

**ANALISIS GEOMETRI DUA *AREA OF INTEREST* (AOI) YANG
BERDAMPINGAN UNTUK PEMENUHAN *SERVICE LEVEL
AGREEMENT* (SLA) DALAM RANGKA PTSL TERINTEGRASI DI
KANTOR PERTANAHAN KOTA SERANG**

SKRIPSI



Disusun Oleh :
Muhammad Willy Satriansyah
NIT. 21303802

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
YOGYAKARTA
2025**

ABSTRAK

This study aims to analyze the geometric conformity between two adjacent Areas of Interest (AOIs) to fulfill the Service Level Agreement (SLA) in the implementation of the Integrated Complete Systematic Land Registration (PTSL) at the Serang Land Office. The main focus is the spatial accuracy evaluation of land parcels derived from orthophotos processed through photogrammetric methods using Agisoft Metashape software. Data were acquired by collecting Ground Control Points (GCPs) and reprocessing aerial imagery using the Structure from Motion (SfM) technique to enhance the geometric accuracy of the maps. Statistical analysis was conducted by measuring coordinate deviations of control points using Root Mean Square Error (RMSE) and Circular Error at 90% confidence level (CE90). The results indicated that a well-distributed and strategic placement of GCPs significantly improved orthophoto accuracy, achieving an RMSE of 0.080 meters and CE90 of 0.144 meters, showing improved precision compared to initial conditions in AOI 1 and AOI 2. Centroid point tests of land parcels revealed positional shifts within technical tolerance limits, yet potential mismatches in boundary positions persisted, particularly in AOI border areas before geometric correction. These findings emphasize the critical role of image reprocessing and GCP augmentation to mitigate spatial displacement that may affect the validity of land registration data. This study contributes to the development of geospatial data quality evaluation methods within the PTSL Integrated framework, ensuring sustainable and accurate land parcel mapping in compliance with SLA requirements, and recommends periodic spatial inspection and validation across AOIs to maintain consistent land parcel geometry.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Batasan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Keaslian Penelitian.....	5
B. Kerangka Teori.....	12
1. Pendaftaran Tanah	12
2. Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL).....	12
3. Uji Kualitas Data Spasial.....	13
4. Kesesuaian Service Level Agreement (SLA) dua Wilayah Area Of Interest (AOI)	13
C. Kerangka Pemikiran.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Format Penelitian	18
B. Lokasi Penelitian.....	18
C. Populasi Dan Sampel	19
D. Jenis dan Sumber Data	19

E. Teknik Pengumpulan Data	20
F. Teknik Analisis Data	23
BAB IV GAMBARAN UMUM.....	26
A. Gambaran Umum Kota Serang.....	26
1. Kondisi Geografis dan Administrasi Wilayah	26
2. Kependudukan Kota Serang	28
B. Gambaran Umum Wilayah	28
BAB V KESESUAIAN GEOMETRI TERHADAP PERIMETER ANTAR	
DUA WILAYAH YANG BERDAMPIGAN	30
A. Analisis Kualitas Geometri Peta Foto Sebelum Perbaikan.....	30
B. Analisis geometri bidang tanah sebelum perbaikan.....	32
BAB VI PENYELESAIAN KETIDAKSESUAIAN GEOMETRI PADA	
AOI YANG BERDAMPINGAN	34
A. Metode Penyelesaian Ketidaksesuaian Perimeter pada Wilayah	
Berbatasan dalam Area Of Interest (AOI).....	34
B. Pengolahan Ulang Peta Foto	35
C. Uji Akurasi Statistik terhadap Geometri Ortofoto	40
D. Analisis Data Bidang Tanah.....	45
BAB VIII PENUTUP	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah Republik Indonesia terus berupaya meningkatkan kepastian hukum hak atas tanah melalui program strategis nasional, yaitu Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL). Program ini dilandasi oleh Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah yang kemudian diperbarui melalui PP Nomor 18 Tahun 2021, serta diatur secara teknis dalam Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 6 Tahun (2018). PTSL bertujuan untuk mendaftarkan seluruh bidang tanah di suatu wilayah secara menyeluruh, sistematis, dan serentak. Dalam pelaksanaan PTSL, keberadaan peta dasar yang akurat dan terbaru sangat penting karena menjadi acuan utama dalam mengumpulkan data fisik bidang tanah. Salah satu jenis peta dasar yang sering digunakan adalah peta ortofoto yang dihasilkan dari pemotretan udara menggunakan drone (UAV). Peta ini mampu menyajikan gambar dengan resolusi tinggi dan tingkat ketelitian yang sesuai dengan standar. Karena itu, peta ortofoto ini menjadi dasar penting dalam menggambar batas-batas bidang tanah dan mengintegrasikan data spasial ke dalam sistem pertanahan.

Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan PTSL, ditemukan bahwa pengukuran dan pemetaan bidang tanah belum dilakukan secara menyeluruh di semua wilayah desa/kelurahan yang sudah ditetapkan sebagai lokasi kegiatan. Selain itu, terdapat kebutuhan untuk meningkatkan kualitas data, baik untuk bidang tanah yang sudah terdaftar dan terpetakan, bidang tanah yang sudah terdaftar tetapi belum terpetakan, serta bidang tanah yang belum terdaftar secara sistematis dan lengkap. Hasil dari pelaksanaan pekerjaan tersebut masih ditemukan anomali berikut:

1. Hasil pengukuran dan pemetaan masih berbasis sporadis;
2. Terjadi tumpang tindih (overlap) pada bidang tanah belum terdaftar dengan bidang tanah yang sudah terdaftar dan terpetakan;
3. Adanya tumpang tindih (overlap) pada bidang tanah yang sudah terdaftar dan terpetakan (KW 1, 2, 3);
4. Belum sesuai lokasi bidang tanah terdaftar dan terpetakan dengan kondisi sebenarnya di lapangan; dan
5. Pelaksanaan pemetaan bidang tanah K4 yang mengalami hambatan (KW 4, 5, 6).

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, diketahui bahwa salah satu penyebab utamanya adalah belum tersedianya peta dasar pendaftaran tanah yang lengkap dan belum dilengkapi dengan peta foto maupun Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) yang telah bergeoreferensi. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi pemetaan fotogrametri menggunakan Pesawat Udara Nirawak (PUNA/UAV), saat ini telah tersedia sistem terbaru yang dilengkapi dengan *Global Navigation Satellite System - Post Processing Kinematic* (GNSS-PPK). Teknologi ini memungkinkan pembuatan ortofoto dengan kebutuhan *Ground Control Point* (GCP) yang lebih sedikit karena posisi dapat ditentukan secara presisi. Hasil uji coba menunjukkan bahwa perbedaan koordinat antara pengukuran GNSS *Real Time Kinematic* (RTK) dan koordinat dari ortofoto hasil UAV relatif kecil, dengan proses yang cepat dan hasil yang akurat. Oleh karena itu, penggunaan UAV yang dilengkapi dengan GNSS-PPK sangat memungkinkan untuk menghasilkan peta foto yang dapat dijadikan acuan dalam pengumpulan data fisik secara terintegrasi (Petunjuk Teknis Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Nomor 3/Juknis-UK.02/III/2023, 2023).

Dalam rangka percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) metode utama yang diterapkan dalam kegiatan pengukuran dan pemetaan untuk pengumpulan data fisik terintegrasi adalah metode fotogrametri yang melibatkan partisipasi masyarakat (Sandi, 2024).

Pelaksanaan pengukuran dan pemetaan secara fotogrametris, bidang tanah dengan tanda/batas yang terlihat atau teridentifikasi pada peta foto dan pengukuran suplesi untuk tanda/batas yang tidak terlihat di foto. Hal ini dilaksanakan untuk semua bidang tanah tanpa terkecuali, baik yang belum terdaftar maupun yang telah terdaftar sesuai target yang telah ditetapkan pada lokasi pekerjaan (Trifishka, 2024).

Berdasarkan uraian diatas mengenai pengukuran dengan metode fotogrametri, salah satu penyebab permasalahan itu terjadi karena adanya ketidaksesuaian pada peta foto udara yang mengalami *gap/overlap* sehingga berdampak pada bidang tanah pada program PTSL. Oleh sebab itu, penelitian ini akan membahas “Analisis Geometri dua *Area Of Interest* (AOI) yang berdampingan untuk pemenuhan *Service Level Agreement* (SLA) dalam rangka PTSL Terintegrasi di Kantor Pertanahan Kota Serang”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kesesuaian Geometri untuk pemenuhan *Service Level Agreement* (SLA) terhadap perimeter dua *Area of Interest* (AOI) yang berdampingan dalam rangka mendukung PTSL Terintegrasi?
2. Bagaimana penyelesaian terhadap ketidaksesuaian perimeter dua wilayah *Area Of Interest* (AOI) yang berbatasan?
3. Bagaimana uji statistik digunakan untuk mengevaluasi ketelitian geometri ortofoto?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian sebagaimana yang akan dibahas dari rumusan masalah penelitian, yang dimana penelitian ini akan menjawab pertanyaan – pertanyaan yang ada pada rumusan masalah :

1. Menganalisis tingkat kesesuaian dua wilayah *Area Of Interest* (AOI) yang berdampingan dalam rangka memenuhi *Service Level Agreement* (SLA) untuk mendukung intergrasi data yang berkualitas terhadap Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL)

Terintegrasi.

2. Menganalisis secara mendalam pergeseran spasial yang terjadi antar *Area Of Interest* (AOI) yang teridentifikasi bermasalah, khususnya yang berdampak langsung terhadap posisi dan batas bidang tanah.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi ilmiah terkait PTSL dalam memberikan solusi terhadap permasalahan pengukuran secara fotogrametri dalam pelaksanaan kegiatan PTSL terintegrasi.

2. Manfaat Praktis

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam menganalisis bahwa batas tanah yang berdampingan teridentifikasi dengan akurat atau sesuai, sehingga mengurangi risiko tumpang tindih (Overlap) guna meningkatkan kualitas data bidang tanah yang belum terdaftar dan terpetakan.

E. Batasan Penelitian

Berdasarkan keterbatasan kemampuan peneliti dan untuk memaksimalkan penelitian, maka ruang lingkup peneliti ini dibatasi :

1. Penelitian ini berlokasi di Kelurahan Banjaragung, Kecamatan Cipocok Jaya, Kota Serang, Provinsi Banten
2. Dasar untuk melaksanakan pengambilan titik GCP dalam merektifikasi foto udara mengacu pada Petunjuk Teknis PTSL Nomor 1/Juknis-300.UK.01.03/XII/2023.
3. Penelitian ini akan membahas penyelesaian terhadap ketidaksesuaian dua AOI yang berbatasan untuk pemenuhan SLA dalam rangka PTSL terintegrasi pada Peta Pendaftaran

BAB VIII

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari pembahasan, peneliti dapat menarik Kesimpulan dari kesesuaian geometri dua *Area Of Interest* (AOI) sbagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan data pengambilan citra menggunakan kamera Sony ILCE-7RM4 dengan Ground Sample Distance (GSD) sekitar 5,03 cm/piksel pada kedua Area of Interest (AOI). Ketelitian geometrik pada AOI 1 diukur menggunakan parameter Root Mean Square Error (RMSEr) dengan nilai 0,0883 meter pada sumbu X, 0,1659 meter pada sumbu Y, dan total RMSEr sebesar 1,134 meter serta nilai CE90 sebesar 1,721 meter. Sedangkan pada AOI 2, dengan spesifikasi pemotretan yang sama dan metode evaluasi yang serupa, diperoleh ketelitian lebih baik dengan RMSEr sebesar 0,0509 meter pada sumbu X, 0,0649 meter pada sumbu Y, total RMSEr 0,0824 meter, serta CE90 sebesar 0,12507 meter, yang menunjukkan penyimpangan posisi horizontal ortofoto lebih kecil dibanding AOI 1.
2. Penyelesaian ketidaksesuaian, dilakukan distribusi titik Ground Control Point (GCP) yang merata dan strategis sangat berperan dalam meningkatkan akurasi ortofoto. Pengolahan ulang menggunakan Agisoft Metashape dengan tahapan *Align Photos*, input GCP, dan berhasil memperbaiki geometri citra dan menghasilkan ortofoto yang lebih akurat dan sesuai kondisi lapangan. Pengujian akurasi ortofoto menggunakan tujuh titik GCP menunjukkan peningkatan ketelitian geometri, dengan nilai RMSE sebesar 0,095 meter dan CE90 sebesar 0,14483 meter.
3. Berdasarkan hasil analisis terhadap 30 titik centroid bidang tanah sebelum dan sesudah reposisi, diperoleh bahwa terjadi pergeseran koordinat secara horizontal. Nilai pergeseran pada sumbu X (ΔX)

berada dalam rentang -3,9589 meter hingga 1,6769 meter, sementara pergeseran pada sumbu Y (ΔY) berkisar antara -3,7310 meter hingga 1,3025 meter. Toleransi perhitungan centroid bidang tanah untuk ΔX terdapat 12 titik dan ΔY terdapat 14 titik yang memenuhi, sedangkan yang tidak memenuhi toleransi untuk ΔX terdapat 16 titik dan ΔY terdapat 18 titik.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan temuan dalam penelitian ini, terdapat beberapa hal yang perlu menjadi perhatian dalam proses pemetaan ortofoto untuk mendukung kegiatan PTSL. Salah satu catatan penting adalah bahwa pada ortofoto sebelum perbaikan, kedua AOI belum dilengkapi *Ground Control Point* (GCP), melainkan hanya menggunakan titik ICP, meskipun telah menggunakan drone berbasis PPK. Hal ini berpotensi menyebabkan ketidakkonsistenan spasial antar AOI, terutama pada area perbatasan. Oleh karena itu, beberapa saran berikut disampaikan untuk meningkatkan kualitas pemetaan ortofoto ke depan:

1. Kombinasi drone berbasis PPK dan GCP

Meskipun teknologi PPK membantu meningkatkan akurasi, penggunaan GCP tetap disarankan untuk memperkuat keakuratan spasial terutama pada batas antar area pemetaan.

2. Validasi Antar AOI

Lakukan evaluasi dan validasi spasial antar-AOI secara berkala, khususnya saat dua atau lebih ortofoto digabungkan dalam satu sistem informasi pertanahan, guna menghindari ketidaksesuaian posisi bidang.

3. Evaluasi Kualitas Sebelum Penggunaan

Sebelum ortofoto dijadikan dasar pemetaan bidang tanah, perlu dilakukan uji akurasi dan pemeriksaan kualitas ortofoto secara menyeluruh untuk memastikan kesesuaian dengan standar ketelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (n.d.). (*Evaluation Of Utilization SMART PTSL Applications for*. 83–90.
- Alir, D. (2005). Metodologi penelitian. *Jakarta: PT Rajawali Prees*.
- Arviyanda, R., Fernandito, E., & Landung, P. (2023). Analisis Perbedaan Bahasa dalam Komunikasi Antarmahasiswa. *Jurnal Harmoni Nusa Bangsa, 1*(1), 67. <https://doi.org/10.47256/jhnb.v1i1.338>
- Badan Informasi Geospasial No 6. (2017). Peraturan Kepala BIG No 6 Tahun 2018. *Angewandte Chemie International Edition, 6*(11), 951–952., 5–24. [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf)
- Badan Pusat Statistik. (2024). 2 0 2 4. 16.
- Darmawan, D. A. (2017). Identifikasi Masalah dan Catatan Kritis: Pengalaman Pelaksanaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL). *Prosiding Seminar Nasional, Halaman*, 29–34.
- Data, A. (2014). Teknik Pengumpulan Data. *Jurnal Pendidikan Mipa Susunan Redaksi, 4*.
- Fahmi, K., Kamal, M. R. S., & Arif Suhattanto, M. (2023). Pengaturan dan Pemanfaatan Ortomosaik UAV Pada Pengukuran Bidang Tanah Terintegrasi. *Widya Bhumi, 3*(1), 31.
- Harfan, A., Yudhatama, D., & Bachrodin, I. (2022). Pemanfaatan Metode Fotogrametri Untuk Pengukuran Garis Pantai dan Identifikasi Objek-Objek Tematik dengan Menggunakan Wahana UAV (Unmanned Aerial Vehicle) (Studi Kasus Pengukuran Garis Pantai di Pangkalan TNI AL Pondok Dayung). *Jurnal Chart Datum, 5*(1), 71–84. <https://doi.org/10.37875/chartdatum.v5i1.147>
- Khasanah, U. (2020). *Pengantar microteaching*.
- Khoirunisa, L. Q., Suhattanto, M. A., & Kusmiarto, K. (2024). Tipologi Permasalahan Kualitas Data Pertanahan PTSL Terintegrasi Tahun 2023 di Kantor Pertanahan Kabupaten Blora. *Kadaster: Journal of Land Information Technology, 2*(2), 85–104.

- Marwan, M., Wirandha, F. S., Nizzamuddin, N., & Susanta, F. F. (2020). Comparison of Accuracy Aerial Photography UAV (Unmanned Aerial Vehicle) and GNSS (Global Navigation Satellite System) for Mapping of Lambarih Village, Aceh Besar, Aceh. *Journal of Aceh Physics Society*, 9(3), 78–83. <https://doi.org/10.24815/jacps.v9i3.17151>
- Natar, C., Sabri, L. ., & Awaluddin, M. (2020). Analisis Akurasi Model 3 Dimensi Bangunan Dari Foto Secara Tegak Dan Miring (Studi Kasus : Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro). *Geodesi Undip*, 9(1), 1–45. <https://doi.org/10.22437/jpb.v2i1i1.5101%0APENGARUH>
- Oniga, V. E., Breaban, A. I., Pfeifer, N., & Chirila, C. (2020). Determining the suitable number of ground control points for UAS images georeferencing by varying number and spatial distribution. *Remote Sensing*, 12(5), 1–23. <https://doi.org/10.3390/rs12050876>
- Panca Wijaya, A. (2019). *Analisis Ketelitian Rektifikasi ANALISIS KETELITIAN REKTIFIKASI CITRA PLEIADES 1B DAN FOTO UDARA DALAM PEMBUATAN PETA DASAR RDTRK SKALA BESAR DAERAH PERKOTAAN PADAT PENDUDUK (Studi Kasus: Kecamatan Simokerto, Surabaya)*.
- Permadi, F. B., Widjajanti, N., Singagerda, F. A., & Riswanto, T. (2024). Study of Orthophotos Spatial Quality from Integrated Physical Data Collection in Samarinda City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1418(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1418/1/012012>
- Petunjuk Teknis Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Nomor 3/Juknis-UK.02/III/2023. (2023). Petunjuk Teknis Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Nomor 3/Juknis-UK.02/III/2023. *Petunjuk Teknis Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap 2023*, 1–81.
- Rachmanto, D. H., & Ihsan, M. (2020). Pemanfaatan Metode Fotogrametri Untuk Pemetaan Skala 1 : 1000 (Studi Kasus : Universitas Pendidikan Indonesia). *Jurnal ENMAP.*, 1(2), 81–86. <https://doi.org/10.23887/em.v1i2.28173>
- Rahmawati, I. (2024). *Problematika dan Solusi Pelaksanaan PTSL Terintegrasi Tahun 2023 serta Relevansinya Terhadap Petunjuk Teknis Nomor 3/Juknis-*

- HK. 02/III/2023 di Kantor Pertanahan Kabupaten Tangerang. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Reza Aditya Tirandika, P., & Gde Subha Karma Resen, M. (2023). *Penerapan Tata Cara Pendaftaran Tanah di Indonesia Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 2021*. 8(01), 30–43.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/ActaComitas>
- Rindo, I. I. (2024). *Pengaruh Jumlah Dan Sebaran Ground Control Point (Gcp) Terhadap Akurasi Orthorektifikasi Foto Udara (Studi Di Kalurahan Margokaton, Kapanewon Seyegan, Kabupaten Sleman, DIY)*. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Rohpandi, D., Sugiharto, A., & Winara, G. A. (2015). *Aplikasi Pengolahan Citra Dalam Pengenalan Pola Huruf Ngalagena Menggunakan MATLAB. Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika 2015*.
- Sandi, T. R. I. K. (2024). *Analisis Kepastian Hukum Objek Hak Atas Tanah dengan Pengukuran Menggunakan Metode Fotogrametri pada PTSL Terintegrasi di Kantor Pertanahan Kabupaten Aceh Tengah*. Analisis Kepastian Hukum Objek Hak Atas Tanah dengan Pengukuran Menggunakan Metode Fotogrametr. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Sudarsono, B., Sabri, L. M., & Dinoto, T. S. (2020). *Pengukuran Luas Metode Terestris Menggunakan Alat Ukur Gps Dan Metode Fotogrametri Menggunakan Foto Udara Uav Di Kolam Retensi Muktiharjo Kidul Semarang*. *Elipsoida : Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 3(02), 143–150.
<https://doi.org/10.14710/elipsoida.2020.9312>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Tahun, P. M. A. N. 6. (2018). *Menteri agraria dan tata ruang/ kepala badan pertanahan nasional*. 2015–2016.
- Trifishka, Y. D. (2024). *Problematisasi dan Solusi Pembuatan Peta Bidang Tanah Klarifikasi pada Kegiatan PTSL di Desa Sendang Kecamatan Banyakan Kabupaten Kediri Tahun 2023*. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Wahyono, E. B. (2024). *Service level agreement peta foto*.

Peraturan

Petunjuk Teknis Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Nomor 3/Juknis-UK.02/III/2023. *Petunjuk Teknis Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap*