

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN
KATEGORI C**



**Identifikasi Atap Bangunan Menggunakan Metode
Klasifikasi Berbasis Objek**

Oleh:

Alifah Norani, ST., MT.	NIP : 1031500478
Martinus Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD	NIP : 1039800320
I Nyoman Sudiasa, S.Si., M.Si	NIP : 1030100362
Vinsensia Fajar Rini Noi	NIM: 1425082
Maf Ul Fauziah	NIM: 1525015
Ni Made Novita Rizki Arthayani	NIM: 1625043
James Evan Souhuwat	NIM: 1725044
Husnul Halidah	NIM: 1725026

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2020

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN HIBAH INTERNAL**

Judul : Identifikasi Atap Bangunan Menggunakan Metode Klasifikasi Berbasis Objek

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap & Gelar : Alifah Noraini, ST., MT
NIDN / NIP : 0729129101 / P. 1031500478
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan / Teknik Geodesi S-1
Alamat Surel (E-mail) : alifah.aini09@gmail.com
No. HP : 085648808765
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Anggota (1)
Nama Lengkap & Gelar : Martinus Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD
NIDN / NIP : 0712117003 / Y. 1039800320
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan / Teknik Geodesi S-1

Anggota (2)
Nama Lengkap & Gelar : I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si
NIDN / NIP : 0718077502 / P. 1030100362
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan / Teknik Sipil S-1
Institusi Mitra (jika ada) :
Nama Institusi Mitra :
Alamat Institusi Mitra :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : 2020
Biaya Keseluruhan : Rp. 7.000.000,00



Mengetahui,
Ketua LPPM ITN Malang

(Awan Uji Krismanto, ST, MT, Ph.D)
NIP. 198003012005011002

Malang, 06 Agustus 2020
Ketua,

(Alifah Noraini, ST., MT)
NIP. P. 1031500478

RINGKASAN

Salah satu permasalahan dalam proses pembuatan peta skala besar adalah belum terdapat metode ekstraksi objek secara otomatis, sehingga dijitasi secara manual masih dilakukan. Metode ekstraksi objek secara otomatis diharapkan dapat mempercepat pemetaan skala besar. Di Indonesia, pemetaan skala besar digunakan untuk penyusunan Rencana Detil Tata Ruang (RDTR) Kota/ Kabupaten. Objek detil yang terdapat dalam dokumen RDTR tersebut adalah bangunan. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah identifikasi atap bangunan menggunakan metode klasifikasi berbasis objek. Data yang digunakan berupa citra foto. Dilakukan koreksi geometric dan koreksi radiometric pada citra. Koreksi geometric bertujuan untuk memperbaiki posisi citra agar sesuai dengan posisi di bumi, sedangkan koreksi radiometric bertujuan untuk memperbaiki visual citra. Digunakan algoritma *machine learning* (ML) untuk mengidentifikasi atap bangunan. Hasil identifikasi di-*overlay* dengan data hasil ekstraksi manual agar mengetahui selisih batas atap bangunan tersebut.

Kata kunci: Bangunan, Citra, Ekstraksi

PRAKATA

Segala puji syukur panjatkan atas segala karunia dan limpahan rahmat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul:

Identifikasi Atap Bangunan Menggunakan Metode Klasifikasi Berbasis Objek

Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) ITN Malang dan seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memuat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, masukan berupa kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan, demi perbaikan pada tulisan – tulisan mendatang.

Malang, Pebruari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	.....	i
Ringkasan	.....	ii
Prakata	.....	iii
Daftar Isi	.....	iv
Daftar Tabel	.....	v
Daftar Gambar	.....	vi
Bab 1. Pendahuluan	.....	1
Bab 2. Tinjauan Pustaka	.....	2
Bab 3. Tujuan dan manfaat penelitian	.....	6
Bab 4. Metode Penelitian	.....	7
Bab 5. Hasil Penelitian	.....	10
Bab 6. Kesimpulan dan saran	.....	13
Daftar Pustaka	.....	14

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Lokasi penelitian	7
Gambar 4.2 Diagram alir penelitian	8
Gambar 5.1 Hasil pemotretan sampling area menggunakan drone.....	10
Gambar 5.2 Hasil pemotongan citra foto	11
Gambar 5.3 pemilihan <i>training area</i> objek bangunan.....	11
Gambar 5.4 Hasil ekstraksi citra foto	12

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan merupakan suatu hal yang bersifat dinamis dan dapat berubah sewaktu – waktu. Faktor terbesar yang mempengaruhi perubahan lingkungan adalah aktivitas manusia. Salah satu akibat dari perubahan lingkungan tersebut adalah perubahan tutupan lahan, terutama di wilayah perkotaan. Menurut Lillesand, Keifer, dan Chipman (2004), istilah tutupan lahan (*land cover*) berhubungan dengan materi fisik yang ada di permukaan bumi. ladang jagung, danau, kebun maple, dan jalan raya adalah contoh tipe tutupan lahan.

