

**Analisis Akurasi dan Efektivitas Peningkatan Kualitas Data Pertanahan Dengan
Metode *Block Adjustment* dan Pengukuran Ekstraterestris**

Skripsi

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



Disusun Oleh:

KURNIA ARIEF WICAKSONO

NIT.20293357

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

2024

ABSTRACT

Land data quality improvement activities are activities to improve land data and increase the accuracy of land information. Based on the Circular of the Directorate General of Land and Spatial Surveying and Mapping of the Ministry of Agrarian Affairs and Spatial Planning/National Land Agency number 3/SE-300.UK.01.01/VI/2023 regarding the implementation of the Block Adjustment, directions are given to improve the quality of land data as a whole on a block basis, either using the Block Adjustment method or other methods. Block Adjustment is a method of arranging land parcels resulting from previous measurement activities into one rigid land parcel map using a Transformation mechanism.

The purpose of this research is to find out how accurate the land parcel maps resulting from Block Adjustment are and to determine the level of effectiveness of the Block Adjustment method in efforts to validate land parcels. In this research, the comparative method was used with 60 samples of land plots divided into two regional blocks including 30 land plots in residential areas and 30 land plots in agricultural areas. On each block of land, a Block Adjustment process is carried out using the PEREKAT plugin. After the Block Adjustment process is carried out, an analysis of the planimetric accuracy of the map is carried out, a comparison of the lateral coordinates and the effectiveness of the Block Adjustment results with reference data from measurements using a GNSS receiver measuring instrument.

Based on the research results, it can be seen that the accuracy of Block Adjustment in residential areas is higher than the accuracy of Block Adjustment in agricultural areas. In residential areas, an accuracy value of 0.494 was obtained, while in agricultural areas an RMSEr value was obtained of 1.260. The factors that influence the level of accuracy of the Block Adjustment results are the number and position of control points and the accuracy of the initial data used. In areas that have low initial data accuracy, the resulting lateral difference values are greater than areas that have better initial data accuracy. Meanwhile, in terms of effectiveness, the Block Adjustment method is able to eliminate gaps and overlaps that exist in the initial data. The conformity of the area resulting from the Block Adjustment process when compared with the area in the Letter of Measurement reached more than 80%.

Keywords: Data Quality, Block Adjustment, Accuracy, Effectiveness.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Tujuan dan Manfaat	7
1. Tujuan Penelitian	7
2. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Penelitian Terdahulu	8
B. Kerangka Teoretis.....	15
1. Peningkatan Kualitas Data Pertanian	15
2. Penentuan Posisi Metode Ekstraterestris	17
3. <i>Block Adjustment</i>	18
4. Transformasi <i>Konform</i>	22
5. Tingkat Akurasi Data.....	23
6. Efektivitas Pekerjaan	24
C. Kerangka Pemikiran.....	25
D. Hipotesis	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Format Penelitian	29
B. Lokasi Penelitian.....	29
C. Populasi dan Sampel.....	30
1. Populasi.....	30
2. Sampel.....	30
D. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian.....	31
E. Jenis, Sumber, dan Teknik Pengumpulan Data	32

1. Jenis Data	32
2. Sumber Data.....	33
3. Teknik Pengumpulan Data.....	33
F. Teknik Analisis	37
1. Analisis Akurasi.....	37
2. Analisis Efektivitas	38
3. Analisis Statistik	40
BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN	43
A. Gambaran Umum Wilayah Penelitian	43
B. Profil Kantor Pertanahan Kota Blitar.....	44
C. Kondisi Pertanahan di Kota Blitar	45
BAB V TINGKAT AKURASI METODE <i>BLOCK ADJUSTMENT</i>	46
A. Persiapan	46
1. Pengumpulan Alat dan Bahan.....	46
2. Survey Pendahuluan.....	47
3. Pengukuran Base Station	47
B. Pengumpulan Data	48
1. Pengukuran Bidang Tanah	48
2. Pelaksanaan <i>Block Adjustment</i>	49
C. Pengolahan Data	52
1. Pengolahan Data Hasil Pengukuran.....	52
2. Pengolahan Data Hasil <i>Block Adjustment</i>	53
D. Analisis Data.....	53
1. Akurasi <i>Block Adjustment</i> pada wilayah permukiman	53
2. Akurasi <i>Block Adjustment</i> pada wilayah pertanian.....	56
3. Perbandingan <i>Block Adjustment</i> dan Pengukuran Ekstraterestris.....	59
E. Analisis Akurasi <i>Block Adjustment</i> Wilayah Permukiman dan Pertanian..	66
BAB VI EFEKTIVITAS METODE <i>BLOCK ADJUSTMENT</i>	68
A. Efektivitas <i>Block Adjustment</i> Pada Wilayah Permukiman	68
B. Efektivitas <i>Block Adjustment</i> Pada Wilayah Pertanian.....	69
C. Analisis Statistik	72
1. Uji Beda Luas Bidang Tanah Pada Wilayah Permukiman	72
2. Uji Beda Luas Bidang Tanah Pada Wilayah Pertanian	73
D. Analisis Efektivitas <i>Block Adjustment</i> Wilayah Permukiman dan Pertanian	74
BAB VII PENUTUP	76
A. Kesimpulan	76
1. Tingkat Akurasi Metode <i>Block Adjustment</i>	76
2. Efektivitas Metode <i>Block Adjustment</i>	76

