studi Kasus:
Kecamatan Lowokwaru , Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)**

Telah Dipertahankan Di Hadapan Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1),

Pada Hari : Selasa
Tanggal : 21 September 2023
Dengan Nilai (Angka)

Panitia Ujian Skripsi
Ketua

Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.
NIP. Y.1039500280

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

eny Arafah, S.T., M.T.
NIP.P.1031500516

M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D.
NIP.Y.1039800320

Fransisca Dwi Agustina., S.T., M.eng
NIP.P. 1012000582

Dosen Pembimbing II : Fransisca Dwi Agustina, S.T.,M.Eng.

Abstrak

Persentase Kemiringan lereng memiliki pengaruh besar terhadap kestabilan lereng. Wilayah dengan kemiringan lereng diatas 45% memiliki probabilitas longsor yang tinggi . adapun hasil dari pengukuran GCP (Ground Control Point) yang tersebar sebanyak 10 titik , hasil dari pengukuran ICP (Independent Control Point) yang tersebar sebanyak 20 titik di gunakan pada pembuatan Ortophoto . persentase kemiringan/Slope gradient di dapatkan dari data DTM Ortophoto dengan menggunakan rumus Kemiringan $x-y$ beda tinggi $x-y$ /jarak dilapangan $\times 100$. 17,42%, merupakan hasil perhitungan Slope gradient 20,37%. Slope Gradient/ Kemiringan lereng adalah sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi (relaf) permukaan tanah, yang terletak di antara bidang datar tanah dan bidang horizontal, dan biasanya dihitung dalam persentase.(%).

Kata Kunci: Persentase *Slope gradient* permukaan lahan.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imam Zulhan
Nim : 1725011
Program Studi : Teknik Geodesi
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan Yang Sesungguhnya Bahwa Skripsi Saya Yang Berjudul :
**“ANALISIS AKURASI *SLOPE GRADIENT DTM* DARI PEMOTRETAN
UDARA DENGAN *UAV*“**
(Studi Kasus : Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur)

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak dan menduplikat serta tidak
mengutip hasil karya orang lain kecuali disebut sumbernya.

Malang, 21 September 2023

Imam Zulhan
NIM 17.25.011

LEMBAR PERSEMBAHAN

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia yang telah memberikan nikmat, petunjuk, kemudahan, kelancaran serta ilmu yang berlimpah sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi yang sangat penuh perjuangan ini. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang sangat kusayangi.

Bapak dan Mama Tercinta

Terima kasih ku ucapkan kepada Bapak (M.Ersan) dan Mama (Siti Nursyamsiah) yang telah memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dukungan, nasehat, ridho, serta restu. Karena restu dari kalianlah yang membuat saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Bapak dan Mama bahagia dan bangga. Untuk Bapak dan Mama yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik, sekali lagi ku ucapan Terima kasih Bapak... Terima kasih Mama...

Keluarga dan Orang terdekatku

Terima kasih ku ucapkan kepada seluruh keluargaku Papuk/Nenek ,Bibi, serta adek-adekku dan juga orang terdekatku yang telah memberikan semangat, motivasi, kasih sayang dan doa. Karena dukungan kalian aldy bisa menyelesaikan skripsi ini.

Teman – teman

Kepada teman-teman Geodesi terima kasih sudah menjadi kawan terbaik saya. Terima kasih juga buat keluarga besar Forum Mahasiswa Mataram Malang (FMM) dan Kontrakan Merjosari Ceria kalian adalah keluarga terbaik yang saya temui di malang , kawan di saat senang maupun susah. Dan tidak mungkin saya lupa teman-temanku di kampung halaman, terimakasih selalu memberikan support sehingga saya termotivasi dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Terima kasih saya ucapkan Kepada bapak M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geom.Sc., Ph.D dan ibu Fransisca Dwi Agustina, S.T.,M.Eng yang secara khusus telah membimbing serta tidak henti-hentinya memberikan saran, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini. Dan juga kepada seluruh dosen geodesi yang telah memberikan perkuliahan, semoga ilmu yang saya peroleh dapat bermanfaat sehingga dapat di aplikasikan dengan baik dalam kehidupan bermasyarakat dan dalam perkembangan bangsa.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “ANALISIS AKURASI SLOPE GRADIENT DTM DARI PEMOTRETAN UDARA DENGAN UAV “. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Jenjang Strata 1 (S-1) Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan Skripsi ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan serta bantuan dari pihak-pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para pihak, diantaranya:

1. Kepada bapak saya M.Ersan dan mama saya Siti Nursyamsiah , adik saya Mia Rahmania yang selalu mendukung, dan tiada hentinya memberikan doa sehingga penulis diberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Gem.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dalam memberikan masukan dan saran dalam pengerjaan penelitian ini sehingga dapat selesai.
4. Ibu Fransisca Dwi Agustina, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing II yang selalu membimbing memberikan masukan dalam pengerjaan penelitian ini serta arahan dalam pembuatannya.
5. Dosen dan Staff Program Studi Teknik Geodesi yang telah membantu segala hal dalam proses penulisan skripsi ini.
6. Serta saudara seperjuangan saya yang menemani saya dalam membuat penelitian ini: Keluarga Besar Forum Mahasiswa Mataram Malang, Keluarga Besar Teknik Geodesi, Kontrakan Merjosari Ceria dan semua orang yang sudah berkontribusi dalam penulisan skripsi maupun yang selama ini memberikan banyak sekali bantuan dalam memberikan semangat

serta doa sehingga skripsi ini dapat selesai.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini dan jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan baik dalam penyusunan dan tata bahasa. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan diterima dengan segala kerendahan hati.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, serta penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Malang, 21 September 2023

Imam Zulhan
NIM 17.25.011

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
Abstrak	4
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	5
LEMBAR PERSEMBAHAN	6
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	11
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan dan Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Fotogrametri	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kemiringan Lereng (<i>Slope Gradient</i>) ..	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Drone Dji Phantom 4 Pro</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Ground Control Point (GCP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Sebaran <i>GCP</i> atau titik kontrol tanah ..	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Independent Check Point (ICP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Sebaran <i>ICP</i> atau titik uji akurasi	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Digital Surface Model (DSM)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Digital Terrain Model (DTM)</i>	Error! Bookmark not defined.

2.8 Metode Grid.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Rumus <i>Slope Gradient</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10 <i>Spot Height</i>	Error! Bookmark not defined.
2.11 Root Mean Error (RMSE).....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5. Pengolahan data foto udara menjadi <i>DTM</i>	Error! Bookmark not defined.
3.6 Pengolahan Data <i>DSM</i> Menjadi <i>DTM</i> Metode <i>Otomatis Filtering</i>	Error! Bookmark not defined.
3.7 Pengolahan Data <i>Spotheight</i> menjadi <i>DTM</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Analisis Ketelitian Berdasarkan Standar ASPRS Tahun 2015.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Analisis ketelitian horizontal (ketelitian ortofoto)....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Pengolahan Data Foto Udara.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Pengolahan Data <i>DSM</i> Menjadi <i>DTM</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4 Hasil <i>DTM Spot Height</i> Dari <i>Software</i> ArcGis	Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil Perhitungan <i>Slope</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5 Uji Validasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.6 <i>RMSE Slope</i>	Error! Bookmark not defined.
Bab V	Error! Bookmark not defined.
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.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 DJI Phantom 4 Pro	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Titik GCP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Titik ICP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 DSM	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 DTM.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 bagian kemiringan lereng	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Pengukuran detail metode RTK	11
Gambar 2. 8 Pengukuran detail metode polar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 pemasangan patok GCP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Pemasangan patok ICP.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Pengukuran Spothheight Dengan Alat Berdiri Pada Patok GCP	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 5 Pemotretan Foto Udara	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Tampilan Add Photos.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Tampilan Select Photos.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Tampilan Select Align Photos.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Tampilan Select Align Photos.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Tampilan Melakukan Convert Reference	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Tampilan Mengatur Sistem Koordinat pada Convert Reference	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 12 Tampilan Import Reference	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Tampilan Import CSV	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Tampilan Langkah Filter Photos by Marker	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 Tampilan Salah satu foto yang terfilter untuk marker titik GCP	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 16 Tampilan Proses Identifikasi titik marker pada foto .	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3. 17 Tampilan Optimize Camera Alignment	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 18 Tampilan Build Dense Cloud.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 19 Tampilan Build Mesh.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 20 Tampilan Build Texture	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 21 Tampilan Build DEM.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 22 Tampilan Build Orthomosaic	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 23 Tampilan Langkah Export DEM.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 24 Tampilan Logo Menu Focus**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 25 Tampilan Laman Menu Focus**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 26 Tampilan Proses Algorithm Librarian.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 27 Tampilan Proses Otomatis Filtering DSM2DTM **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 28 Hasil Proses Otomatis Filtering DSM2DTM **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 29 Hasil Proses Otomatis Filtering DSM2DTM **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 30 Tampilan Proses Save Data DEM/DTM.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 31 Tampilan Proses Add XY Data.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 32 Tampilan Proses Add XY Data.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 33 Tampilan Proses Export Data.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 34 Tampilan Proses Create Tin**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 35 Tampilan hasil Create tin**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 36 Tampilan hasil tin to raster.....**Error! Bookmark not defined.**