

**REKONSTRUKSI BATAS BIDANG TANAH MENGGUNAKAN
DATA PENGUKURAN METODE FOTOGRAMETRIS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sebutan
Sarjana Terapan Di Bidang Pertanahan
Pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



Disusun oleh:

LEONARD YUDA

NIT. 19283162/DIV PERTANAHAN

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
YOGYAKARTA**

2023

ABSTRACT

PTSL Technical Manual No. 3/Juknis-HK.02/III/2023 mandates that physical data collection is carried out by identifying land parcel boundaries on a photo map for land parcel objects whose boundaries are visible on a photo map, and for objects not visible on a photo map then measurement by other methods (supplementation). The results of the identification and determination of boundaries on the photo map that are measured and mapped using the photogrammetric method must still comply with the basic principles of measurement according to the provisions of the ATR/BPN Regulation No. field.

In order to comply with the basic principles of measurement, the accuracy of measurement results using the photogrammetric method must be tested for accuracy. This research method uses experimental methods with a quantitative approach. Samples of land parcel boundary points were obtained in two ways, namely identification of boundary points on photo maps and direct measurements in the field. From the identification of boundary points on the photo map and direct measurements in the field, it is known that there are differences in the positions identified by the photo maps and the position of the real boundary points in the field (ΔL of the photo map) and the differences in the position of the reconstruction coordinates with the position of the real boundary points in the field (ΔL of the field). The difference in the ΔL position of the photo map and the field was tested according to PMNA 3/1997 and statistically using the t test with a significance level of 5%.

Based on the results of the analysis according to PMNA 3/1997 it is known that the resulting accuracy in non-agricultural areas is quite good where of the 56 sample boundary point used, 53 have good accuracy (accepted) namely 0.063 meters and 3 have poor accuracy (rejected) namely 0.156 meters. As for agricultural areas, all of the 34 sample boundary point have good (accepted) accuracy, namely 0.07 meters. Based on the t test it is known that the t count ΔL value of the photo map and the field $<$ t table value, meaning that there is no significant difference to the average comparison value. The test results for the area of the sample plots also met the provisions of PMNA 3/1997 and statistically there was no significant difference with the average comparison value.

Keywords: PTSL, Photogrammetry, photo maps

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Pustaka	5
B. Kerangka Teoritis	11
C. Kerangka Pemikiran	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
A. Format Penelitian.....	19
B. Lokasi Penelitian	19
C. Jenis, Sumber, dan Teknik Pengumpulan Data	20
D. Populasi dan Sampel.....	22
E. Teknik Analisis Data dan Penarikan Kesimpulan	23
BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN.....	28
A. Kondisi Geografis dan Tutupan Lahan Lokasi Penelitian	28
B. Kenampakan Tanda Batas (Patok) di Lapangan.....	31

BAB V FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI NILAI KETELITIAN REKONSTRUKSI BATAS TERHADAP HASIL PENGUKURAN MENGUNAKAN METODE FOTOGRAMETRIS	32
A. Teknik Pembuatan Peta Foto	32
B. Peta Foto Yang Digunakan.....	33
C. Kondisi Topografi Wilayah.....	35
BAB VI PROSES REKONSTRUKSI BATAS HASIL PENGUKURAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE FOTOGRAMETRIS	37
A. Sebelum Rekonstruksi (<i>pre reconstruction</i>).....	37
B. Saat Rekonstruksi (<i>on reconstruction</i>)	39
BAB VII KETELITIAN HASIL PENGUKURAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE FOTOGRAMETRIS	42
A. Perbedaan Koordinat Identifikasi Peta Foto dan Pengukuran Langsung di Lapangan	42
B. Selisih Luas Bidang Tanah Terhadap Toleransi Luas	48
BAB IV PENUTUP	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan peningkatan nilai tanah dari waktu ke waktu, masyarakat berlomba-lomba untuk bisa menguasai dan memiliki tanah untuk kepentingannya masing-masing. Oleh karena itu, untuk menjamin hak seseorang di atas tanah, maka oleh pemerintah diberikan hak atas tanah yang selanjutnya disebut dengan HAT. Menurut pasal 16 UU 5/1960 point 1 disebutkan bahwa Hak-hak atas tanah yang dimaksud dalam pasal 4 ayat 1 UU tersebut ialah: a. hak milik b. hak guna-usaha c. hak guna-bangunan d. hak pakai e. hak sewa f. hak membuka tanah g. hak memungut hasil hutan h. hak-hak lain yang tidak termasuk dalam hak-hak tersebut di atas yang akan ditetapkan dengan undang-undang serta hak-hak yang sifatnya sementara sebagai yang disebutkan dalam pasal 53.

HAT diperoleh dengan cara mendaftarkan tanah ke Badan Pertanahan Nasional yang selanjutnya disebut Kantor Pertanahan. Setiap pemegang HAT mempunyai kewajiban untuk memelihara tanah yang mereka miliki dan sudah terdaftar di Kantor Pertanahan. Salah satu kewajiban dari pemegang HAT adalah pemegang hak yang bersangkutan wajib memasang dan memelihara tanda batas bidang tanah sesuai dengan ketentuan pasal 17 PP 24/1997 poin pertama. Kemudian di poin kedua disebutkan bahwa dalam penetapan batas bidang tanah pada pendaftaran tanah secara sistematis dan pendaftaran tanah secara sporadis diupayakan penataan batas berdasarkan kesepakatan para pihak yang berkepentingan biasa disebut dengan asas kontradiktur delimitasi. Menurut Iswantoro (2019) asas ini mewajibkan para pemilik tanah untuk hadir dalam pelaksanaan pengukuran dan menetapkan batas bidang tanah sesuai dengan kesepakatan pemilik bidang tanah dan disaksikan oleh pemerintah setempat.

Mengingat pentingnya batas bidang tanah yang telah didaftarkan dan untuk menjamin kepastian hukum bagi pemegang HAT maka oleh kementerian melalui Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 1997 pasal 24 diatur bahwa prinsip

dasar pengukuran bidang tanah dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah harus memenuhi kaidah-kaidah teknis pengukuran dan pemetaan sehingga bidang tanah yang diukur dapat dipetakan dan diketahui letak dan tanda batasnya serta dapat direkonstruksi batas-batasnya di lapangan. Dimana dalam pelaksanaannya, di tahun 2023 ini Kementerian ATR/BPN mulai menggunakan metode fotogrametri dengan memanfaatkan peta foto untuk pengumpulan data fisik bidang tanah. Pengumpulan data fisik adalah pengumpulan data terkait letak, luas, dan batas bidang tanah ataupun rumah susun termasuk informasi terkait bangunan yang ada di atasnya.

Berdasarkan Juknis PTSL No. 3/Juknis-HK.02/III/2023 pengumpulan data fisik dilakukan dengan identifikasi dan deliniasi batas bidang tanah di atas peta foto untuk objek bidang tanah yang batasnya terlihat di atas peta foto, dan untuk objek yang tidak terlihat di atas peta foto maka dilakukan pengukuran dengan metode lainnya (suplesi). Hasil dari pengumpulan data fisik berupa batas bidang tanah yang tetap kemudian dipetakan untuk bidang tanah yang belum terdaftar dan pemetaan ulang atau perbaikan data pertanahan untuk bidang tanah terpetakan belum terbit sertipikat maupun yang sudah terbit sertipikat (terdaftar).

Hasil identifikasi dan penetapan batas di atas peta foto yang diukur dan dipetakan dengan menggunakan metode fotogrametri harus tetap memenuhi prinsip dasar pengukuran sesuai ketentuan Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 1997 dimana batas-batas bidang tanah yang telah terdaftar nantinya harus bisa dikembalikan (direkonstruksi) di lapangan. Menurut bahasa “merekonstruksi”

berarti mengembalikan dalam arti meletakkan kembali patok-patok (bidang tanah yang berpindah atau hilang ke tempat semula dimana bentuk, luas, panjang sisi, dan letak bidang sama dengan antara sebelum dan setelah direkonstruksi

berdasarkan dokumen yang tersedia atau alat bukti yang *valid* lainnya (Mardiyono dkk. 2009, 72). Menurut Mandoyo (2020) disebutkan beberapa kendala yang muncul pada saat rekonstruksi batas dilakukan yaitu pemilik tanah tidak mengetahui letak tanah dan batas tanahnya dan pada kondisi tertentu pada bidang tanah telah terjadi perubahan kondisi fisik di lapangan.

B. Rumusan Masalah

Perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini, memungkinkan pengukuran dan pemetaan bidang tanah dalam rangka untuk pendaftaran tanah memanfaatkan peta foto udara yang diakuisisi menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). hal tersebut didukung dengan telah diterbitkannya Juknis PTSL No. 3/Juknis-HK.02/III/2023 yang mengatur terkait pelaksanaan pengukuran (identifikasi) dan pemetaan bidang tanah secara fotogrametris. Pengukuran bidang tanah dilakukan terhadap batas-batas bidang tanah yang secara visual bisa diidentifikasi di atas peta foto, sedangkan untuk batas-batas bidang tanah yang tidak bisa diidentifikasi secara visual di atas peta foto maka dilakukan pengukuran suplesi (tambahan). Berdasarkan Juknis PTSL No. 3/Juknis-HK.02/III/2023, Hasil dari pengukuran dan pemetaan secara fotogrametris kemudian apabila sudah memenuhi asas kontradiktur deleimitasi menurut peraturan yang berlaku bisa dijadikan bidang tanah dan diterbitkan hak atas tanah di atasnya.

Dalam rangka mewujudkan tujuan dari pendaftaran tanah, ada prinsip-prinsip pengukuran bidang tanah yang harus terpenuhi. Berdasarkan pasal 24 Permen ATR/BPN Nomor 3 Tahun 1997 diatur bahwa prinsip dasar pengukuran bidang tanah dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah harus memenuhi kaidah-kaidah teknis pengukuran dan pemetaan sehingga bidang tanah yang diukur dapat dipetakan dan diketahui letak dan tanda batasnya serta dapat direkonstruksi (dikembalikan) batas-batasnya di lapangan. Prinsip tersebut juga berlaku untuk pengukuran bidang tanah dengan metode fotogrametris dimana selain bisa diukur dan dipetakan, batas-batas bidang tanah juga harus bisa dikembalikan atau direkonstruksi apabila suatu saat batas tersebut berpindah atau hilang. Hal tersebut mengingat sering adanya kendala pada saat rekonstruksi bidang tanah, menurut Mandoyo (2020) yaitu pemilik bidang tanah tidak mengetahui letak dan batas tanahnya dan adanya perubahan kondisi fisik (*existence*) bidang tanah di lapangan.

Pengukuran dan pemetaan bidang tanah dengan memanfaatkan peta foto udara harus diuji ketelitiannya supaya memenuhi ketentuan menurut permen

ATR/BPN Nomor 3/1997, dengan cara titik batas bidang tanah hasil identifikasi di peta foto dikembalikan batasnya di lapangan. Dari rekonstruksi batas tersebut, bisa diketahui seberapa besar nilai perbedaan lateral atau ketelitian dari hasil identifikasi peta foto dengan posisi asli di lapangan. Sehingga apabila terjadi kendala pada saat pekerjaan rekonstruksi batas dilakukan, hal tersebut bisa tetap diatasi. Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti mempunyai suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi rekonstruksi batas bidang tanah dari hasil pengukuran dengan menggunakan peta foto udara?
2. Bagaimana proses rekonstruksi batas bidang tanah dari hasil pengukuran dengan menggunakan peta foto udara?
3. Berapa ketelitian yang diperoleh dari hasil rekonstruksi batas bidang tanah antara di peta foto udara dengan posisi di lapangan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor yang mempengaruhi pengukuran rekonstruksi batas bidang tanah dari hasil pengukuran dengan menggunakan peta foto udara
2. Mengetahui proses rekonstruksi batas bidang tanah dari hasil pengukuran dengan menggunakan peta foto udara
3. Mengetahui ketelitian yang diperoleh dari rekonstruksi batas bidang tanah hasil pengukuran dengan menggunakan peta foto udara

D. Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini, yaitu:

1. Manfaat akademis yaitu untuk menambah pengetahuan tentang kegunaan ilmu fotogrametri di bidang pertanahan
2. Manfaat praktis yaitu masukan bagi Kementerian ATR/BPN terutama petugas ukur di Kantor Pertanahan untuk pertimbangan pemanfaatan metode fotogrametri sebagai metode pengukuran dan pemetaan bidang tanah dalam rangka pendaftaran tanah

BAB VIII

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Dalam penelitian ini, ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil rekonstruksi titik batas hasil pengukuran dengan menggunakan metode fotogrametris. Faktor-faktor tersebut antara lain:
 - 1) Faktor teknik pembuatan peta foto
 - 2) Faktor peta foto yang digunakan
 - 3) Faktor kondisi topografi wilayah
2. Pada penelitian ini, secara teknis proses rekonstruksi batas hasil pengukuran dengan metode fotogrametris sama seperti proses rekonstruksi pada umumnya dengan menggunakan metode Global Navigation Satellit System (GNSS). Supaya proses rekonstruksi bisa dilakukan, diperlukan data koordinat x dan y untuk diimpor ke dalam *controller* alat (rover South Galaxy G1). Dimana pada penelitian ini data koordinat yang digunakan merupakan data hasil pengukuran titik batas bidang tanah dengan menggunakan metode fotogrametris. Perbedaan posisi alat dengan patok batas riil di lapangan diukur jaraknya menggunakan meteran untuk mengetahui nilai perbedaan posisi koordinat rekonstruksi hasil pengukuran dengan metode fotogrametris dengan posisi patok riil di lapangan.
3. Pada penelitian ini, jumlah sampel titik batas bidang tanah yang digunakan sebanyak 92 titik batas baik ΔL peta foto dan ΔL lapangan. Semua sampel ΔL peta foto diuji secara statistik dengan menggunakan ukuran dua kali standar deviasi untuk mengecek data yang blunder. Dari hasil analisis, ditemukan 2 data blunder yang kemudian dihilangkan. Tersisa 90 sampel ΔL peta foto yang dikelompokkan berdasarkan penggunaan tanahnya. Kemudian diuji nilai akurasi ΔL lapangan hasil rekonstruksi batas berdasarkan PMNA 3/1997. Dari uji tersebut ditemukan hasil sebagai berikut:
 - 1) Pada daerah non pertanian, dari 56 jumlah sampel ΔL lapangan yang diuji, terdapat 3 sampel yang akurasinya tidak diterima karena diluar toleransi PMNA 3/1997 dengan rata-rata nilai akurasi sebesar 0.156

meter. kemudian 53 sampel memiliki akurasi yang diterima sesuai PMNA 3/1997 dengan rata-rata nilai akurasi sebesar 0.063 meter. Berdasarkan hasil tersebut maka untuk daerah non pertanian akurasi yang didapatkan pada penelitian ini cukup baik dengan 94,4% data sampel yang digunakan diterima menurut PMNA 3/1997.

- 2) Pada daerah pertanian, dari 34 sampel ΔL lapangan yang diuji, semua memiliki akurasi yang baik (diterima) sesuai PMNA 3/1997 dengan rata-rata nilai akurasi sebesar 0.07 meter.

Data ΔL peta foto dan ΔL lapangan diuji secara statistik dengan Uji t untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara rata-rata data ΔL peta foto dan lapangan dengan rata-rata nilai pembanding. Nilai pembanding yang digunakan pada penelitian ini yaitu 0.1, diperoleh dari asumsi nilai toleransi PMNA 3/1997. Dari hasil Uji diketahui bahwa nilai t hitung ΔL peta foto dan ΔL lapangan < t tabel ΔL peta foto dan ΔL lapangan. Berdasarkan hipotesis yang ada, jika nilai t hitung < t tabel maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata data ΔL peta foto dan lapangan dengan rata-rata nilai pembanding.

B. Saran

1. Untuk daerah dengan kontur yang bervariasi, sebaiknya nilai ketinggian (Z) saat rektifikasi foto udara dilakukan perlu untuk diperhatikan
2. Sebelum akuisisi foto udara dilakukan, sebaiknya pastikan tanda batas mudah identifikasi nantinya di peta foto.
3. Setelah titik batas di peta foto selesai diidentifikasi, sebaiknya dilakukan kontrol kualitas data terutama titik batas yang berada di wilayah non pertanian, sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. (2007) “Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya,” (3rd ed.). Jakarta, Indonesia: PT. Pradnya Paramita.
- “Analisis_Perbandingan_Ketelitian_Orthore” (tanpa tanggal).
- Andini, M. P. (2017) “REKONSTRUKSI BATAS BIDANG TANAH SEBAGAI HASIL DARI MEDIASI DALAM UPAYA PENYELESAIAN SENGKETA BATAS (Studi Kasus di Kantor Pertanahan Kabupaten Semarang).”
- Baba, M. A. (2017) “Analisis Data Penelitian Kuantitatif,” *Penerbit Erlangga, Jakarta*, (June), hal. 1–188. doi: 10.13140/RG.2.2.31268.91529.
- Bambang Sudarsono, dan A. L. N. (1960) “Pengukuran_Dan_Pemetaan_Kadastral_Dengan_Metode_Id,” hal. 67–72.
- Darpono, A., Jasmani dan Purwanto, H. (2017) “Pembuatan Peta Ortofoto dengan UAV Untuk Rencana Penyusunan Peta Desa,” *Spectra*, 60(30), hal. 83–96.
- Diodemus, P., Wahyono, E. B. dan Sufyandi, Y. (2021) “Analisis Pemanfaatan Foto Udara Hasil Pemotretan Unmanned Aerial Vehicle (Uav) Tipe Post-Processed Kinematic (Ppk) Untuk Pemetaan Topografi,” *Seminar Nasional Geomatika*, hal. 885. doi: 10.24895/sng.2020.0-0.1204.
- Farida, A. (2019) “Pembuatan Peta Foto Udara Kelurahan Wates,” *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat*, 2(2), hal. 260. doi: 10.22146/jp2m.42294.
- Gambar, P., Dan, U. dan Nasional, B. P. (2014) “Modul Mkb-4/3 Sks/ Modul I-Ix.” Tersedia pada: www.stpn.ac.id.
- Hapsari, W., Bambang Darmo Yuwono dan Amarrohman, F. J. (2016) “Jurnal Geodesi Undip Oktober 2013 Jurnal Geodesi Undip Oktober 2013,” *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), hal. 233–242.
- Hartadi, J. dan Alfiani, O. D. (2017) “Metode Penentuan Posisi Terrestrial untuk Pemetaan Geologi di Desa Gunung Gajah, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah,” *Jurnal Ilmiah Geologi Pangea*, 4(2), hal. 111–116.
- Iswantoro, S. R. E. (2019) “Pelaksanaan Asas Kontradiktur Delimitasi Dalam Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Di Kabupaten Gunungkidul Tahun 2018,” *Pelaksanaan Asas Kontradiktur Delimitasi.... SUPREMASI HUKUM*, 8(2). Tersedia pada: <http://www.kpa.or.id>.
- Junarto, R. dan Djurjani, D. (2020) “Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) untuk Pemetaan Kadaster,” *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 6(1), hal. 105–118. doi: 10.31292/jb.v6i1.428.
- Jurnal Mitra Teknik Sipil, J. (2019) “Kata Pengantar,” *JMTS: Jurnal Mitra Teknik*

Sipil, 2(3). doi: 10.24912/jmts.v2i3.7886.

Kariyono, K., Wahyono, E. B. dan Nugroho, T. (2018) “Rekonstruksi Batas Bidang Tanah Menggunakan Jaringan Referensi Satelit Pertanahan,” *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 1(1), hal. 99–112. doi: 10.31292/jb.v1i1.45.

Mandoyo, T. H. (2020) “Pelaksanaan Pengukuran Ulang Batas Kepemilikan Tanah Dalam Rangka Pengembalian Batas Bidang Tanah (Studi Kasus Di Kantor Pertanahan Kota Salatiga),” 10(3), hal. 36–50.

Muhson, A. (2006) “Teknik Analisis Kuantitatif 1 TEKNIK ANALISIS KUANTITATIF,” *Academia*, hal. 1–7. Tersedia pada: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132232818/pendidikan/Analisis+Kuantitatif.pdf>.

Niam, A., Suprayogi, A., & Awaluddin, M. (2013) “Jurnal Geodesi Undip,” *Aplikasi Openstreetmap Untuk Sistem Informasi Geografis Kantor Pelayanan Umum (Studi Kasus Kota Salatiga)*, 2(Sistem Informasi Geografis), hal. 240–252.

Prasetyo, Y., Bashit, N. dan Kunci, K. (2021) “ANALISIS PEMODELAN 3 DIMENSI PADA METODE CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY MENGGUNAKAN FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE Tjiong, Susilo Dinoto,” *Jurnal Geodesi Undip Januari*, (10).

Redaksi, T. (2019) “SUPREMASI HUKUM Vol. 8, No. 2, Desember 2019,” 8(2).

Romadhon, R. (2018) “Analisis Ketelitian Hasil Pengamatan Gns berdasarkan Metode Dan Lama Pengukuran Ground Control Point (Studi Kasus : Kota Surabaya).”

Rupnik, E., Daakir, M. dan Pierrot Deseilligny, M. (2017) “MicMac – a free, open-source solution for photogrammetry,” *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 2(1). doi: 10.1186/s40965-017-0027-2.

Sistem, A. *et al.* (2016) “Jurnal Geodesi Undip Agustus 2016 Jurnal Geodesi Undip Agustus 2016,” 5(024), hal. 70–80.

Tarmizi, A. F. (2019) “Uji Akurasi Ketelitian Peta Orthofoto Menggunakan Pesawat Uav Untuk Tata Guna Lahan (Studi Kasus : Kecamatan Purworejo, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah),” *Jurusan Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknologi Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang*, 53(9), hal. 1689–1699.

Tjahjadi, M. E. dan Vicard, J. (2019) “Kualitas orthophoto terhadap perbedaan tinggi terbang,” hal. 1–8.

Wijayanto, D., Wahyono, E. dan Utami, W. (2018) “Pemanfaatan Unmanned Aerial Vehicle(Uav) Untuk Pembinaan Data Spasial Pertanahan,” *Jurnal Tunas*

Agraria Vol.1 No.1, 1(1).

Yuwono, B. D. dan Apsandi, O. A. (2018) “Analisis Pengukuran Gns Metode Statik Dengan Variasi Sampling Rate,” *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 1(02), hal. 7–13. doi: 10.14710/elipsoida.2018.3697.

Zaenuri, M. K. dan Budisusanto, Y. (2019) “Analisis Penggunaan GPS Navigasi dan Foto Udara Format Kecil pada Pengukuran Bidang Tanah Program Redistribusi Tanah Obyek Landreform (Studi Kasus: Desa Entikong, Kabupaten Sanggau),” *Jurnal Teknik ITS*, 8(1). doi: 10.12962/j23373539.v8i1.37954.

https://lab_adrk.ub.ac.id/id/penentuan-ukuran-sampel-dalam-penelitian/

<https://www.handaselaras.com/ground-sampling-distance-gsd/>

<https://prooficial.id/paired-sample-t-test-dengan-perhitungan-secara-manual-dan-spss/>

<https://accounting.binus.ac.id/2021/08/12/memahami-nilai-standard-deviation-standar-deviasi-dalam-penelitian-ilmiah/>

<https://money.kompas.com/read/2021/06/23/150642926/standar-deviasi-adalah-perhitungan-statistik-simak-rumus-dan-kegunaannya>

<https://geospasialis.com/uji-statistik/>

https://www.canr.msu.edu/news/the_difference_between_land_use_and_land_cover

https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-642-04898-2_535

<https://www.bmj.com/about-bmj/resources-readers/publications/statistics-square-one/2-mean-and-standard-deviation>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574574/>

<https://doi.org/10.26760/jrg.v2018i1.2655>