B. Saran	77
Daftar Pustaka	78
Lampiran	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Block Adjustment merupakan metode penyatuan bidang tanah hasil dari kegiatan pengukuran terdahulu kedalam satu peta bidang tanah yang rigid menggunakan mekanisme *Transformasi Global* (Klebanov dan Doytsher, 2009). Metode *Block Adjustment* untuk penyatuan bidang tanah dikembangkan oleh Michael Klebanov dan Yerach Doytsher pada tahun 2009 dengan mengadopsi prinsip dasar pemetaan fotogrametri, yaitu prinsip *Aerial Triangulation* (Klebanov dan Doytsher, 2009). Pada pemetaan fotogrametri, *Block Adjustment* atau juga disebut *Bundle Adjustment* merupakan teknik untuk menggabungkan beberapa foto menjadi satu peta foto dengan menghitung kesamaan gambar dan posisi kamera untuk kemudian ditentukan nilai optimal posisi gambar sebenarnya menggunakan perhitungan kuadrat terkecil dan mereduksi kesalahan proyeksi secara keseluruhan (McLauchlan dan Jaenicke, 2002).

Mekanisme penataan bidang tanah pada metode *Block Adjustment* adalah dengan menentukan posisi optimal batas bidang tanah serta melakukan transformasi koordinat secara simultan dan menyeluruh dalam satu wilayah blok bidang tanah. Untuk menentukan posisi optimal titik batas bidang tanah digunakan metode hitung perataan kuadrat terkecil berdasarkan titik batas yang sama antara bidang-bidang tanah sekitar, kemudian posisi koordinat batas tersebut ditransformasikan ke dalam sistem koordinat lapang dengan acuan titik kontrol yang telah diketahui posisinya. Untuk melakukan transformasi koordinat, dalam metode *Block Adjustment* dapat digunakan mekanisme transformasi *Konform* maupun mekanisme transformasi lain seperti transformasi *Affine*. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Klebanov dan Doytsher, 2009) dilakukan proses *Block Adjustment* dengan metode transformasi *Konform*. Hasil dari penelitian tersebut diketahui akurasi penentuan titik batas bidang tanah dengan metode *Block*

Adjustment lebih baik 3-4 kali dibandingkan penentuan titik batas bidang tanah dengan metode rata-rata titik.

Di Indonesia sendiri, metode *Block Adjustment* untuk penataan bidang tanah belum lama digunakan, dimulai dari *Pilot Project* yang dilaksanakan di wilayah Kota Jakarta Timur tahun 2021. Arahan pelaksanaan penataan bidang tanah menggunakan metode *Block Adjustment* tersebut diterangkan dalam Surat Edaran Direktorat Jendral Survei dan Pemetaan Pertanahan Dan Ruang Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional nomor 3/SE-300.UK.01.01/VI/2023 Tentang pelaksanaan *Block Adjustment*. Dalam Surat Edaran tersebut disampaikan arahan untuk melakukan peningkatan kualitas data pertanahan secara menyeluruh berbasis blok baik menggunakan metode *Block Adjustment* maupun metode lainnya.

Kegiatan peningkatan kualitas data pertanahan merupakan kegiatan untuk memperbaiki data pertanahan serta meningkatkan akurasi informasi pertanahan. Salah satu indikator tingginya kualitas data pertanahan dapat dilihat dari banyaknya bidang tanah yang tervalidasi pada peta pendaftaran serta data yang ada dapat merepresentasikan kondisi sesungguhnya di lapangan (Suhattanto dkk, 2021). Dalam kegiatan peningkatan kualitas data pertanahan dilakukan penataan peta bidang tanah serta validasi terhadap bidang-bidang tanah secara menyeluruh. Kualitas data pertanahan yang ada saat ini dirasa masih belum memiliki akurasi yang baik, hal tersebut terlihat dari masih adanya bidang tanah yang belum terpetakan serta terdapat bidang tanah yang tumpang tindih pada peta meskipun secara aktual di lapangan tidak terdapat tumpang tindih (Kusmiarto, 2017). Selain itu terdapat juga luas bidang tanah yang tidak sesuai baik pada peta pendaftaran, Surat Ukur serta luas aktual di lapangan (Handono dkk., 2020). Kondisi tersebut terjadi karena bidang tanah terdahulu tidak diukur dan dipetakan dengan metode dan konsep yang benar (Suhattanto dkk., 2021). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan upaya peningkatan kualitas data pertanahan dengan melakukan penataan bidang tanah secara menyeluruh

agar terbentuk data pertanahan yang akurat dan terwujud peta pendaftaran lengkap dengan akurasi tinggi.

Terwujudnya peta pendaftaran lengkap dengan akurasi tinggi dapat memberikan jaminan kepastian hukum terhadap subjek maupun objek pendaftaran tanah, serta dapat mengurangi permasalahan pertanahan seperti tumpang tindih kepemilikan maupun batas bidang tanah (Rahmawati, 2022). Salah satu fungsi peta pendaftaran adalah sebagai instrument kontrol dalam pendaftaran tanah, ketidakpastian posisi bidang tanah pada peta pendaftaran menyebabkan peningkatan potensi tumpang tindih sertipikat karena letak pasti bidang tanah terdaftar maupun tidak terdaftar sulit untuk dipastikan (Kusmiarto, 2017). Untuk mewujudkan peta pendaftaran lengkap dengan akurasi tinggi, diperlukan kualitas data pertanahan yang akurat serta metode penataan peta bidang tanah yang efektif. Untuk melakukan penataan peta bidang tanah dapat dilakukan dengan berbagai cara baik dengan mekanisme studio maupun dengan pengukuran secara menyeluruh (Suhattanto dkk., 2021). Penataan peta bidang tanah dengan cara studio dapat memanfaatkan metode *Block Adjustment* menggunakan aplikasi yang tersedia saat ini seperti *plugin ADUMANIS* dan *plugin PEREKAT*, sedangkan untuk melakukan pengukuran menyeluruh saat ini sering digunakan metode pengukuran ekstraterestris.

Metode pengukuran ekstraterestris merupakan metode pengukuran dengan memanfaatkan teknologi satelit untuk menentukan posisi secara tepat di atas permukaan bumi (Fauzan dkk., 2019). Salah satu metode pengukuran ekstraterestris adalah pengukuran dengan pengamatan *Global Navigation Satellite System (GNSS)*. Saat ini pengukuran ekstraterestris dengan alat ukur GNSS merupakan salah satu metode yang handal untuk melakukan pengukuran bidang tanah, pengukuran bidang tanah dengan memanfaatkan teknologi GNSS memiliki kecepatan dan akurasi yang tinggi (Marbawi dkk., 2015). Di Indonesia sendiri, pemanfaatan GNSS untuk pengukuran bidang tanah sudah banyak digunakan. Untuk mendukung pemanfaatan teknologi GNSS dalam pengukuran dan pemetaan bidang tanah

terdapat beberapa stasiun referensi yang dapat digunakan sebagai acuan posisi, antara lain stasiun referensi InaCORS yang dikelola oleh Badan Informasi Geospasial dan Jaringan Referensi Satelit Pertanahan (JSRP) yang dikelola oleh Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional. Dengan memanfaatkan stasiun referensi tersebut, dapat ditentukan koordinat batas bidang tanah dalam sistem koordinat dan acuan posisi yang sama, sehingga kendala dalam proses pemetaan bidang tanah dapat teratasi dan dapat mempermudah serta mempercepat terwujudnya peta pendaftaran lengkap.

Dalam kegiatan peningkatan kualitas data pertanahan penggunaan suatu metode merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan, karena setiap metode peningkatan kualitas data pertanahan akan menghasilkan akurasi dan efektivitas yang berbeda. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Putri dkk., 2023) dilakukan analisis efektivitas penggunaan dua metode pemetaan pada satu sampel yang sama yaitu metode digitasi *on-screen* dan metode *Object-Based Image Analysis* (OBIA). Hasil dari penelitian tersebut diketahui terdapat perbedaan akurasi antara metode digitasi *on-screen* dan metode OBIA, dimana hasil pemetaan menggunakan metode digitasi *on-screen* memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dilihat dari nilai RMSE yang lebih rendah. Pada metode digitasi *on-screen* didapat nilai RMSE sebesar 0,1161 m sedangkan pada metode OBIA didapat nilai RMSE sebesar 0,2779 m. Dengan batas toleransi ketelitian peta skala 1:500 sebesar 0,15 m, maka disimpulkan bahwa akurasi metode digitasi *on-screen* memenuhi standard toleransi kesalahan planimetrik jarak, sedangkan metode OBIA tidak memenuhi standard toleransi kesalahan planimetrik jarak. Selain itu dalam penelitian tersebut juga disimpulkan bahwa metode digitasi *on-screen* merupakan metode yang lebih efektif dalam pembuatan peta bidang tanah dilihat dari terpenuhinya toleransi kesalahan planimetrik luas dengan toleransi perbedaan luas ditetapkan sebesar $0,5\sqrt{L}$ dari luas hasil pengukuran lapang. Pada metode digitasi *on-screen* dari 30 bidang tanah yang menjadi sampel penelitian, seluruh bidang tanah memenuhi

kriteria toleransi luas sedangkan metode OBIA dinilai kurang efektif dalam pembuatan peta bidang tanah karena tidak terpenuhinya toleransi perbedaan planimetrik luas, dari 30 bidang tanah yang dijadikan sampel penelitian 18 bidang memenuhi toleransi luas sedangkan 12 bidang tidak memenuhi toleransi luas yang dipersyaratkan. Dari penelitian tersebut dapat digambarkan bahwa setiap metode pengukuran dan pemetaan memiliki tingkat akurasi dan efektivitas yang berbeda.

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disimpulkan metode *Block Adjustment* memiliki potensi yang baik dalam peningkatan kualitas data pertanahan. Beberapa Kantor Pertanahan seperti Kantor Pertanahan Kota Blitar, ditunjuk untuk dapat melakukan deklarasi kota lengkap dalam waktu secepat mungkin, sehingga segala inovasi termasuk metode-metode pemetaan diperlukan sebagai suatu solusi percepatan peningkatan kualitas data pertanahan. Oleh karenanya, dalam penelitian ini penulis dilakukan analisis akurasi dan efektivitas peningkatan kualitas data pertanahan menggunakan metode *Block Adjustment* dengan acuan hasil pengukuran secara ekstraterestris pada bidang tanah yang dijadikan sampel penelitian di wilayah kerja Kantor Pertanahan Kota Blitar.

B. Perumusan Masalah

Dari penjabaran latar belakang di atas, dapat dinyatakan kegiatan peningkatan kualitas data pertanahan merupakan kegiatan yang penting untuk dilakukan dalam mewujudkan peta pendaftaran dengan akurasi tinggi. Untuk melakukan peningkatan kualitas data pertanahan dapat dilakukan dengan metode pengukuran sistematis dalam satu blok wilayah maupun dengan metode *Block Adjustment*. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Seberapa tinggi akurasi hasil peningkatan kualitas data pertanahan menggunakan metode *Block Adjustment* jika dibandingkan dengan hasil pengukuran *ekstraterestris*?

