

**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)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Geografi Program Studi Sains Informasi Geografi*



**Oleh:
Nandia Putri
1805158**

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

2022

HAK CIPTA

**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)**

Oleh

Nandia Putri

NIM 1805158

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Geografi di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

© Hak cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak sebagian atau seluruhnya, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

Nandia Putri
(1805158)

**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)**

Disetujui dan disahkan Oleh Pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Darsiharjo, M. S.
NIP. 19620921 198603 1 005

Pembimbing II



Dr. Nanin Trianawati Sugito, S.T., M.T.
NIP. 19830403 200801 2 013

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.
NIP. 19790226200501 1 008

**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)**

Oleh:

Putri, N., Darsiharjo, & Sugito, N.T.

Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan
Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Desa Ciwaruga berada di wilayah *sub-urban* yang berpotensi mengakibatkan perubahan penggunaan dan kepemilikan tanah kawasan permukiman secara cepat. Kondisi ini berdampak pada upaya pemantauan kepemilikan bidang tanah permukiman yang perlu dilakukan pembaruan data bidang tanah. Proses untuk memetakan dan mengetahui letak, batas, dan luas suatu bidang tanah kawasan permukiman di atas peta tidak terlepas dari beberapa kendala. Khususnya pemetaan dengan metode *direct techniques* seperti terestrial ataupun survei satelit memiliki keterbatasan dan kendala dari segi teknis/metode, waktu, biaya, dan sumber daya manusia. Kendala tersebut dapat diatasi dengan metode pemetaan *indirect techniques* dengan data foto udara. Metode ini dapat memetakan dan memperbarui data bidang tanah dengan lebih cepat untuk cakupan wilayah yang lebih luas. Terdapat dua metode untuk pemetaan bidang tanah menggunakan data foto udara yaitu metode digitasi *on-screen* dan metode *object-based image analysis (OBIA)*. Melalui penelitian ini, akan dikaji analisis efektivitas kedua metode dalam memetakan bidang tanah kawasan permukiman menggunakan data foto udara. Analisis ini menggunakan pengujian toleransi ketelitian planimetrik luas dan jarak berdasarkan peraturan Badan Pertanahan Nasional. Toleransi kesalahan luas adalah $\pm 0.5\sqrt{\text{luas sebenarnya}}$, dan toleransi kesalahan jarak adalah ≤ 0.3 mm pada skala peta. Berdasarkan pengujian dan perbandingan ketelitian luas & jarak, jumlah bidang, dan bentuk bidang yang dihasilkan, dapat dikatakan bahwa pemetaan dengan metode digitasi *on-screen* lebih unggul dari metode OBIA. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa peta bidang tanah hasil digitasi *on-screen* dapat dipertimbangkan menjadi peta bidang dalam sertifikat tanah, karena memenuhi toleransi kesalahan planimetrik luas dan jarak berdasarkan peraturan Badan Pertanahan Nasional.

Kata kunci: Bidang Tanah Kawasan Permukiman; Digitasi *on-screen*; Foto udara; *Object-based Image Analysis*

THE EFFECTIVENESS ANALYSIS OF ON-SCREEN DIGITIZING AND OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS METHOD FROM UNMANNED AERIAL VEHICLE DATA FOR CADASTRAL BOUNDARY MAPPING IN SETTLEMENT AREA

(Case Study in Ciwaruga Village, Parongpong Subdistrict, West Bandung Regency)

by:

Putri, N., Darsiharjo, & Sugito, N.T.

Geographic Information Science Study Program, Faculty of Social Science

Education, Indonesia University of Education

ABSTRACT

Ciwaruga Village is located in a sub-urban area, consequently this village has potential for rapid changes in settlement land ownership. This condition has an impact on the process to monitoring land ownership by cadastral data updates through mapping process. The process of mapping the location, boundaries, and area of settlement areas parcel is inseparable from several obstacles. Specially mapping with the direct technique method such as terrestrial or satellite surveys has limitations and constraints in terms of technical/methods, time, cost, and human resources. These obstacles can be overcome by indirect technique method using aerial imagery data from drones. This approach allows for faster mapping and updating of cadastral data for wider area coverage. There are two methods for cadastral mapping using aerial imagery, i.e., on-screen digitizing and object-based image analysis (OBIA). This study will analyze the effectiveness of two methods in mapping informal and formal settlement parcel using drone aerial imagery data. This analysis uses a planimetric area and distance error assessment based on National Land Agency regulations. The area error tolerance is $\pm 0.5\sqrt{\text{actual area}}$, and the distance error tolerance is 0.3 mm on the map scale. Based on a comparison of accuracy & planimetric errors, the number of lands, and the form of the land produced, it can be stated that mapping the settlement areas parcel with on-screen digitizing is foremost to the OBIA method. From this study it can be concluded that on-screen digitized cadastral map can be regarded as a parcel map in the land certificate, as it meets the tolerances based on the planimetric area and distance errors specified by National Land Agency.

Keywords: *Settlement areas parcel, On-screen Digitizing, Aerial Imagery, Object-based Image Analysis*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terdahulu.....	9
2.2 Bidang Tanah	12
2.3 Pemetaan Bidang Tanah	13
2.3.1 Definisi.....	13
2.3.2 Metode Pemetaan Bidang Tanah	13
2.4 Kawasan Permukiman	14
2.4.1 Definisi kawasan permukiman.....	14
2.4.2 Permukiman Formal.....	14
2.4.3 Permukiman Informal	14
2.5 Ketelitian Peta	15
2.5.1 Ketelitian Geometrik.....	15
2.5.2 Ketelitian Planimetrik	17
2.6 Foto Udara	17
2.6.1 Definisi.....	17
2.6.2 Interpretasi Foto Udara	18
2.7 <i>Object Based Image Analysis (OBIA)</i>	19
2.7.1 Konsep OBIA.....	19
2.7.2 Segmentasi	20
2.7.3 <i>Multiresolution Segmentation</i>	21

2.8	<i>Digitasi On-Screen</i>	24
2.9	Kendala Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman	25
2.9.1	Kendala Teknis.....	25
2.9.2	Kendala Waktu dan Biaya.....	25
2.9.3	Kendala Sumber Daya Manusia.....	26
BAB III	METODE PENELITIAN	29
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	29
3.1.2	Waktu Penelitian	29
3.2	Alat dan Data Penelitian	30
3.3	Metode Penelitian.....	33
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	34
3.4.1	Populasi Penelitian	34
3.4.2	Sampel Penelitian.....	35
3.5	Variabel Penelitian	38
3.6	Teknik Pengumpulan Data	38
3.6.1	Studi Literatur	39
3.6.2	Observasi.....	39
3.7	Teknik Analisis Data	40
3.7.1	Analisis tingkat ketelitian pemetaan bidang tanah kawasan permukiman dengan metode digitasi on-screen di Desa Ciwaruga	40
3.7.2	Analisis tingkat ketelitian pemetaan bidang tanah kawasan permukiman dengan metode OBIA di Desa Ciwaruga.....	42
3.7.3	Analisis perbandingan hasil pemetaan bidang tanah kawasan permukiman dengan metode digitasi <i>on-screen</i> dan OBIA di Desa Ciwaruga	44
3.8	Alur Penelitian.....	45
3.8.1	Perencanaan Penelitian.....	46
3.8.2	Pengumpulan Data	46
3.8.3	Pengolahan Data.....	47
3.8.4	Analisis Data	48
3.9	Instrumen Interpretasi Foto Udara.....	49
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	50

4.1	Kondisi Fisik Daerah Penelitian.....	50
4.1.1	Letak dan Luas Wilayah.....	50
4.1.2	Topografi.....	52
4.1.3	Kemiringan lereng.....	52
4.1.4	Geologi Regional	52
4.2	Kondisi Penduduk Daerah Penelitian.....	56
4.2.1	Jumlah Penduduk	56
4.2.2	Kepadatan Penduduk.....	56
4.3	Hasil Penelitian.....	60
4.3.1	Pengukuran dan Pengolahan Data GPS	60
4.3.2	Pembentukan Orthofoto	63
4.3.3	Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman dengan Metode Digitasi <i>On-Screen</i> di Desa Ciwaruga	67
4.3.4	Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman dengan Metode OBIA di Desa Ciwaruga	86
4.4	Pembahasan	108
4.4.1	Analisis Tingkat Ketelitian Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman dengan Metode Digitasi <i>On-Screen</i> di Desa Ciwaruga	108
4.4.2	Analisis Tingkat Ketelitian Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman dengan Metode OBIA di Desa Ciwaruga	112
4.4.3	Perbandingan Hasil Pemetaan Bidang Tanah Kawasan Permukiman dengan Metode Digitasi <i>On-Screen</i> dan OBIA di Desa Ciwaruga	116
BAB V	PENUTUP.....	129
5.1	Kesimpulan.....	129
5.2	Implikasi	130
5.3	Rekomendasi	131
	DAFTAR PUSTAKA	132
	LAMPIRAN.....	139

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Ketelitian Peta RBI	16
Tabel 2.3 Ketentuan ketelitian geometri peta RBI berdasarkan kelas	16
Tabel 2.4 Ketentuan ketelitian geometri peta dasar skala 1:500.....	17
Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	30
Tabel 3.2 Data yang digunakan dalam penelitian	31
Tabel 3.3 Waktu penelitian	33
Tabel 3.4 Populasi kawasan permukiman di Desa Ciwaruga	34
Tabel 3.5 Variabel penelitian	38
Tabel 3.6 Instrumen interpretasi foto udara	49
Tabel 4.1 Luas wilayah rukun warga di Desa Ciwaruga	50
Tabel 4.2 Kemiringan lereng Desa Ciwaruga	52
Tabel 4.3 Jumlah penduduk di Desa Ciwaruga.....	56
Tabel 4.4 Kepadatan penduduk Desa Ciwaruga	57
Tabel 4.5 Koordinat GCP hasil post-processing	60
Tabel 4.6 Koordinat ICP hasil pengukuran GPS	61
Tabel 4.7 RMS error dari control points	63
Tabel 4.8 Koordinat ICP model dan hasil pengukuran	63
Tabel 4.9 Hasil perhitungan CE90 pada setiap titik ICP	64
Tabel 4.10 Hasil uji CE90.....	65
Tabel 4.11 Perhitungan ketelitian planimetrik luas hasil pemetaan metode digitasi on-screen	108
Tabel 4.12 Perhitungan ketelitian planimetrik jarak hasil pemetaan metode digitasi on-screen	110
Tabel 4.13 Perhitungan ketelitian planimetrik luas hasil pemetaan metode object-based image analysis	112
Tabel 4.14 Perhitungan ketelitian planimetrik jarak hasil pemetaan metode object-based image analysis	115
Tabel 4.15 Perbandingan hasil uji ketelitian planimetrik luas dan jarak metode digitasi dan OBIA	117

Tabel 4.16 Perbandingan hasil ekstraksi bidang tanah metode digitasi dan OBIA	118
Tabel 4.17 Perhitungan kualitatif ekstraksi bidang tanah di dua jenis permukiman dengan metode OBIA di RT 01 RW 02 Desa Ciwaruga	120
Tabel 4.18 Perhitungan kualitatif ekstraksi bidang tanah di dua jenis permukiman dengan metode OBIA di RT 02 RW 02 Desa Ciwaruga	120
Tabel 4.19 Perhitungan kualitatif ekstraksi bidang tanah di dua jenis permukiman dengan metode OBIA di RT 03 RW 02 Desa Ciwaruga	121
Tabel 4.20 Perhitungan kualitatif ekstraksi bidang tanah di dua jenis permukiman dengan metode OBIA di RT 04 RW 02 Desa Ciwaruga	121
Tabel 4.21 Perhitungan kualitatif ekstraksi bidang tanah di dua jenis permukiman dengan metode OBIA di RT 05 RW 02 Desa Ciwaruga	122
Tabel 4.22 Perhitungan kualitatif ekstraksi bidang tanah di dua jenis permukiman dengan metode OBIA di RW 02 Desa Ciwaruga.....	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep hirarki objek pada OBIA.....	20
Gambar 2.2 Parameter Segmentasi	22
Gambar 2.3 Perbedaan hasil cluster parameter skala (a) skala 10, dan (b) skala 50	23
Gambar 2.4 Perbedaan hasil cluster parameter (a) bentuk 0,1 dan (b) bentuk 0,3 24	
Gambar 2.5 Perbedaan hasil cluster parameter (a) kekompakan 0,1 dan (b) kekompakan 0,3	24
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian di Desa Ciwaruga.....	32
Gambar 3.2 Peta sampel penelitian di RW02 Desa Ciwaruga.....	37
Gambar 3.3 Alur penelitian.....	45
Gambar 4.1 Peta batas administrasi rukun warga di Desa Ciwaruga	51
Gambar 4.2 Peta topografi Desa Ciwaruga.....	53
Gambar 4.3 Peta kemiringan lereng Desa Ciwaruga	54
Gambar 4.4 Peta geologi Desa Ciwaruga	55
Gambar 4.5 Peta jumlah penduduk Desa Ciwaruga.....	58
Gambar 4.6 Peta kepadatan penduduk Desa Ciwaruga	59
Gambar 4.7. Nilai standar deviasi pengukuran titik GCP	61
Gambar 4.8 Peta Sebaran GCP dan ICP Survei Fotogrametri di lokasi penelitian	62
Gambar 4.9 Peta orthofoto wilayah penelitian.....	66
Gambar 4.10 Pengumpulan subjek/objek dan validasi batas bidang tanah dengan kader rukun warga 02.....	68
Gambar 4.11 Dokumentasi penunjukkan batas bidang tanah a.n. Suryati di kawasan permukiman informal.....	68
Gambar 4.12 Peta kerja identifikasi bidang tanah permukiman formal di RW 02 (layout A2)	69
Gambar 4.13 Peta bidang tanah RT 02 dengan orthofoto (layout A3)	70
Gambar 4.14 Peta bidang tanah permukiman informal RT02	71
Gambar 4.15 Peta bidang tanah RT03 dengan orthofoto (layout A3)	72
Gambar 4.16 Peta bidang tanah permukiman informal RT 03	73
Gambar 4.17 Peta bidang tanah RT 04 dengan orthofoto (layout A2)	74

Gambar 4.18 Peta bidang tanah permukiman informal RT 04	75
Gambar 4.19 Site plan Parahyangan Rumah Villa.....	77
Gambar 4.20 Dokumentasi perumahan Rose Village Residence saat survei lapangan identifikasi batas bidang tanah.....	78
Gambar 4.21 Site plan Setra Regency.....	79
Gambar 4.22 Peta bidang tanah permukiman formal RT 01 dengan orthofoto	80
Gambar 4.23 Peta bidang tanah permukiman formal RT 01 Parahyangan Rumah Villa.....	81
Gambar 4.24 Peta bidang tanah RT 05 dengan Orthofoto (Layout A3)	82
Gambar 4.25 Peta bidang tanah permukiman formal RT 05 (Parahyangan Rumah Villa)	83
Gambar 4.26 Peta bidang tanah permukiman formal RT 04 dengan Orthofoto ...	84
Gambar 4.27 Peta bidang tanah permukiman formal RT 04 (Setra Regency dan Rose Village Residence)	85
Gambar 4.28 Ruleset untuk identifikasi bidang tanah di permukiman informal ..	86
Gambar 4.29 Hasil segmentasi pada 3 RT di permukiman informal.....	86
Gambar 4.30 Hasil merge segmen menjadi objek bidang tanah di permukiman informal.....	87
Gambar 4.31 Hasil klasifikasi berbasis objek pada bidang tanah di permukiman informal.....	88
Gambar 4.32 Peta bidang tanah di RT 02 hasil analisis OBIA dengan orthofoto	89
Gambar 4.33 Peta bidang tanah RT 02 hasil analisis OBIA	90
Gambar 4.34 Peta bidang tanah di RT 03 hasil analisis OBIA dengan orthofoto	91
Gambar 4.35 Peta bidang tanah di RT 03 hasil analisis OBIA.....	92
Gambar 4.36 Peta bidang tanah di RT 04 hasil analisis OBIA dengan orthofoto	93
Gambar 4.37 Peta bidang tanah di RT 04 hasil analisis OBIA.....	94
Gambar 4.38 Ruleset untuk segmentasi bidang tanah di Parahyangan Rumah Villa (RT 01).....	95
Gambar 4.39 Ruleset untuk segmentasi bidang tanah di Parahyangan Rumah Villa (RT 05).....	95
Gambar 4.40 Hasil segmentasi PRV RT 01	96
Gambar 4.41 Hasil merge region PRV RT 1	96

Gambar 4.42 Hasil segmentasi PRV RT 05 (a) objek sebelum <i>merge region</i> , (b) objek setelah <i>merge region</i>	97
Gambar 4.43 Hasil klasifikasi bidang tanah berbasis objek di Perumahan Parahyangan Rumah Villa (RT 01).....	97
Gambar 4.44 Hasil klasifikasi bidang tanah berbasis objek pada PRV RT 05	98
Gambar 4.45 Peta bidang tanah PRV RT 01 hasil analisis OBIA dengan orthofoto	99
Gambar 4.46 Peta bidang tanah PRV RT 01 hasil analisis OBIA	100
Gambar 4.47 Peta bidang tanah PRV RT 05 hasil analisis OBIA dengan orthofoto	101
Gambar 4.48 Peta bidang tanah PRV RT 05 hasil analisis OBIA	102
Gambar 4.49 Ruleset identifikasi bidang tanah setra regency dan rose village residence (RT 04).....	103
Gambar 4.50 Hasil segmentasi di Setra Regency dan Rose Village Residence (a) sebelum dilakukan <i>merge region</i> , (b) setelah dilakukan <i>merge region</i>	104
Gambar 4.51 Hasil klasifikasi berbasis objek di perumahan Setra Regency dan Rose Village Residence.....	104
Gambar 4.52 Peta bidang tanah Setra Regency dan Rose Village Residence RT 04 Hasil analisis OBIA dengan orthofoto	106
Gambar 4.53 Peta bidang tanah Setra Regency dan Rose Village Residence RT 04 Hasil analisis OBIA	107
Gambar 4.54 Kanopi vegetasi yang menghalangi batas bidang tanah NIB.50 di RT 02.....	118
Gambar 4.55 Segmen vegetasi yang masuk ke dua bidang tanah di RT 01	119
Gambar 4.56 Perbandingan file vektor hasil pemetaan (a) OBIA dan (b) digitasi	124
Gambar 4.57 Bentuk vektor hasil OBIA.....	126

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat-surat izin penelitian	140
Lampiran 2. Dokumentasi Akuisisi Foto Udara dengan Drone	146
Lampiran 3. Dokumentasi pengukuran titik GCP dan ICP	147
Lampiran 4. Formulir Pengukuran Titik GCP dan ICP	148
Lampiran 5. Proses identifikasi bidang tanah dengan masyarakat dan aparat desa setempat.....	166
Lampiran 6. Denah Kepemilikan Rumah/Bidang Tanah di RT 2, 3, dan 4....	168
Lampiran 7. Dokumentasi Pengumpulan Data Sampel Luas dan Jarak Bidang Tanah	170

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, F. K. (2011). *Modelling Informal Settlement Growth in Dar es Salaam Tanzania* [University of Twente]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4392.7282>
- Adi, A., Prasetyo, Y., & Yuwono, B. (2017). Pengujian Akurasi Dan Ketelitian Planimetrik Pada Pemetaan Bidang Tanah Pemukiman Skala Besar Menggunakan Wahana Unmanned Aerial Vehicle (Uav). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 208–217.
- Ainin, Q. (2017). Pengaruh Model Cooperative Learning Tipe Course Review Horay (CRH) Terhadap Keaktifan Belajar Siswa. In *Studi kasus pada siswa kelas X IPS 2 SMA Bina Dharma Bandung Tahun Pelajaran 2016/2017*.
- Alwan, I., Hamed, N., & Husien, H. (2018). Accuracy assessment of cadastral maps using high resolution aerial photos. *MATEC Web of Conferences*, 162, 3–7. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201816203025>
- Ashilah, Q. P., Rokhmatuloh, & Hernina, R. (2021). Urban slum identification in Bogor Tengah Sub-District, Bogor City using Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Images and Object-Based Image Analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 716(1), 012133. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/716/1/012133>
- Badan Informasi Geospasial. (2000). *Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:25.000 Lembar 1209-313*. <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/downloadpetacetak/Zip?skala=25K&namaFile=1209-313.zip>
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Kecamatan Parongpong Dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung Barat.
- Barkey, R. A., Achmad, A., Rijal, S., Soma, A. S., & Talebe, A. B. (2009). *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis Tim: Laboratorium Perencanaan Dan Universitas Hasanuddin*. Universitas Hasanudin.

- Crommelinck, S., Bennett, R., Gerke, M., Nex, F., Yang, M. Y., & Vosselman, G. (2016). Review of automatic feature extraction from high-resolution optical sensor data for UAV-based cadastral mapping. *Remote Sensing*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/rs8080689>
- Daramola, O., Olaleye, J., Ajayi, O. G., & Olawuni, O. (2017). Assessing the geometric accuracy of UAV-based orthophotos. *South African Journal of Geomatics*, 6(3), 395. <https://doi.org/10.4314/sajg.v6i3.9>
- Dirjen Infrastruktur Keagrariaan Kementerian ATR/BPN. (2016). *Petunjuk Teknis Nomor 01/JUKNIS-300 Tahun 2016 tentang Pengukuran dan Pemetaan Bidang Tanah Sistematis Lengkap*. <http://www.bpn.go.id/PUBLIKASI/Peraturan-Perundangan>
- eCognition Developer. (2019). *Introduction and Terminology*. Trimble Germany GmbH. https://docs.ecognition.com/v9.5.0/eCognition_documentation/User_Guide_Developer/1_Introduction_and_Terminology.htm
- Fariz, T. R., Jatmiko, R. H., Mei, E. T. W., Arnanto, A., Ramlah, R., & Ramadhan, M. F. (2020). Pemanfaatan Foto Udara Format Kecil Untuk Pemetaan Bidang Tanah Di Sub Das Bompon. *Tunas Geografi*, 9(1), 69. <https://doi.org/10.24114/tgeo.v9i1.18058>
- Gevaert, C. M., Persello, C., Sliuzas, R., & Vosselman, G. (2016). Classification of Informal Settlements Through the Integration of 2D and 3D Features Extracted From Uav Data. *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, III-3(July), 317-324. <https://doi.org/10.5194/isprsannals-iii-3-317-2016>
- Hartono, D., & Darmawan, S. (2019). Pemanfaatan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Jenis Quadcopter untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah (Studi Kasus: Desa Solokan Jeruk Kabupaten Bandung). *Reka Geomatika*, 2018(1), 30-40. <https://doi.org/10.26760/jrg.v2018i1.2655>
- Hassan, N. D., Noori, A. M., Hasan, S. F., Shareef, M. A., & Ajaj, Q. M. (2019). Cadastral Mapping Accuracy Assessment Using Various Surveying Techniques and High-Resolution Satellites Images. *2nd International*

Conference on Electrical, Communication, Computer, Power and Control Engineering, ICECCPCE 2019, 182–187.
<https://doi.org/10.1109/ICECCPCE46549.2019.203770>

Hay, G., & Castilla, G. (2006). Object-Based Image Analysis: Strengths, Weaknesses, Opportunities And Threats (SWOT). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 454(May 2006).

Hussein, S. (2019). *Multiresolution Segmentation*.
<https://geospasialis.com/multiresolution-segmentation/>

Julimawati. (2014). *Partisipasi Masyarakat Dalam Menjaga Kualitas Lingkungan Permukiman di Kecamatan Baleendah*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Kavzoglu, T., & Tonbul, H. (2018). An experimental comparison of multi-resolution segmentation, slic and k-means clustering for object-based classification of vhr imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 39(18), 6020–6036. <https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1506592>

Kędzierski, M., Fryśkowska, A., Wierzbicki, D., & Deliś, P. (2015). Cadastral Mapping Based on UAV Imagery. *15th International Scientific and Technical Conference “From imagery to map: digital photogrammetric technologies,”* 12–15.

Kementerian ATR/BPN. (2021). *Laporan Kinerja Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Tahun 2020*.

Khadanga, G., Jain, K., & Merugu, S. (2016). Use of OBIA for extraction of cadastral parcels. *2016 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics, ICACCI 2016, 2226–2230*.
<https://doi.org/10.1109/ICACCI.2016.7732382>

Khasanah, A., & Suwarno, S. H. (2017). *Implementasi Bimbingan Antara Sekolah Dan Orangtua Pada Siswa Agresif Kelas 2 SD Muhammadiyah 19 Kemlayan Tahun 2016/2017*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Kraak, M.-J., & Ormeling, F. (2013). *Kartografi: Visualisasi Data Geospasial (Edisi Kedua)*. Gadjah Mada University Press.
- Kuffer, M., Barros, J., & Sliuzas, R. V. (2014). The development of a morphological unplanned settlement index using very-high-resolution (VHR) imagery. *Computers, Environment and Urban Systems*, 48, 138–152. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.07.012>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2005). *Geographical Information Systems and Science*.
- Marwati, A. (2017). *Analisis Perbandingan Klasifikasi Tutupan Lahan Kombinasi Data Point Cloud Lidar dan Foto Udara Berbasis Metode Segmentasi dan Supervised*. Universitas Diponegoro.
- Maryati, S. (2019). *Informality in Formal Setting: Informal Infrastructure in Periurban-Formal Housing*.
- Mulelid, T. I. (2013). *Testing the use and accuracy of satellite imagery for land registration in Angot Yedegeera , Ethiopia. May*.
- Novitasari, N., Nugraha, A., & Suprayogi, A. (2015). Pemetaan Multi Hazards Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Jurnal Geodesi Undip*.
- Nyandwi, E., Koeva, M., Kohli, D., & Bennett, R. (2019). Comparing human versus machine-driven cadastral boundary feature extraction. *Remote Sensing*, 11(14), 1–23. <https://doi.org/10.3390/rs11141662>
- Pemerintah Indonesia. (2011). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman*. Sekretariat Negara.
- Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar, (2014).
- Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 6 tahun 2018 tentang perubahan atas Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 tahun

- 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar, (2018).
- Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 3 tahun 1997 Tentang Ketentuan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah, (1997).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah, (1997).
- Ramadhani, S. A., Bennett, R. M., & Nex, F. C. (2018). Exploring UAV in Indonesian cadastral boundary data acquisition. *Earth Science Informatics*, 11(1), 129–146. <https://doi.org/10.1007/s12145-017-0314-6>
- Selegi, S. F. (2013). *Metodologi Penelitian Geografi*. Universitas PGRI Palembang.
- Setiani, A., Prasetyo, Y., & Subiyanto, S. (2016). Optimalisasi Parameter Segmentasi Berbasis Algoritma Multiresolusi Untuk Identifikasi Kawasan Industri Antara Citra Satelit Landsat Dan Alos Palsar (Studi Kasus : Kecamatan Tugu Dan Genuk, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 112–121.
- Shukla, A. (2020). *Automatic extraction of urban land information from unmanned aerial vehicle (UAV) data*.
- Somantri, L. (2008). *Pemanfaatan teknik penginderaan jauh untuk mengidentifikasi kerentanan dan risiko banjir*.
- Somantri, L. (2022). *Metode Penelitian Sains Informasi Geografi* (N. Putri (ed.)). CV Jendela Hasanah.
- Stöcker, C., Nex, F., Koeva, M., & Gerke, M. (2020). High-quality uav-based orthophotos for cadastral mapping: Guidance for optimal flight configurations. *Remote Sensing*, 12(21), 1–23. <https://doi.org/10.3390/rs12213625>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (19 ed.). Alfabeta.

- Sumaatmadja, N. (1981). *Studi Geografi Suatu Pendekatan dan Analisis Keruangan*.
- Sutanto. (1987). Prinsip dasar penginderaan jauh. *Panduan Aplikasi Penginderaan Jauh Tingkat Dasar*.
- Tahir, R. K. (2018). Integrated photogrammetry and geographic information system in updating urban cadastral maps. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(1), 200–210.
- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 Tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria, (1960).
- United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2015). *CCCM Iraq IDP Site Typologies & Duties and Responsibilities*. Humanitarian Response.
https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/iraq-cccm_site_typologies-20150811_0.pdf
- Utomo, B. (2018). Drone Untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah. *Media Komunikasi Geografi*, 18(2), 146. <https://doi.org/10.23887/mkg.v18i2.12798>
- Veregin, H. (1999). Defining data quality. *Geographical information systems*, 1, 177–189.
<https://pdfs.semanticscholar.org/127e/02e885c4b6aabfc49b2f0d0b816d31e54dd8.pdf>
- Vitriana, A. (2020). Tipologi Penyediaan Infrastruktur Perumahan di Kawasan Peri-urban Utara-Selatan Metropolitan Bandung Raya T. *Arsitektura*, 18(1), 151–165.
- Wahyono, E. B. (2017). Penggunaan Teknologi UAV/Drone untuk Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap. *Prosiding Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap dalam Rangka Modernisasi Administrasi Pertanahan di Indonesia*, 2–28.
- Wahyono, E. B., & Suyudi, B. (2017). *Fotogrametri terapan*.

- Wahyudi, B. (2017). *Pemanfaatan Citra Landsat untuk Menganalisis Penggunaan Lahan di Kecamatan Parongpong*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yagol, P., Shrestha, E., Thapa, L., Poudel, M., & Bhatta, G. P. (2015). Comparative Study on Cadastral Surveying using Total Station and High Resolution Satellite Image. *International Workshop on Role of Land Professionals and SDI in Disaster Risk Reduction: In the Context of Post 2015 Nepal Earthquake*, 1–10.
- Yunus, H. S. (2010). *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Pustaka Pelajar.
- Yunus, H. S. (2015). *Manajemen Kota Perspektif Spasial*. Pustaka Pelajar.