

**OPTIMASI PARAMETER SEGMENTASI MENGGUNAKAN
ALGORITMA MULTIREKOLUSI UNTUK IDENTIFIKASI WILAYAH
PERMUKIMAN BERBASIS ORTHOPHOTO**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Geografi (S.Geo)*



Disusun Oleh:

Muhamad Fikri Nur Arrafi

NIM. 1908461

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

2023

HAK CIPTA

**OPTIMASI PARAMETER SEGMENTASI MENGGUNAKAN
ALGORITMA MULTIREOLUSI UNTUK IDENTIFIKASI WILAYAH
PERMUKIMAN BERBASIS ORTHOPHOTO**

Oleh

Muhamad Fikri Nur Arrafi

NIM 1908461

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

©Muhamad Fikri Nur Arrafi 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PENGESAHAN

(Muhamad Fikri Nur Arrafi)

**OPTIMASI PARAMETER SEGMENTASI MENGGUNAKAN
ALGORITMA MULTIREOLUSI UNTUK IDENTIFIKASI WILAYAH
PERMUKIMAN BERBASIS ORTHOPHOTO**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I



Muhamad Ihsan, S.T, M.T

NIP. 920171219910528101

Pembimbing II



Asri Ria Affriani, S.T., M.Eng

NIP. 920171219920411201

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sains Informasi Geografi



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.

NIP. 197902262005011008

ABSTRAK
OPTIMASI PARAMETER SEGMENTASI MENGGUNAKAN
ALGORITMA MULTIREOLUSI UNTUK IDENTIFIKASI WILAYAH
PERMUKIMAN BERBASIS ORTHOPHOTO

Muhamad Fikri Nur Arrafi

Konsep segmentasi dalam klasifikasi berbasis objek dengan menggunakan *Algoritma multiresolusi* segmentasi memiliki tiga parameter diantaranya parameter Skala, Bentuk dan Kekompakan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan kombinasi parameter yang ideal untuk klasifikasi wilayah. Manfaat dari penelitian ini dapat menjadi sebuah bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk Pembangunan berkelanjutan pada suatu daerah. Teori parameter segmentasi digunakan sebagai bahan dalam penelitian ini. Metode penelitian analisis deskriptif kuantitatif dengan Teknik penentuan nilai parameter segmentasi menggunakan OBIA melalui proses segmentasi multiresolusi untuk mendapatkan nilai yang optimal pada sebuah klasifikasi permukiman. Selain itu, dapat dilakukan perhitungan *Intersection over Union* (IOU) menggunakan bantuan *Google Earth Engine* dan pengolahan *Confusion Matrix* untuk mengetahui nilai area yang beririsan dan nilai pada setiap kelas aktual dari data. pengolahan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai parameter segmentasi pada klasifikasi permukiman tidak tertata memiliki nilai skala 340, Bentuk 0.1, Kekompakan 0.5 permukiman setengah tertata memiliki nilai skala 420, bentuk 0.3, kekompakan 0.5 dan permukiman tidak tertata memiliki nilai skala 500, bentuk 0.4, kekompakan 0.4. setiap klasifikasi permukiman memiliki nilai IOU diatas 80%. Dari perhitungan *Confusion Matrix* juga dapat diketahui nilai aktual pada setiap klasifikasi permukiman memiliki nilai *F1 Score* dengan rata-rata 90%. Hasilnya, segmentasi OBIA pada klasifikasi wilayah permukiman memiliki nilai keakuratan yang tinggi.

Kata Kunci : Segmentasi, Algoritma Multiresolusi, *Google Earth Engine*, *Confusion Matrix*.

ABSTRACT

**OPTIMASI PARAMETER SEGMENTASI MENGGUNAKAN
ALGORITMA MULTIREOLUSI UNTUK IDENTIFIKASI WILAYAH
PERMUKIMAN BERBASIS ORTHOPHOTO**

Muhamad Fikri Nur Arrafi

The concept of segmentation in object-based classification using a multi-resolution segmentation algorithm has three parameters, including scale, shape, and Compactness. This study aims to find the ideal combination of parameters for the classification of residential areas. The benefits of this research can be a material consideration in making decisions for sustainable development in an area. The theory of segmentation parameters is used as material in this study. The research method is quantitative descriptive analysis with the technique of determining segmentation parameter values using OBIA through a segmentasi multiresolusi process to obtain optimal values in a settlement classification. In addition, Intersection over Union (IOU) calculations can be performed with the help of Google Earth Engine and Confusion Matrix processing to find out the intersecting area values and values in each actual class of data. The processing that has been carried out shows that the segmentation parameter value in the classification of unorganised settlements has a scale value of 340, Shape 0.1, and compactness 0.5. Semi-organised settlements have a scale value of 420, shape 0.3, and compactness 0.5, and unorganised settlements have a scale value of 500, shape 0.4, and compactness 0.4. Each settlement classification has an IOU value above 80%. From the calculation of the Confusion Matrix, it can also be seen that the actual value of each residential classification has an F1 score with an average of 90%. As a result, OBIA segmentation in the classification of residential areas has a high accuracy value.

Keywords: *Segmentation, Algoritma Multiresolusi, Google Earth Engine, Confusion Matrix.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah.....	18
1.3 Tujuan Penelitian	18
1.4 Manfaat Penelitian	18
1.5 Definisi Operasional.....	19
1.6 Penelitian Terdahulu.....	21
1.7 Persamaan Penelitian dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	26
1.8 Struktur Organisasi Skripsi	29
BAB II KAJIAN PUSTAKA	30
2.1 Segmentasi Citra.....	30
2.2 Segmentasi Multiresolusi	30
2.3 Parameter Segmentasi Multiresolusi.....	30
2.4 Orthophoto.....	31
2.5 Algoritma multiresolusi	32
2.6 Foto udara	32
2.7 Interpretasi Foto Udara	33
2.8 OBIA (<i>Object Based Image Analysis</i>).....	34
2.9 Google Earth Engine	35
2.10 Confusion Matrix.....	35
2.11 Peta Desa	36
BAB III METODE PENELITIAN	38

3.1	Metode Penelitian	38
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	38
3.2.1	Lokasi Penelitian	38
3.2.2	Waktu Penelitian	41
3.3	Data dan Peralatan.....	41
3.3.1	Data penelitian	41
3.3.2	Peralatan Penelitian	42
3.4	Populasi dan Sampel	42
3.4.1	Populasi	42
3.4.2	Sampel.....	43
3.5	Tahapan Penelitian.....	43
3.5.1	Pra-penelitian	43
3.5.2	Penelitian.....	44
3.5.3	Pasca Penelitian.....	44
3.6	Teknik Analisa data	45
3.6.1	Penentuan nilai Parameter Segmentasi	45
3.6.2	Intersect Over Union (IOU)	45
3.6.3	Confusion Matrix	47
3.7	Diagram alir penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	49
4.2	Hasil Penelitian	51
4.2.1	Kombinasi Parameter Segmentasi Pada Wilayah Permukiman.....	51
4.2.2	Pemotongan Area Non Bangunan Pada Shapefile Segmentasi Permukiman	56
4.2.3	Pengujian Ketelitian Hasil Segmentasi Pada Klasifikasi Permukiman 58	
4.2.4	Pembuatan SHP Bangunan dan Non Bangunan	63
4.2.5	Pembuatan Titik Sebaran Sampel	67
4.2.6	Confusion Matrix	71
4.3	Pembahasan Penelitian	73
4.3.1	Kombinasi Parameter Segmentasi Multiresolusi Yang Ideal Untuk Identifikasi Permukiman Pada Wilayah Pedesaan	73

4.3.2	Ketelitian Hasil Segmentasi Multiresolusi Yang Digunakan Untuk Identifikasi Permukiman Pada Wilayah Pedesaan	76
4.3.3	Analisis Perbandingan Hasil Segmentasi Multiresolusi	78
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Implikasi.....	82
5.3	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA		xi
LAMPIRAN.....		xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perspektif dan geometri proyektif yang menyebabkan pergeseran relief	31
Gambar 2.2 Foto Udara.....	33
Gambar 3.1 Peta Perumahan Nusa Hijau	40
Gambar 3.2 Ilustrasi Intersection Over Union (IOU)	46
Gambar 3.3 Alur Penelitian Segmentasi Orthophoto.....	48
Gambar 4.1 Peta Penelitian Kelurahan Citeureup.....	50
Gambar 4.2 Peta Segmentasi Permukiman Tertata.....	52
Gambar 4.3 Permukiman Segmentasi Setengah Tertata	53
Gambar 4.4 Permukiman Segmentasi Tidak Tertata	54
Gambar 4.5 SHP Bangunan dan Non Bangunan Permukiman Tertata.....	64
Gambar 4.6 SHP Bangunan dan Non Bangunan Permukiman Setengah Tertata .	65
Gambar 4.7 SHP Bangunan dan Non Bangunan Permukiman Tidak Tertata	66
Gambar 4.8 Sebaran Titik Sampel Permukiman Tertata	68
Gambar 4.9 Sebaran Titik Sampel Permukiman Setengah Tertata.....	69
Gambar 4.10 Sebaran Titik Sampel Permukiman Tidak Tertata	70
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Hasil Ketelitian	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confusion Matrix	36
Tabel 2.2 Ketersediaan Peta RBI 1	37
Tabel 2.3 Perbandingan Ketersediaan Peta RBI Dengan Luas Wilayah Indonesia	37
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	41
Tabel 3.2 Data Penelitian	41
Tabel 3.3 Alat yang digunakan Penelitian	42
Tabel 4.1 Nilai Parameter Segmentasi Permukiman Tertata	55
Tabel 4.2 Nilai Parameter Segmentasi Permukiman Setengah Tertata.....	55
Tabel 4.3 Nilai Parameter Segmentasi Permukiman Tidak Tertata.....	56
Tabel 4.4 Tabel Pemotongan SHP Segmentasi.....	57
Tabel 4.5 Pengujian Parameter Segmentasi Permukiman Tertata	59
Tabel 4.6 Pengujian Parameter Segmentasi Permukiman Setengah Tertata.....	59
Tabel 4.7 Pengujian Parameter Segmentasi Permukiman Tidak Tertata.....	59
Tabel 4.8 Nilai Parameter Segmentasi dengan IOU di atas 80%.....	62
Tabel 4.9 Percobaan Penukaran Nilai Parameter	62
Tabel 4.10 Confusion Matrix Permukiman Tertata	72
Tabel 4.11 Confusion Matrix Permukiman Setengah Tertata.....	72
Tabel 4.12 Confusion Matrix Permukiman Tidak Tertata	73

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2015). *Metode Penelitian, Populasi, Sampel, Data dan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Aguilar, M.A., Vicente, R., Aguilar, F.J., Fernández, A., dan Saldaña, M.M. (2012). *Optimizing Object-Based Classification In Urban Environments Using Very High Resolution Geoeye-1 Imagery*. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spasial Information Sciences*, Volume I-7. XXII ISPRS Congress, 25 August – 1 September 2012, Melbourne, Australia.
- Anil K. Jain, (1989). *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice-Hall International.
- Apriliani, D., & Murinto, M. (2013). *Analisis Perbandingan Teknik Segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level-set Chan & Vese Dan Lankton* (Doctoral dissertation, Universitas Ahmad Dahlan).
- Badan Informasi Geospasial (2018). “Kebijakan Satu Peta dan Percepatan Peta Dasar Skala Besar” [Forum daring].
- Badan Informasi Geospasial (2018). *Peraturan 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*.Cibinong, Bogor.
- Badan Informasi Geospasial. (2020). *Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Standar Pengumpulan Data Geospasial Dasar Untuk Pembuatan Peta Dasar Skala Besar*. Cibinong, Bogor.
- Benz, U.C., et al., 2004. Multi-resolution, object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for GIS-ready information. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 58, 239–258.
- BIG [Badan Informasi Geospasial]. (2016). *Peraturan kepala BIG Nomor 3 tahun 2016 tentang Penyajian Peta Desa, bagian lampiran*. BIG, Cibinong.

- Danoedoro, P., (2012). Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta (ID) : ANDI.
- Dong, J., Xiao, X., Menarguez, M. A., Zhang, G., Qin, Y., Thau, D., ... Moore, B. (2016). Mapping paddy rice planting area in northeastern Asia with Landsat 8 images, phenology-based algorithm and Google Earth Engine. *Remote Sensing of Environment*, 185, 142–154.
- Dwikarsa, Y., & Basith, A. (2021). Benthic habitats classification using multi scale parameters of GEOBIA on orthophoto images of Karimunjawa waters. *Communications in Science and Technology*, 6(1), 55–59.
- E. Prasetyo, *Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab*, 1 ed. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- Estes, J. E dan Simonett, D. S. 1975. Fundamentals of Image Interpretation, In *Manual of Remote Sensing*. Falls Church, Virginia : The American Society of Photogrammetry.
- Espindola, G.M., Camara, G., Reis, I.A., Bins, L.S., Monteiro, A.M. (2006). Parameter Selection for Region-Growing Image Segmentation Algorithms Using Spatial Autocorrelation, *International Journal of Remote Sensing*, 27(14), pp. 3035-3040, 20 July 2006.
- El-naggar, A. M. (2018). Determination of optimum segmentation parameter values for extracting building from remote sensing images. *Alexandria Engineering Journal*, 57(4), 3089–3097
- Gorunescu, F. 2011. *Data Mining Concept Model and Techniques*. Berlin: Springer. ISBN 978-3-642-19720-8.
- Hardiyanto, I., Purwananto, Y., Kom, S., Kom, M., Soelaiman, R., Kom, S., & Kom, M. (2012). Implementasi Segmentasi Citra dengan Menggunakan Metode Generalized Fuzzy CMeans Clustering Algorithm with Improved Fuzzy Partitions, 1(1), 1–5.
- Jiang, N., Zhang, J.X., Li, H.T., dan Lin, X.G. (2008). Object-oriented building extraction by DSM and very high-resolution orthoimage. *The International*

Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spasial Information Sciences, Vol. XXXVII, Part B3b, Hal. 441-445. Beijing

Kinasih, C. A. S., & Hidayat, H. (2021). Ekstraksi Data Bangunan Dari Data Citra Unmanned Aerial Vehicle Menggunakan Metode Convolutional Neural Networks (CNN)(Studi Kasus: Desa Campurejo, Kabupaten Gresik). *Geoid*, 17(1), 81-92.

Kumar, L., dan Mutanga, O. (2018). Google Earth Engine applications since inception: Usage,trends, and potential. *Remote Sensing*, 10(10), 1509

Lankton, V. D. A. N., & Soepomo, P. (2013). Analisis Perbandingan Teknik Segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level-Set Chain &, 1, 232–240.

Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1994). *Remote sensing and image interpretation* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.

Manakos, I., Schneider, T., dan Ammer, U. (2000). A comparison between the ISODATA and the eCognition classification methods on basic of field data. *IAPRS*,33, 133-139.

Marpu, P. R. (2009). *Geographic Object Based Image Analysis*, Thesis, Faculty of Geosciences, Geo-Engineering and Mining of the Technische Universit at Bergakademie Freiberg Germany.

Marwati, A., Prasetyo, Y., & Suprayogi, A. (2018). Analisis Perbandingan Klasifikasi Tutupan Lahan Kombinasi Data Point Cloud Lidar dan Foto Udara Berbasis Metode Segmentasi dan Supervised. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 36-45.

Masudin, Ilyas Dkk. (2018). *Linier Programming Dengan R (Aplikasi Untuk Teknik Industri)*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang. Penerbit : UMMPress

Mayr, W., & Heipke, C. (1988). A contribution to digital *Orthophoto* generation. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*.

- Nielsen, M.O. (2004). True *Orthophoto* Generation, Tehnical University of Denmark, Theses.
- Nawangwulan, N,H., dkk. 2013. Analisis Pengaruh Perubahan Lahan Pertanian Terhadap Hasil Produksi Tanaman Pangan Di Kabupaten Pati Tahun 2001-2011. Jurnal Teknik UNDIP.
- Putri, K. M., Subiyanto, S., & Suprayogi, A. (2016). Pembuatan Peta Wisata Digital 3 Dimensi Obyek Wisata Brown Canyon Secara Interaktif Dengan Menggunakan Wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Jurnal Geodesi Undip, 6(1).
- Radoux, J. & Defourny, P. 2007. A quantitative assessment of boundaries in automated forest stand delineation using very high resolution imagery. Remote Sensing of Enviroment, 110 (4), pg. 468-475.
- Runandi, G. R. (2020). Integrasi Penggunaan Modul GPS Emlid Pada UAV Dengan Metode Pengolahan Secara PPK Terhadap Peningkatan Akurasi *Orthophoto* Dengan Memanfaatkan Algoritma SFM. (Skripsi). Institut Teknologi Nasional,Bandung.
- Rusdi, Muhammad. 2005. Perbandingan Klasifikasi Maximum Likelihood dan Object Oriented Pada Pemetaan Penutup/Penggunaan Lahan Studi Kasus Kabupaten Gayo Lues, NAD HTI PT Wirakarya Sakti Jambi dan Taman Nasional Lore Lindu Sula
- Salim, A. (2020). Intersection Over Union. [Online]. Diakses dari <https://medium.com/bisa-ai/intersection-over-union-a8d1532899b3>
- Saputro, I. W., & Sari, B. W. (2020). Uji Performa Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa. *Creative Information Technology Journal*, 6(1), 1-11.
- Sari, N. M., & Kushardono, D. (2014). Klasifikasi Penutup Lahan Berbasis Obyek Pada Data Foto Uav Untuk Mendukung Penyediaan Informasi Penginderaan Jauh Skala Rinci (Object Based Classification Of Land Cover On Uav Photo Data To Support The Provision Of Detailed-Scale Remote

- Sensing Information). *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 11(2).
- Schirokauer, D., Yu, Q., Gong, P., Clinton, N., Biging, G., & Kelly, M. (2006). Object-based Detailed Vegetation Classification with Airborne High Spasial Resolution Remote Sensing Imagery. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. No.7. Vol.72. hal.799–811:
- Setiani, A. (2016). *Optimalisasi Parameter Segmentasi Berbasis Algoritma Multiresolusi Untuk Identifikasi Kawasan Industri Antara Citra Satelit Landsat Dan Alos Palsar*
- Stow, D., Lopez, A., Lippitt, C., Hinton, S., dan Weeks, J. (2007). Object Based Classification of Residential Land Use within Accra, Ghana Based on QuickBird Satellite Data, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 28, No. 22, 5167–5173.
- Veljanovski, T., Kanjir, U., & Ostir, K. (2011). Object Based Image Analysis of Remote Sensing Data. *Geodetski Vestnik*, 55/4.
- Wahidi, Roestanto. (2015). *Membangun Perdesaan Modern: Tata Kelola Infrastruktur Desa*. Bogor: Indodata Development Center.
- Wibowo, T. S., & R Suharyadi, R. S. (2012). Aplikasi *Object Based Image Analysis* (OBIA) untuk Deteksi Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Citra ALOS AVNIR-2. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(3).
- Wolf, P., R. (1993). *Elemen Fotogrametri dengan Interpretasi Foto Udara dan Penginderaan Jauh*, Penerjemah: Gunadi, Gunawan, T., Zuharnen, Edisi kedua, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Xiaoxia, S., Jixian, Z., dan Zhengjun, L., (2004). A Comparison of Object-Oriented and PixelBased Classification Approachs Using Quickbird Imagery. Chinese Academy of Surveeing and Mapping, Beijing, China.
- Zacharia, G., & Wang, P.S.P. (2000). *Multiresolution in Computer Graphics and Vision*.

- Zhou, W., Troy, A., dan Grove, M. 2018. Object based Land Cover Classification and Change Analysis in the Baltimore Metropolitan Area Using Multitemporal High Resolution Remote Sensing Data. *Sensors*, 8: 1613-1636.
- Zylshal, P. D., & Haryono, E. (2013). An *Object Based Image Analysis* Approach to Semi-Automated Karst Morphology Extraction. In Asian Conference on Remote Sensing, Bali (Vol. 34, pp. 411-418).
- Zylshal, Z., Susanto, H., & Hidayat, S. (2016). Ekstraksi Informasi Penutup Lahan Area Luas Dengan Metode Expert Knowledge *Object Based Image Analysis* (Obia) Pada Citra Landsat 8 Oli Pulau Kalimantan. *Majalah Ilmiah Globe*, 18(1), 09-20.