2. Bagaimana tingkat efektivitas metode *Block Adjustment* dalam proses validasi bidang tanah?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian dibuat agar penelitian ini berfokus pada akurasi dan efektivitas metode *Block Adjustment* untuk peningkatan kualitas data pertanahan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan pada dua jenis penggunaan tanah yaitu tanah permukiman dan tanah pertanian. Dikedua jenis penggunaan tanah tersebut tidak memperhatikan tingkat keterengan dan variasi bentuk bidang tanah.
2. Sampel pada penelitian ini merupakan bidang-bidang tanah yang tergabung dalam satu kerangka blok wilayah yang dibatasi oleh jalan, sungai maupun saluran air.
3. Pengukuran ekstraterestris pada penelitian ini menggunakan alat ukur *receiver* GNSS merek *South* tipe G1 dengan metode *Real Time Kinematik* (RTK) *radio single base* yang direferensikan pada stasiun referensi InaCORS yang berada di Kabupaten Tulungagung.
4. Untuk batas bidang tanah yang tidak bisa dilakukan pengukuran menggunakan GNSS karena kondisi lapang, dilakukan metode suplesi dengan pita ukur untuk menentukan posisi batas bidang tanahnya.
5. Dalam melakukan penataan bidang tanah dengan metode *Block Adjustment* digunakan *plugin* PEREKAT versi 1.2 pada aplikasi QGIS.
6. Efektivitas pada penelitian ini ditentukan berdasarkan banyaknya bidang tanah hasil peningkatan kualitas data pertanahan menggunakan metode *Block Adjustment* yang dapat divalidasi

7. 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.

D. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui akurasi bidang tanah hasil *Block Adjustment* menggunakan *plugin* PEREKAT jika dibandingkan dengan hasil pengukuran ekstraterestris menggunakan GNSS.
- b. Mengetahui Efektivitas metode *Block Adjustment* menggunakan *plugin* PEREKAT dalam kegiatan peningkatan kualitas data pertanahan.

2. Manfaat Penelitian

- a. Secara Teoretis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan dalam mengembangkan metode-metode pengukuran dan pemetaan bidang tanah untuk peningkatan kualitas data pertanahan.
- b. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dorongan dan sumber informasi bagi praktisi pengukuran dan pemetaan untuk dapat mewujudkan kualitas data pertanahan yang optimal dengan berbagai metode yang ada saat ini

BAB VII

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat Akurasi Metode *Block Adjustment*
 - a) Akurasi *Block Adjustment* pada daerah permukiman lebih tinggi dibandingkan akurasi *Block Adjustment* pada daerah pertanian. Berdasarkan perhitungan ketelitian planimetrik peta, pada wilayah permukiman didapat nilai RMSEr terbaik sebesar 0,494 m, sedangkan pada wilayah pertanian didapatkan nilai RMSEr terbaik sebesar 1,504 m. Berdasarkan perhitungan nilai perbedaan lateral (Li) pada wilayah permukiman didapat nilai rata-rata Li terbaik sebesar 0,421 m, sementara pada wilayah pertanian didapat nilai rata-rata Li terbaik sebesar 0,845 m.
 - b) Jumlah dan posisi titik kontrol memiliki pengaruh terhadap akurasi peta hasil *Block Adjustment*. Namun pengaruh jumlah titik kontrol tidak linear dengan tingkat akurasi yang dihasilkan. Pada proses *Block Adjustment* dengan jumlah titik kontrol yang lebih banyak dapat dihasilkan akurasi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan proses *Block Adjustment* dengan titik kontrol yang lebih sedikit.
 - c) Akurasi data awal memiliki pengaruh atas nilai perbedaan lateral koordinat titik uji hasil proses *Block Adjustment*. Pada daerah yang memiliki akurasi data awal rendah, nilai perbedaan lateral yang dihasilkan lebih besar dari daerah yang memiliki akurasi data awal lebih baik.
2. Efektivitas Metode *Block Adjustment*
 - a) Metode *Block Adjustment* sangat efektif dalam upaya validasi bidang tanah. Proses *Block Adjustment* mampu mengeliminasi

adanya gap dan overlap yang ada pada data awal. Kesesuaian luas yang dihasilkan dari proses *Block Adjustment* jika dibandingkan dengan luas pada Surat Ukur mencapai lebih dari 80%.

- b) Uji beda yang dilakukan membuktikan tidak terdapat perbedaan luas antara hasil *Block Adjustment* dan Surat Ukur baik pada daerah permukiman maupun pertanian.

B. Saran

Saran diberikan untuk memberikan pendapat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Sebelum melakukan proses *Block Adjustment*, perlu terlebih dahulu dilakukan analisis posisi dan bentuk data awal untuk menghindari adanya kesalahan blunder pada data awal yang digunakan. Analisis dapat dilakukan dengan melihat kesesuaian bentuk dan dimensi data awal terhadap bidang tanah acuan dengan bantuan citra ataupun peta foto yang tersedia.
2. Pada layanan pertanahan pengembalian batas sebaiknya digunakan dimensi data acuan dari arsip pertanahan seperti surat ukur maupun gambar ukur. Hal tersebut dikarenakan dimensi bidang tanah hasil *Block Adjustment* telah mengalami distorsi dengan besaran yang variatif sehingga ketika hasil *Block Adjustment* dijadikan acuan, maka akan mempengaruhi aspek hukum dari objek bidang tanah.
3. Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai jumlah dan posisi titik kontrol untuk mendapat hasil *Block Adjustment* dengan akurasi yang lebih tinggi serta hasil yang lebih objektif.

Daftar Pustaka

- Aditya, T., Santosa, P. B., Widjajanti, N., dan Yulaikhah. (2023). Modul Teori Workshop Pemanfaatan Plugin *Block Adjustment* (Perekat) 2023. Yogyakarta.
- Fauzan, R. D., Nugroho, T., dan Suhattanto, Muh. A. (2019). *Penggunaan Mobile Base Station South Tipe Galaxy G1 Untuk Percepatan Pengukuran Bidang Tanah*.
- Gay, L. R., Mills, G. E., dan Airasian, P. W. (2014). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (10th ed). Pearson.
- Ghilani, C. D., dan Wolf, P. R. (2006). *Adjustment Computations: Spatial Data Analysis* (1 ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470121498>
- Handono, A. B., Suhattanto, Muh. A., dan 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>
- Hertati, D. (2019). *Efektivitas Pelayanan Surat Izin Usaha Perdagangan Melalui Surabaya Single Windows Di Unit Pelayanan Terpadu Satu Atap Surabaya Pusat Kota Surabaya*.
- 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), 99–112. <https://doi.org/10.31292/jb.v1i1.45>
- Klebanov, M., dan Doytsher, Y. (2009). Cadastral Triangulation: A *Block Adjustment* Approach for Joining Numerous Cadastral Blocks. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research*, 4. <https://journal.fi/njs/article/view/2554>
- Kusmiarto, K. (2017). *Problematika Pembenanahan Data Spasial Bidang Tanah di Kementerian Agraria dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional*. <https://www.researchgate.net/publication/320211528>
- Mahmudi. (2015). *Manajemen Kinerja Sektor Publik Edisi 3*. Unit Penerbitan dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.

- Marbawi, M., Yuwono, B. D., dan Yuwono, B. D. (2015). Analisis Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan GNSS RTK-Radio Dan RTK-Ntrip Pada Stasiun CORS Undip. *Departement Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Volume 4, Nomor 4, Tahun 2015*.
- McLauchlan, P. F., dan 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)
- Putra, G. S. P., dan Mustika, M. D. S. (2014). Efektivitas Program Jamkrida Dan Dampaknya Terhadap Pendapatan Dan Penyerapan Tenaga Kerja Umkm. 3(12).
- Putri, N., Darsiharjo, D., dan Sugito, N. T. (2023). Analisis Efektivitas Metode Digitasi On-Screen dan Object-Based Image Analysis (OBIA) Melalui Foto Udara dalam Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman (Studi Kasus di Desa Ciwaruga, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat). *Geoid*, 19(1), 73. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v19i1.12592>
- 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., dan Sasmito, B. (2017). Analisis Pengukuran Bidang Tanah Dengan Menggunakan Gps Pemetaan. *Departement Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Volume 6, Nomor 4, Tahun 2017*.
- Satwika, I. P., Suwardhi, D., Hernandi, A., Ratrianto, L., dan Masykur, M. (2022, November). *Parcel Matching based on Point Feature using Block Adjustment*. <https://www.researchgate.net/publication/365359248>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan RdanD*. Penerbit Alfabeta Bandung.
- Suhattanto, M. A., Sarjita, S., Sukayadi, S., dan 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>
- Tjahjadi, M. E., Agustina, F. D., dan 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*.

https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2011/stspace/stspace55_0_html/st_space_55E.pdf

Peraturan Perundang-Undangan

Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 3 Tahun 1997 Tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah.

Petunjuk Teknis Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap Nomor 1/JUKNIS-100.HK.02.01/I/2021.

Surat Edaran Direktorat Jenderal Survei Dan Pemetaan Pertanahan Dan Ruang Nomor 3/SE-300.UK.01.01/VI/2023 Tentang Pelaksanaan *Block Adjustment*.

Peraturan Badan Informasi Geospasial nomor 6 Tahun 2018 Tentang Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar