

**PENGARUH SEBARAN TITIK SEKUTU TERHADAP AKURASI  
HASIL *BLOCK ADJUSTMENT* UNTUK PENINGKATAN  
KUALITAS DATA BIDANG TANAH**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan  
di Bidang Pertanahan pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



Disusun Oleh:  
**MOCH SURYA ADHITAMA**  
NIT. 22313971

**KEMENTRIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/  
BADAN PERTANAHAN NASIONAL  
POLITEKNIK AGRARIA STPN  
2026**

## **ABSTRACT**

*The availability of complete and highly accurate registration maps is an essential foundation for land administration. This study aims to analyze the effect of Tie Points distribution configurations on horizontal accuracy (CE90) and spatial parameters (points, edge distances, and area sizes) through the Block Adjustment method using the PEREKAT plugin version 1.02 in QGIS. The research was conducted in Sidoarum Village, Godean District, Sleman Regency, utilizing a quantitative comparative approach. Testing was carried out on two types of land use: a residential block covering 9,982 m<sup>2</sup> (40 land parcels) and an agricultural block covering 27,136 m<sup>2</sup> (43 land parcels). Ten control points were applied to two scenarios, namely the block edge distribution pattern and the spread distribution pattern (edges and interior of the block).*

*The statistical Z-test results showed that the value of  $Z_0 < 1.96$  at a 95% confidence level, meaning that the variations in GCP configuration did not have a statistically significant impact on horizontal positional accuracy. The CE90 value for the residential block was 0.314 m (edge) and 0.316 m (scattered), both falling into the 1:1,000 scale class 2 standard. Meanwhile, the agricultural block achieved a CE90 of 0.645 m (edge) and 0.621 m (scattered), conforming to the 1:1,000 scale class 3 standard. The edge alignment compatibility reached 84% for residential areas and up to 80% for agricultural lands, while the area size compliance reached 95% and 93% respectively. These findings demonstrate that Block Adjustment with Conform Transformation provides exceptional geometric reliability, and any persistent dimensional anomalies are driven by pre-existing data distortions rather than GCP distribution patterns.*

**Keywords:** *Block Adjustment, Cadastral Surveying, Conform Transformation, Tie Points Distribution, Land Data Quality.*

## DAFTAR ISI

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| HALAMAN PENGESAHAN .....                      | ii        |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....              | iii       |
| MOTTO .....                                   | iv        |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                     | v         |
| KATA PENGANTAR.....                           | viii      |
| DAFTAR ISI.....                               | x         |
| DAFTAR GAMBAR.....                            | xii       |
| DAFTAR TABEL .....                            | xiii      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                         | xiv       |
| <i>ABSTRACT</i> .....                         | xv        |
| INTISARI .....                                | xvi       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                 | <b>1</b>  |
| A. Latar Belakang .....                       | 1         |
| B. Rumusan Masalah .....                      | 4         |
| C. Tujuan Penelitian .....                    | 4         |
| D. Manfaat Penelitian .....                   | 4         |
| 1. Manfaat Teoritis .....                     | 4         |
| 2. Manfaat Praktis .....                      | 4         |
| E. Batasan Penelitian .....                   | 5         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>           | <b>6</b>  |
| A. Penelitian Terdahulu .....                 | 6         |
| B. Kerangka Teoritis.....                     | 9         |
| 1. Peningkatan Kualitas Data Pertanahan ..... | 9         |
| 2. Survei GNSS .....                          | 10        |
| 3. <i>Block Adjustment</i> .....              | 13        |
| 4. Transformasi Konform.....                  | 14        |
| 5. Akurasi Data.....                          | 15        |
| C. Kerangka Pemikiran.....                    | 18        |
| D. Hipotesis.....                             | 20        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>        | <b>21</b> |
| A. Format Penelitian .....                    | 21        |

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| B. Lokasi Penelitian.....                                                                           | 21        |
| C. Populasi dan Sampel .....                                                                        | 21        |
| 1. Populasi.....                                                                                    | 21        |
| 2. Sampel.....                                                                                      | 22        |
| D. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian .....                                               | 22        |
| E. Jenis, Sumber, dan Teknik Pengumpulan Data.....                                                  | 23        |
| 1. Jenis Data .....                                                                                 | 23        |
| 2. Sumber Data.....                                                                                 | 24        |
| 3. Teknik Pengumpulan Data.....                                                                     | 24        |
| F. Teknik Analisis .....                                                                            | 26        |
| 1. Analisis Statistik .....                                                                         | 26        |
| 2. Analisis Akurasi.....                                                                            | 26        |
| <b>BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN .....</b>                                                  | <b>29</b> |
| A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....                                                            | 29        |
| B. Gambaran Umum Pelaksanaan Penelitian .....                                                       | 29        |
| 1. Persiapan .....                                                                                  | 29        |
| 2. Pengumpulan Data .....                                                                           | 31        |
| 3. Pengolahan Data.....                                                                             | 34        |
| <b>BAB V PENGARUH SEBARAN TITIK SEKUTU TERHADAP AKURASI<br/>HASIL <i>BLOCK ADJUSTMENT</i> .....</b> | <b>36</b> |
| A. Analisis Signifikansi Pengaruh Sebaran Titik Sekutu Terhadap Ketelitian<br>Horizontal.....       | 36        |
| B. Analisis Akurasi .....                                                                           | 39        |
| 1. Titik.....                                                                                       | 39        |
| 2. Jarak .....                                                                                      | 40        |
| 3. Luas .....                                                                                       | 64        |
| <b>BAB VI PENUTUP .....</b>                                                                         | <b>74</b> |
| A. Kesimpulan .....                                                                                 | 74        |
| B. Saran.....                                                                                       | 74        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                         | <b>76</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                | <b>79</b> |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Peta bidang tanah merupakan produk utama dari kegiatan pendaftaran tanah yang memuat informasi geometri dan posisi setiap bidang tanah secara spasial. Namun dalam praktiknya, peta bidang tanah yang tersimpan dalam basis data pertanahan nasional sering kali mengandung permasalahan geometris berupa *gap* dan *overlap* antar bidang tanah. Permasalahan ini timbul sebagai akibat dari penggunaan kerangka acuan koordinat yang tidak seragam pada survei kadastral yang dilakukan pada waktu dan metode yang berbeda-beda (Nugroho dkk., 2024). Ketidakkonsistenan tersebut menyebabkan posisi bidang tanah satu dengan yang lain tidak selaras secara geometris maupun topologis, sehingga menimbulkan celah (*gap*) maupun tumpang tindih (*overlap*) pada representasi peta bidang tanah.

Kondisi *gap* dan *overlap* pada peta bidang tanah berdampak langsung terhadap kepastian hukum objek pendaftaran tanah. Kualitas spasial yang tidak memenuhi standar akurasi, konsistensi, dan kelengkapan terbukti memperlemah validitas sertifikasi serta meningkatkan potensi sengketa akibat tumpang tindih batas atau ketidakakuratan pemetaan (Yudanto & Mujiburohman, 2024). Selain itu, data pertanahan yang tidak valid menjadi hambatan strategis dalam pelaksanaan proyek pembangunan berskala nasional serta memperlemah instrumen penyelesaian konflik pertanahan (Adilla, 2025). Dengan demikian, permasalahan *gap* dan *overlap* bukan sekadar isu teknis, melainkan berimplikasi langsung pada keabsahan hak atas tanah dan kepercayaan publik terhadap sistem administrasi pertanahan.

Penyediaan data pertanahan yang akurat dan dapat diverifikasi merupakan fondasi utama dalam penyelenggaraan sistem administrasi pertanahan nasional, karena data tersebut memastikan kepastian hak, mengurangi potensi sengketa, serta mendukung tata kelola pertanahan yang transparan dan efisien. Kualitas data spasial dan atribut bidang tanah

berperan krusial dalam proses perencanaan pembangunan, pelayanan publik, dan pengambilan keputusan, sehingga standar penjaminan mutu data menjadi aspek strategis yang harus diperkuat (Wibowo & Diyono, 2024). Pengelolaan data yang baik juga mendukung sistem penataan agraria secara berkelanjutan melalui pengaturan ruang dan pemanfaatan tanah yang lebih tertib (Tenrisau, 2021). Pada tingkat lokal, pencatatan dan dokumentasi data kepemilikan secara sistematis berperan penting dalam menjamin legalitas serta keteraturan administrasi pertanahan masyarakat (Adhiva dkk., 2025).

Sebagai konsekuensi logis dari urgensi penguatan administrasi pertanahan tersebut, penguatan sistem informasi pertanahan mampu meningkatkan efisiensi layanan administrasi serta memperkuat akuntabilitas penyelenggaraan pertanahan di lembaga pemerintah Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) (Mustofa, 2020). Terwujudnya sistem informasi pertanahan yang andal merupakan salah satu karakteristik utama kadaster modern, yang memungkinkan masyarakat memperoleh akses terhadap informasi secara aman, cepat, dan akurat untuk berbagai kebutuhan (Nugroho dkk., 2019). Evaluasi empiris juga menunjukkan bahwa validitas spasial tidak hanya menentukan kelayakan sertifikat tanah elektronik, tetapi juga memengaruhi integritas *database* pertanahan ketika digunakan dalam pelayanan publik maupun integrasi sistem pertanahan nasional (Suhattanto dkk., 2021). Dengan demikian, peningkatan kualitas data spasial tidak hanya bersifat teknis, tetapi merupakan prasyarat strategis bagi kebijakan pertanahan yang akuntabel, sertifikasi yang valid, serta pemetaan kadaster yang andal (Hapsoro dkk., 2024).

Ketidakkonsistenan koordinat pada peta bidang tanah memerlukan penyesuaian spasial untuk menyelaraskan geometri dan topologi secara akurat. Penyelarasan ini krusial sebagai alat kontrol pendaftaran tanah guna menjamin kepastian hukum serta meminimalkan risiko tumpang tindih sertifikat maupun sengketa batas (Kusmiarto, 2017; Rahmawati, 2022). Penataan kembali ini dapat dilakukan melalui pengukuran lapangan (*ground truth*) ataupun mekanisme berbasis studio (Suhattanto dkk., 2021). Pada

pendekatan studio, efisiensi peningkatan akurasi dapat dicapai menggunakan perangkat lunak QGIS dengan dukungan plugin ADUMANIS atau PEREKAT. Dalam kaitan ini, metode *Block Adjustment* sebagaimana diatur dalam Surat Edaran Nomor 3/SE-300.UK.01.01/VI/2023 menjadi langkah strategis untuk menata ulang bidang tanah dalam satu blok melalui transformasi koordinat dan hitung perataan.

*Block Adjustment*, atau dikenal sebagai *Cadastral Triangulation*, merupakan algoritma berbasis perhitungan kuadrat terkecil untuk mengoptimalkan parameter transformasi dan titik batas tanah (Klebanov & Doytsher, 2009). Dalam fotogrametri, teknik ini setara dengan *Bundle Adjustment* yang mengintegrasikan sejumlah foto dan posisi kamera untuk meminimalkan kesalahan proyeksi secara keseluruhan (McLauchlan & Jaenicke, 2002). Di dalam plugin PEREKAT, prosesnya dibagi menjadi tahap *Block Transformation* yang memproyeksikan titik batas mendekati kondisi lapangan secara konform atau affine dan tahap *Block Adjustment*. Penerapan metode transformasi konform dalam perataan blok ini terbukti mampu menghasilkan akurasi penentuan titik batas 3 hingga 4 kali lebih baik dibandingkan pendekatan rata-rata konvensional (Klebanov & Doytsher, 2009).

Wicaksono (2024) membuktikan bahwa metode *Block Adjustment* mampu mengeliminasi *gap* serta *overlap* antar bidang tanah dan menghasilkan kesesuaian luas bidang tanah lebih dari 80% dibandingkan dengan Surat Ukur (SU), dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSEr) terbaik sebesar 0,494 m pada wilayah permukiman. Namun, penelitian tersebut belum mengkaji variasi pola sebaran titik sekutu serta dampaknya terhadap ketelitian hasil perataan, sehingga terdapat *research gap* yang perlu diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan di Kalurahan Sidoarum, Kapanewon Godean, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan fokus menguji pengaruh sebaran titik sekutu terhadap akurasi bidang hasil Block Adjustment untuk peningkatan kualitas data bidang tanah.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Seberapa signifikan pengaruh sebaran titik sekutu terhadap ketelitian horizontal untuk hasil *Block Adjustment*?
2. Berapa tingkat akurasi hasil *Block Adjustment* dengan pola sebaran titik sekutu dalam meningkatkan kualitas data bidang tanah, ditinjau berdasarkan ketentuan Permen ATR/KBPN Nomor 21 Tahun 2019 dan PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997?

## **C. Tujuan Penelitian**

Mengacu pada sejumlah persoalan tersebut, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh sebaran titik sekutu terhadap ketelitian horizontal (CE90) hasil proses *block adjustment* pada peta pendaftaran tanah, guna menentukan konfigurasi titik kontrol optimal yang menghasilkan ketelitian posisi terbaik.
2. Menilai tingkat akurasi hasil block adjustment terhadap parameter spasial berupa titik, jarak sisi dan luas bidang tanah, dengan membandingkan hasil perataan blok terhadap data pengukuran lapangan dan standar ketelitian PMNA / KBPN No. 21 Tahun 2019 dan PMNA / KBPN No. 3 Tahun 1997.

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis
  - a. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang survei dan pemetaan, khususnya mengenai hubungan antara konfigurasi titik sekutu dan hasil ketelitian horizontal (CE90) pada proses *block adjustment*.
  - b. Menjadi referensi akademik untuk penelitian lanjutan terkait penerapan metode *block adjustment* dan transformasi koordinat dalam validasi serta peningkatan kualitas data spasial pertanahan.
2. Manfaat Praktis
  - a. Memberikan masukan teknis dalam penerapan Surat Edaran Nomor 3/SE-300.UK.01.01/VI/2023, khususnya mengenai strategi

penempatan titik kontrol yang optimal untuk efisiensi dan akurasi validasi spasial.

- b. Menyediakan panduan operasional bagi pelaksana survei dan pemetaan di lingkungan ATR/BPN dalam menentukan sebaran dan jumlah titik kontrol yang efektif untuk meminimalkan distorsi lokal pada proses *block adjustment*.
- c. Mendukung percepatan transformasi digital pertanahan melalui perbaikan peta bidang tanah yang lebih akurat, sehingga mempermudah validasi Buku Tanah dan Surat Ukur dalam sistem elektronik serta mengurangi potensi sengketa batas.

#### **E. Batasan Penelitian**

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak melebar, maka diberikan batasan masalah yang akan dijabarkan sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus terkait pengaruh sebaran titik sekutu terhadap hasil proses *block adjustment*;
2. Titik sekutu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 titik kontrol dengan pola sebaran titik sekutu menyebar dan tepi blok, yang didapat dari pengukuran dilapangan;
3. Pengukuran *GCP* dilakukan menggunakan GNSS dengan metode *Rapid Static*, dan untuk pengukuran titik batas bidang tanah dilakukan menggunakan GNSS dengan metode RTK-NTRIP;
4. Dalam melakukan penataan bidang tanah dengan metode *block adjustment* dilakukan menggunakan *plugin* PEREKAT Versi 1.02 pada aplikasi QGIS;
5. Data awal yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil plotting dari arsip pertanahan tanpa seleksi kesalahan sehingga dimungkinkan terdapat ketidak sesuaian bentuk dan dimensi antara data awal dan data acuan.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari analisis yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi konfigurasi titik sekutu, baik yang difokuskan secara spesifik pada tepi blok maupun yang disebar hingga ke dalam blok, terbukti tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap tingkat ketelitian posisi horizontal (CE90). Berdasarkan pengujian parameter statistik Z di mana nilai  $Z_0$  konsisten berada di bawah batas kritis 1,96 pada tingkat kepercayaan 95%.
2. Algoritma *Block Adjustment* menunjukkan tingkat reliabilitas yang tinggi dalam merekonstruksi dan mempertahankan integritas dimensi bidang tanah. Hal ini dibuktikan dari tingginya persentase kesesuaian jarak sisi bidang yang mencapai 84% pada blok permukiman dan 78%-80% pada blok pertanian, serta kesesuaian luasan yang menyentuh 95% di permukiman dan 93% di pertanian. Fakta bahwa skenario penyebaran titik sekutu tepi dan menyebar memberikan output kesesuaian yang hampir identik menegaskan bahwa sistem penataan ini sangat stabil dan tidak rentan terhadap fluktuasi pola sebaran kontrol.

#### **B. Saran**

1. Mengingat anomali luasan yang ekstrem (seperti pada ID 39 dan 40 di kawasan permukiman, serta ID 9, 27, dan 33 di kawasan pertanian) terbukti konsisten di berbagai skenario uji dan berasal dari kondisi bawaan data, tim harus mengalihkan fokus dari pola sebaran titik sekutu ke pembersihan data awal. Sangat disarankan untuk memperketat *topology checking* guna meminimalisasi *gap* dan *overlap* sebelum algoritma *Block Adjustment* dijalankan.
2. Penelitian ini telah membuktikan bahwa pengaruh sebaran titik sekutu (menyebar dan tepi) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil akhir *Block Adjustment*. Langkah selanjutnya yang sangat direkomendasikan adalah melakukan uji coba pengurangan jumlah titik

kontrol. Mengingat penelitian ini menggunakan 10 titik kontrol secara konstan, perlu dikaji apakah menurunkan jumlahnya menjadi kurang dari 10 titik kontrol masih mampu menghasilkan nilai CE90 yang masuk dalam toleransi. Jika terbukti bisa, hal ini akan memangkas waktu dan beban kerja secara drastis.

3. Karena penelitian ini membuktikan bahwa perbedaan pola sebaran titik sekutu (tepi blok vs. menyebar) tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap akurasi hasil *Block Adjustment*, maka pemilihan skenario sebaran dapat dilakukan secara pragmatis berdasarkan aksesibilitas lapangan, efisiensi waktu, dan ketersediaan sumber daya. Dalam kondisi medan yang sulit dijangkau di bagian dalam blok, pola tepi blok dapat dipilih tanpa mengorbankan akurasi secara berarti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiva, W., Sapardiyono, & Supama, Y. (2025). Tata Kelola Administrasi Pertanahan di Kalurahan Banyuraden. *Jurnal Pertanahan*, 15(2), 189–203. <https://doi.org/https://doi.org/10.53686/jp.v15i2.304>
- Adilla, S. (2025). Analisis Penguatan Data Administratif Pertanahan Untuk Proyek Pembangunan Strategis. *Jurnal Hukum dan Masyarakat Sarjana Universitas Negeri Semarang*, 5(1), 237–262. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/lsr.v5i1.24194>
- Aditya, T., Santosa, P. B., Widjajanti, N., & Yulaikhah. (2023). *Modul Teori Workshop Pemanfaatan Plugin Block Adjustment (PEREKAT)*.
- Fauzan, R. D., Nugroho, T., & Suhattanto, M. A. (2019). Penggunaan Mobile Base Station South Tipe Galaxy G1 untuk Percepatan Pengukuran Bidang Tanah. *Tunas Agraria*, 2(1), 220–243. <https://doi.org/10.31292/jta.v2i1.24>
- Ghilani, C. D., & Wolf, P. R. (2006). *Adjustment Computations*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470121498>
- Handono, A. B., Suhattanto, Muh. A., & Nugroho, A. (2020). Strategi Percepatan Peningkatan Kualitas Data Pertanahan di Kantor Pertanahan Kabupaten Karanganyar. *Tunas Agraria*, 3(3). <https://doi.org/10.31292/jta.v3i3.125>
- Hapsoro, R. H., Hernandi, A., & Abdulharis, R. (2024). Evaluasi Kualitas Data Bidang Tanah dalam Rangka Kepastian Hukum Objek Pendaftaran Tanah di Indonesia. *Tunas Agraria*, 7(3), 368–388. <https://doi.org/10.31292/jta.v7i3.336>
- Haqqi, M. K. F., Yuwono, B. D., & Awaluddin, M. (2015). Survei Pendahuluan Deformasi Muka Tanah Dengan Pengamatan GPS Di Kabupaten Demak (Studi Kasus : Pesisir Pantai Kecamatan Sayung). *Jurnal Geodesi Undip*, 4(4), 81–90.
- Kariyono. (2018). Evaluasi Kualitas Data Spasial Peta Informasi Bidang Tanah Desa/Kelurahan Lengkap Hasil Pemetaan Partisipatif. Universitas Gadjah Mada.
- Klebanov, M., & Doytsher, Y. (2009). Cadastral Triangulation: A Block Adjustment Approach for Joining Numerous Cadastral Blocks. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research*, 4, 53–68. <https://journal.fi/njs/article/view/2554>

- Kusmiarto. (2017). Problematika Pembenahan Data Spasial Bidang Tanah di Kementerian Agraria Dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional.
- McLauchlan, P. F., & Jaenicke, A. (2002). *Image mosaicing using sequential bundle adjustment*. *Image and Vision Computing*, 20(9–10), 751–759. [https://doi.org/10.1016/S0262-8856\(02\)00064-1](https://doi.org/10.1016/S0262-8856(02)00064-1)
- Mustofa F.C. (2020). Evaluasi Pengembangan Sistem Informasi Pertanahan di Badan Pertanahan Nasional. *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 6(2), 158–171. <https://doi.org/https://doi.org/10.31292/bhumi.v6i2.412>
- Nugroho, T., Suharto, E., Sunarto, Febriantoro Wibowo, F., & Ajie, K. (2024). Analisis Jamaknya Kerangka Acuan Koordinat dalam Survei dan Pemetaan Kadastral. *Kadaster: Journal of Land Information Technology*, 2(1), 50–65. <https://doi.org/10.31292/kadaster.v2i1.32>
- Nugroho, T., Widarbo, K., & Sunarto, S. (2019). Berbagai Persoalan Teknis Dan Solusi Dalam Membangun Kadaster ‘Menuju Kota Lengkap’ Di Kantor Pertanahan Kota Cirebon.
- Perkasa, D., Nugroho, T., & Widiyantoro, S. (2025). Akurasi dan Efektivitas Block Adjustment Menggunakan Titik Kontrol Peta Foto untuk Peningkatan Kualitas Data Bidang Tanah Studi Kasus di Kabupaten Sleman. *Kadaster: Journal of Land Information Technology*, 3(1), 57–70. <https://doi.org/10.31292/kadaster.v3i1.53>
- Permana, I. G. S. N. (2017). Evaluasi Penggunaan Modul GPS Single Frequency Untuk Penentuan Posisi Titik Eksposur Foto Udara. Universitas Gadjah Mada.
- Rahmawati, N. (2022). Pendaftaran Tanah Berbasis Desa Lengkap. *Tunas Agraria*, 5(2), 127–141. <https://doi.org/10.31292/jta.v5i2.177>
- Ramadhony, A. B., Awaluddin, M., & Sasmito, B. (2017). Analisis Pengukuran Bidang Tanah Dengan Menggunakan GPS Pemetaan. Dalam *Jurnal Geodesi Undip OKTOBER* (Vol. 6, Nomor 4).
- Rizkia, M. R., Murdapa, F., & Fadly, R. (2022). Efektivitas Dan Perbandingan Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan Metode RTK-NTRIP Dengan Metode RTK-Radio. *Datum: Journal of Geodesy and Geomatics*, 2(01), 59–68. <https://doi.org/10.23960/datum.v2i01.2659>
- Satwika, I. P., Suwardhi, D., Hernandi, A., Ratrianto, L., & Masykur, M. (2022). *Parcel Matching based on Point Feature using Block Adjustment* (Vol. 40124, Nomor 10).

[https://www.researchgate.net/publication/365359248\\_Parcel\\_Matching\\_based\\_on\\_Point\\_Feature\\_using\\_Block\\_Adjustment](https://www.researchgate.net/publication/365359248_Parcel_Matching_based_on_Point_Feature_using_Block_Adjustment)

Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

Suhattanto, M. A., Sarjita, S., Sukayadi, S., & Mujiburohman, D. A. (2021). Kualitas Data Pertanahan Menuju Pelayanan Sertifikat Tanah Elektronik. *Widya Bhumi*, 1(2), 100–114. <https://doi.org/10.31292/wb.v1i2.11>

Tenrisau, A. (2021). Landasan Pengelolaan Pertanahan dalam Sistem Penataan Agraria Berkelanjutan. *Jurnal Pertanahan*, 11(2). <https://doi.org/10.53686/jp.v1i2.109>

Tjahjadi, M. E., Agustina, F. D., & Agnesta, R. (2022). Uji Akurasi Koordinat Dari Konfigurasi Jaringan Pemotretan Menggunakan Kamera Non Metrik. *Prosiding SEMSINA*, 3(1), 81–89. <https://doi.org/10.36040/semsina.v3i1.4996>

UNOOSA. (2011). 10 years of Achievement of the United Nations on Global Navigation Satellite Systems. *Unoosa*, 14(7), 246–247.

Van Sickle, J. (2008). *GPS for Land Surveyors*. CRC Press. <https://doi.org/10.4324/9780203305225>

Wibowo, H. Y., & Diyono. (2024). Implementasi Data Geospasial Bidang Tanah dalam Standar Administrasi Pertanahan. *Jurnal Pertanahan*, 14(2), 174–185. <https://doi.org/https://doi.org/10.53686/jp.v14i2.230>

Yudanto, D. C., & Mujiburohman, D. A. (2024). Peningkatan Kualitas Data Spasial sebagai Upaya Penyelesaian Sengketa Pertanahan. *Kadaster: Journal of Land Information Technology*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.31292/kadaster.v2i1.28>