

Nomor Daftar FPIPS: 3927/UN40.F2.12/PT/2023

**Pemanfaatan Metode *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) Fotogrametri untuk
Rapid Mapping
(Studi Kasus: di Sebagian Desa Cikahuripan, Kecamatan Lembang)**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Geografi Prodi Sains Informasi Geografi*



Disusun Oleh:

Nafia Mandafania Soewarman 1807878

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN
SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Nafia Mandafania Soewarman

(1807878)

**Pemanfaatan Metode *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) Fotogrametri
untuk *Rapid Mapping***

(Studi Kasus: Desa Cikahuripan, Kecamatan Lembang)

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

PEMBIMBING I



Dr. Nanin Triandawati Sugito, S.T., M.T
NIP. 198304032008012013

PEMBIMBING II



Asri Ria Affriani, S.T., M.Eng.
NIP. 197901 01200502 1 007

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi**



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.
NIP. 19790226 200501 1 088

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Pemanfaatan Metode Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Fotogrametri untuk Rapid Mapping (Studi Kasus: di Sebagian Desa Cikahuripan, Kecamatan Lembang)*” beserta seluruh isinya adalah benar karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 12 Januari 2023

Penulis,



Nafia Mandafania Soewarman

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis selalu diberi kelancaran, kemudahan, dan keselamatan oleh Tuhan Yang Maha Esa dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Metode *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) Fotogrametri untuk *Rapid Mapping* (Studi Kasus: di Sebagian Desa Cikahuripan, Kecamatan Lembang)”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Geografi Prodi Sains Informasi Geografi. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut.

1. Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis.
2. Tjandrawati dan Firman Hidayat selaku orang tua dari penulis yang telah tulus membimbing, mendidik, dan menyemangati penulis serta memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis selama ini. Segala rahmat Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang selalu menyertai mereka.
3. Muhammad Ihsan S.T., M.T., sebagai pembimbing dalam pelaksanaan pengambilan data dan pengolahan data penelitian yang telah memberikan arahan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Dr. Nanin Trianawati Sugito, S.T., M.T., sebagai pembimbing 1 penulis yang telah memberikan arahan, semangat, bimbingan, dan telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Asri Ria Affriani, S.T., M.Eng., sebagai pembimbing 2 penulis yang telah memberikan arahan, semangat, bimbingan, dan telah membantu penulis dalam

menyelesaikan skripsi ini.

6. Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Prodi Sains Informasi Geografi sekaligus dosen wali penulis yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dengan sabar hingga penulis berada di titik sekarang.
7. Abyan Hilmy, M Fauzan Firdaus, Wildan Maolana, Muhammad Farid, Mohamad Ikhsan, Iman Diva, Naufal Hafizhan, Adyuta Inastrian, dan Yasmin Zharfan sebagai rekan yang selalu memberi semangat, saran, dan membantu penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
8. Rekan-rekan Prodi Sains Informasi Geografi yang selalu memberikan semangat dan sumber tawa penulis.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, baik yang penulis kenal maupun belum dikenal. Banyak sekali pihak yang membantu, hingga penulis tidak bisa menjabarkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan yang mungkin jauh dari kata sempurna dikarenakan masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

ABSTRAK

Adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat pada bidang pemetaan membuat permintaan kebutuhan geospasial semakin meningkat. Perkembangan teknologi pada bidang pemetaan yang terlihat adalah pada peralatan yang digunakan dengan metode yang hampir sama. Hal tersebut terjadi pada keilmuan fotogrametri, alat yang digunakan sudah semakin canggih dengan adanya *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Kebutuhan data geospasial yang meningkat tentunya membutuhkan pemetaan yang cepat dan efisien untuk dilakukannya pemetaan agar waktu tidak banyak terbuang, yaitu *rapid mapping*. *Rapid mapping* merupakan pemetaan cepat dengan segala prosesnya yang dilakukan dengan cepat. Pada penelitian ini *rapid mapping* menggunakan UAV tanpa adanya *premark* yang digantikan dengan *postmark*. Untuk menguji ketelitian dari *rapid mapping* ini adalah dengan uji akurasi geometrik dan planimetrik. Dalam pengujian akurasi geometrik dilakukan pengukuran titik *Ground Control Point* (GCP) dan *Independent Control Point* (ICP) juga dilakukan dengan cara cepat yaitu menggunakan GPS RTK-NTRIP yang dimana dalam pelaksanaannya koordinat yang diukur akan langsung terekam. Sedangkan untuk pengujian planimetrik dilakukan pengukuran bidang tanah di lapangan menggunakan *distance meter* dan *roll meter*. Setelah GCP dan ICP hasil pengukuran di lapangan didapatkan, maka akan dibandingkan dengan GCP dan ICP dari hasil digitasi. Untuk hasil dari akurasi geometrik ini berada pada kelas 2 dalam pengujian akurasi horizontal. Akurasi tersebut terbilang cukup bagus karena masuk kedalam kelas menengah. Sedangkan dalam pengujian planimetrik, dibandingkan hasil pengukuran jarak dan luas di lapangan dengan jarak dan luas pada hasil digitasi, dan RMS jarak yang dihitung sudah memenuhi toleransi akurasi. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa *rapid mapping* layak untuk digunakan untuk pemetaan yang bersifat *urgent* atau tidak terlalu membutuhkan ketelitian yang sangat bagus.

Kata kunci: *Rapid Mapping*, *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), Fotogrametri, GPS RTK-NTRIP

ABSTRACT

The rapid development of technology in the field of mapping has increased the demand for geospatial needs. Technological developments in the field of mapping are seen in the equipment used with almost the same method. This happens in the science of photogrammetry, the tools used are increasingly sophisticated with the existence of Unmanned Aerial Vehicles (UAV). The increasing need for geospatial data certainly requires fast and efficient mapping so that time is not wasted, namely rapid mapping. Rapid mapping is fast mapping with all the processes carried out quickly. In this research, rapid mapping uses UAVs without a premark which is replaced by a postmark. To test the accuracy of this rapid mapping is to test geometric and planimetric accuracy. In testing geometric accuracy, Ground Control Point (GCP) and Independent Control Point (ICP) point measurements are also carried out in a fast way, namely using RTK-NTRIP GPS, where in its implementation the measured coordinates will be recorded immediately. As for planimetric testing, measurements of land parcels in the field are carried out using distance meters and roll meters. After the GCP and ICP of the field measurement results are obtained, it will be compared with the GCP and ICP of the digitized results. The results of this geometric accuracy are in class 2 in horizontal accuracy testing. This accuracy is quite good because it is included in the middle class. While in planimetric testing, the results of distance and area measurements in the field are compared with the distance and area in the digitation results, and the calculated distance RMS has met the accuracy tolerance. Therefore, it can be concluded that rapid mapping is suitable for mapping that is urgent or does not require very good accuracy.

Keyword: Rapid Mapping, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Fotogrametri, GPS RTK-NTRIP

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| ABSTRAK | v |
| <i>ABSTRACT</i> | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 6 |
| 1.3 Tujuan | 6 |
| 1.4 Manfaat | 6 |
| 1.5 Definisi Operasional..... | 7 |
| 1.5.1 <i>Fotogrametri</i> | 8 |
| 1.5.2 <i>UAV (Unmanned Aerial Vehicle)</i> | 8 |
| 1.5.3 <i>Rapid Mapping</i> | 8 |
| 1.6 Penelitian Terdahulu | 9 |
| 1.7 Analisis Penelitian Terdahulu..... | 21 |
| BAB II | 22 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 22 |
| 2.1 Pengertian Fotogrametri | 22 |
| 2.2 Foto Udara | 26 |
| 2.3 Titik Kontrol..... | 27 |
| 2.4 <i>Global Positioning System (GPS)</i> | 29 |
| 2.5 RTK-NTRIP | 30 |
| 2.6 Orthofoto | 32 |
| 2.7 <i>UAV (Unmanned Aerial Vehicle)</i> | 33 |

| | |
|--|-----------|
| 2.8 Uji Ketelitian Peta..... | 35 |
| 2.8.1 <i>Ketelitian Geometrik</i> | 35 |
| 2.8.2 <i>Ketelitian Planimetrik</i> | 37 |
| BAB III..... | 39 |
| METODE PENELITIAN | 39 |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian..... | 39 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 43 |
| 3.3 Populasi dan Sampel | 44 |
| 3.3.1 <i>Populasi Penelitian</i> | 44 |
| 3.3.2 <i>Sampel Penelitian</i> | 44 |
| 3.4 Variabel Penelitian..... | 45 |
| 3.5 Tahapan Penelitian | 45 |
| 3.5.1 <i>Pra Penelitian</i> | 45 |
| 3.5.2 <i>Penelitian</i> | 46 |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data..... | 47 |
| 3.7 Teknik Analisis Data | 48 |
| 3.1 Bagan Alur Penelitian..... | 51 |
| BAB IV | 52 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 52 |
| 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian..... | 52 |
| 4.1.2 <i>Letak Geografis dan Luas wilayah</i> | 52 |
| 4.1.2 <i>Kondisi Topografi</i> | 52 |
| 4.2 Proses Pengambilan Data Penelitian..... | 55 |
| 4.2.1 <i>Akuisisi Foto Udara</i> | 55 |
| 4.2.2 <i>Pengambilan Data GCP dan ICP</i> | 56 |
| 4.2.3 <i>Pengambilan Data Sampel Jarak dan Luas</i> | 58 |
| 4.3 Proses Pengolahan Data | 59 |
| 4.3.1 <i>Pengolahan Data Foto Udara</i> | 59 |
| 4.3.2 <i>Pengolahan Sampel Jarak dan Luas</i> | 66 |
| 4.3.3 <i>Uji Ketelitian Geometrik</i> | 67 |
| 4.3.4 <i>Uji Ketelitian Planimetrik</i> | 69 |
| 4.4 Hasil dari <i>Rapid Mapping</i> di Desa Cikaheuripan, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat | 71 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| BAB V..... | 73 |
| PENUTUP..... | 73 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 73 |
| 5.2 Saran | 74 |
| DAFTAR PUSTAKA | 75 |
| LAMPIRAN..... | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Fotogrametri Udara (<i>Aerial Photogrammetry</i>)..... | 24 |
| Gambar 2.2 Fotogrametri Terrestri (<i>Terrestrial Photogrammetry</i>) | 25 |
| Gambar 2.3 Jenis Foto Udara Berdasarkan Arah Sumbu Kamera (Modifikasi Wolf, 1993) | 26 |
| Gambar 2.4 Ilustrasi Persebaran Titik GCP&ICP (Nisrina, 2016)..... | 29 |
| Gambar 2.5 Skema RTK-NTRIP..... | 31 |
| Gambar 2.6 <i>Fixed Wing</i> | 34 |
| Gambar 2.7 Multirotor..... | 35 |
| Gambar 3.1 Lokasi Penelitian | 40 |
| Gambar 3.2 Sebaran Postmark GCP dan ICP..... | 47 |
| Gambar 3.3 Bagan Alur Penelitian..... | 51 |
| Gambar 4.1 Peta Kemiringan Lereng Desa Cikahuripan | 53 |
| Gambar 4.2 Peta Topografi Desa Cikahuripan..... | 54 |
| Gambar 4.3 Dokumentasi Akuisisi Foto Udara..... | 56 |
| Gambar 4.4 Dokumentasi Pengambilan Data Titik GCP dan ICP | 57 |
| Gambar 4.5 Dokumentasi Pengambilan Data Sampel dan Jarak | 58 |
| Gambar 4.6 Koreksi Geometrik Titik GCP dan ICP | 60 |
| Gambar 4.7 Estimasi Nilai Error pada GCP dan ICP | 61 |
| Gambar 4.8 Rekonstruksi DEM | 64 |
| Gambar 4.9 Orthofoto Hasil Pengolahan Menggunakan <i>Software</i> Agisoft Metashape | 65 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu..... | 9 |
| Tabel 3.1 Waktu Penelitian | 42 |
| Tabel 3.2 Alat Penelitian | 43 |
| Tabel 3.3 Bahan Penelitian..... | 44 |
| Tabel 3.4 Variabel Penelitian | 45 |
| Tabel 3.5 Ketelitian Geometrik Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI)..... | 49 |
| Tabel 3.6 Ketentuan Nilai Ketelitian Geometrik Peta RBI..... | 50 |
| Tabel 4.1 Hasil Akuisisi Foto Udara | 55 |
| Tabel 4.2 RMSE Titik GCP dan ICP..... | 61 |
| Tabel 4.3 Nilai RMSE Titik GCP | 62 |
| Tabel 4.4 Nilai RMSE Titik ICP..... | 62 |
| Tabel 4.5 Sampel Luas Hasil Digitasi Orthofoto dan Hasil Pengukuran Lapangan | 66 |
| Tabel 4.6 Sampel Jarak Hasil Digitasi Orthofoto dan Hasil Pengukuran Lapangan | 67 |
| Tabel 4.7 Uji Geometrik Akurasi Horizontal (CE90) | 68 |
| Tabel 4.8 Kelas Ketelitian Geometrik | 69 |
| Tabel 4.9 Perhitungan Uji Ketelitian Planimetrik Jarak..... | 70 |
| Tabel 4.10 Perhitungan Uji Ketelitian Planimetrik Luas | 71 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Hasil Orthofoto Rapid Mapping Desa Cikahuripan, Kecamatan
Lembang, Kabupaten Bandung Barat78

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. P., Prasetyo, Y., & Yuwono, B. D. (2017). Pengujian Akurasi dan Ketelitian Planimetrik Pada Pemetaan Bidang Tanah Pemukiman Skala Besar Menggunakan Wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 208–217.
- Ahmad Syauqani, Sawitri Subiyanto, A. S. (2017). Jurnal Geodesi Undip Januari 2017 MENGGUNAKAN WAHANA UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(Januari), 208–217.
- Awaluddin, M., Amarrohman, F. J., Yuwono, B. D., & R, A. B. (2018). Analisis Setting Out Arah Kiblat dengan Menggunakan Metode GPS Real Time Kinematic. *Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 01(01), 7–11.
- Ayyubi, A. S. Al, Cahyono, A. B., & Hidayat, H. (2017). Analisa Planimetrik Hasil Pemetaan Foto Udara Skala 1:1000 Menggunakan Wahana Fix Wing UAV (Studi Kasus : Kampus ITS Sukolilo). *Jurnal Teknik ITS*, 6, 2337–3539.
<http://repository.its.ac.id/43720/>
- Badan Informasi Geospasial. (2012). LAMPIRAN 3 SK NO. 17 2012 09.08.2012 Pembangunan Basis Data Spasial Tata Ruang. In *Big*.
- Badan Informasi Geospasial. (2018). Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 6 tahun 2018 tentang perubahan atas Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar. *Badan Informasi Geospasial. Bogor*, 2014–2016. <https://jdih.big.go.id/>
- Badan Pertanahan Nasional. (1997). *Pmna 3/1997. April*, 63.
- BIG. (2020). Peraturan Badan Informasi Geospasial Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Standar Pengumpulan Data Geospasial Dasar Untuk Pembuatan Peta Dasar Skala Besar. *Big*, 53(9), 1689–1699.
- Dengan, P., & Station, T. (n.d.). *Surveying (civ-104)*.

- Geomatika, J. T., Teknik, F., & Sepuluh, I. T. (2013). *Studi Perbandingan GPS RTK NTRIP Berbasis CORS Dengan Total Station. X(X)*, 1–6.
- Hamur, P. K., Tjahjadi, M. T., & Yuliananda, A. (2019). Kajian Pengolahan Data Foto Udara menggunakan Perangkat Lunak Agisoft Photoscan dan PIX4D Mapper. *Teknik Geodesi, ITN Malang.*, 1–13. <http://eprints.itn.ac.id/>
- Kasus, S., Lowokwaru, K., & Timur, J. (2021). *PERBANDINGAN UJI AKURASI DATA PADA ORTOFOTO MENGGUNAKAN TEKNIK PEMOTRETAN TEGAKDAN MIRING BERDASARKAN STANDAR KETELITIAN PLANIMETRIS BPN (BADAN PERTANAHAN NASIONAL). 1*, 166–171.
- Marbawi, M., Yuwono, B. D., & Sudarsono, B. (2015). Analisis Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan Gns Rtk-Radio Dan Rtk-Ntrip Pada Stasiun Cors Undip. *Jurnal Geodesi Undip*, 4, 297–306.
- Prayogo, I. P. H., Manoppo, F. J., & Lefrandt, L. I. R. (2020). Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Quadcopter Dalam Pemetaan Digital (Fotogrametri) Menggunakan Kerangka Ground Control Point (GCP). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 10(1), 6.
- Rapid, F., & Version, M. (2022). *Rapid Mapping Produkte swisstopo*. 1–9.
- Rasyid, R., Sudarsono, B., & Amarrohman, F. (2016). Analisis Pengukuran Bidang Tanah Dengan Menggunakan Gns Metode Rtk-Ntrip Pada Stasiun Cors Undip, Stasiun Cors Bpn Kabupaten Semarang, Dan Stasiun Cors Big Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 101–111.
- Rohman, A., & Prasetya, D. B. (2019). Rapid Mapping for Simple Flood Mitigation Using Commercial Drone at Way Galih Village, Lampung, Indonesia. *Forum Geografi*, 33(1), 101–113. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v33i1.8421>
- Sari, A., & Khomsin. (2014). Analisa Perbandingan Ketelitian Penentuan Posisi

dengan GPS RTK-NTRIP dengan Base GPS CORS Badan Informasi Geospasial (BIG) dari Berbagai Macam Mobile Provider (Studi Kasus: Surabaya). *Journal of Geodesy and Geomatics*, 10(1), 1–6.
<http://iptek.its.ac.id/index.php/geoid/article/view/690>

Sensor, I. (n.d.). *RAPID MAPPING USING UAV (Unmanned Aerial Vehicle)*. 1–11.

Wahyono, E. B., & Suyudi, B. (2017). Fotogrametri Terapan. *Badan Pertanahan Nasional*, 1–133.

Wulan, T. R., Ambarwulan, W., Putra, A. S., Putra, M. D., Maryanto, D., Pinem, F., & Maulana, E. (2017). Pemetaan Cepat Kawasan Terdampak Bencana Longsor dan Banjir di Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(2), 44. <https://doi.org/10.22146/mgi.26230>