Salah satu upaya untuk mengetahui perubahan lingkungan tersebut adalah meng-update data spasial dari wilayah tersebut. Updating peta merupakan salah satu proses yang penting dilakukan oleh suatu negara sebagai monitoring kawasan wilayah dalam hal sosial, lingkungan, maupun ekonomi. Proses ini bertujuan untuk memperbaharui objek – objek yang terdapat dalam peta suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu.

Beberapa metode yang dapat dilakukan dalam updating peta adalah pengukuran secara langsung, updating melalui foto udara, dan citra satelit. Masing – masing metode tersebut memiliki keunggulan masing – masing, misalnya updating peta menggunakan metode pengukuran langsung memiliki rentang waktu yang lebih lama dibandingkan dengan penggunaan metode foto udara dan citra satelit.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana hasil identifikasi atap bangunan menggunakan metode klasifikasi berbasis objek?”

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a) Lokasi penelitian berada di wilayah Kota Malang
- b) Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra foto

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Citra Dijital

Menurut Danoedoro (1996), citra digital adalah citra yang diperoleh, disimpan, dimanipulasi, dan ditampilkan dengan basis logika biner. Citra ini meliputi citra yang dihasilkan melalui bantuan pelarik atau skaner (scanner), dihasilkan dengan bantuan perangkat lunak CAD (Computer-aided Design), maupun citra yang diperoleh dari sistem perekaman melalui sensor yang dipasang pada pesawat terbang ataupun satelit.

Dalam penyimpanannya, citra ini disimpan pada media magnetic (seperti disket, hard disk, compact disk, maupun CCT atau computer compatible tape), dan dapat ditampilkan menjadi gambar pada layar monitor.

2.2. Konsep Pengolahan Citra Dijital

Proses citra digital melibatkan manipulasi dan interpretasi citra digital. Citra digital dimasukkan dalam komputer. Komputer diprogram untuk mencari data dalam sebuah persamaan atau beberapa persamaan dan menyimpan hasil komputasi tersebut pada setiap piksel. Hasil dari citra digital baru yang mungkin ditampilkan atau direkam pada format gambar atau yang lebih lanjut dimanipulasi dengan program tambahan. Secara umum, pada hakekatnya semua prosedur mungkin dikategorikan dalam satu atau lebih menggunakan tujuh tipe secara umum operasi yang dibantu komputer yakni, restorasi dan rektifikasi citra, penajaman citra, klasifikasi citra, penggabungan data dan integrasi SIG, analisis citra hiperspektral, pemodelan biofisik, dan transmisi dan pemampatan citra (Lillesand, Keifer, dan Chipman, 2004).

2.3. Koreksi Geometrik dan Radiometrik

Restorasi citra melibatkan koreksi distorsi, degradasi, dan noise selama proses pengolahan gambar. Koreksi radiometric terjadi akibat kesalahan yang berupa pergeseran nilai atau derajat keabuan elemen gambar (piksel) pada citra. Koreksi radiometrik ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya dengan mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Dua metode untuk memperbaiki kualitas

citra, yaitu dengan penyesuaian histogram dan penyesuaian regresi. Sedangkan, Koreksi geometrik, diakibatkan oleh orbit satelit yang sangat tinggi dan medan pandangnya kecil, maka terjadi distorsi geometrik. Koreksi geometrik adalah pembetulan geometrik citra yang dilakukan dengan perhitungan matematika dengan menentukan Ground Control Point (GCP) sebagai salah satu fungsi matematis (Jensen, 1996).

Menurut Purwadhi (2001) dalam Sepriyanto (2009) koreksi geometrik mempunyai tiga tujuan, yaitu:

- a. Melakukan rektifikasi (pembetulan) atau restorasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografi.
- b. Registrasi (mencocokkan) posisi citra dengan citra lain atau mentransformasikan sistem koordinat citra multispektral atau citra multi-temporal.
- c. Registrasi citra ke peta atau transformasi sistem koordinat citra ke peta yang menghasilkan citra dengan sistem proyeksi tertentu.

2.4. Interpretasi

Interpretasi merupakan penilaian kualitatif pada data, yakni Interpretasi dapat diartikan sebagai penilaian secara kualitatif yaitu sifat data yang dapat dilihat secara visual atau bersifat semantic, obyek apa yang dipermukaan bumi yang diamati/dilihat, apakah obyek tersebut mengalami perubahan dan mengapa terjadi perubahan tersebut (Sukojo, 2012).

Menurut Purwandhi (2001) dalam Sepriyanto (2009) Interpretasi atau penafsiran citra penginderaan jauh (fotografik atau non-fotografik) merupakan perbuatan mengkaji citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek yang tergambar dalam citra, dan menilai arti pentingnya objek tersebut. Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu interpretasi secara manual dan interpretasi secara digital.

- a. Interpretasi secara manual

Interpretasi citra secara manual adalah interpretasi data penginderaan jauh yang mendasarkan pada pengenalan ciri (karakteristik) objek secara keruangan (spasial). Karakteristik objek yang tergambar pada citra dapat dikenali berdasarkan unsur-unsur interpretasi seperti rona atau warna,

bentuk, pola ukuran, letak dan asosiasi kenampakan objek. Interpretasi manual dilakukan terhadap citra fotografi atau citra non fotografi yang sudah dikonversi kedalam bentuk non foto (gambar/piktoral). Interpretasi secara manual terhadap citra foto sudah dikembangkan paling lama sehingga banyak yang sudah menggunakan.

b. Interpretasi secara digital

Interpretasi citra secara digital merupakan evaluasi kuantitatif tentang informasi spektral yang disajikan pada citra. Analisis digital dapat dilakukan melalui pengenalan pola spektral dengan bantuan komputer. Dasar interpretasi citra digital berupa klasifikasi piksel berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik. Setiap kelas kelompok piksel dicari kaitannya terhadap objek atau gejala di permukaan bumi.

2.5.Klasifikasi berbasis objek

Definisi yang lebih spesifik dari klasifikasi berbasis objek atau nama lainnya *Object based Image Analysis* (OBIA) adalah proses menentukan objek menjadi kelas di mana setiap objek dianggap sebagai satu unit individu. Dengan membandingkan objek satu sama lain memungkinkan untuk menggabungkan kelompok objek yang serupa ke dalam kelas yang menjadi perhatian bagi pengguna. Kelas-kelas ini membentuk region pada citra sehingga setelah dilakukan klasifikasi citra dapat diidentifikasi dengan warna atau simbol (Mori.dkk, 2014).

Proses pengolahan klasifikasi berbasis objek memiliki dua tahapan utama, yaitu proses segmentasi dan klasifikasi. Perangkat lunak yang digunakan dalam proses pengolahan segmentasi dan klasifikasi adalah eCognition 8.9. Pada segmentasi multiresolusi memiliki tiga parameter yang harus ditentukan yaitu skala, bentuk, dan kekompakan. Penentuan parameter tersebut dilakukan secara eksperimen sampai didapat hasil segmentasi yang mewakili objek tutupan lahan. Klasifikasi citra penginderaan jauh bertujuan untuk menghasilkan peta tematik, dimana tiap warna mewakili sebuah objek, misalkan hutan laut, sungai, sawah dan lain-lain (Zhou.dkk, 2018).

2.6.Klasifikasi bangunan

Berdasarkan jenis bangunan, bangunan diklasifikasi menjadi bangunan tempat tinggal dan bangunan gedung. Jenis bangunan tempat tinggal dan bangunan gedung dapat dibedakan dari aspek geometrik tetapi sulit dibedakan dari aspek radiometrik pada ortofoto. Misalnya, atap berbahan asbes banyak digunakan pada bangunan gedung dan bangunan tempat tinggal. Melalui analisis otomatis, dua jenis bangunan yang berbeda menggunakan atap yang sama tentu sangat sulit dibedakan karena dari aspek spektral dan tekstur keduanya hampir sama meskipun secara geometrik bangunan gedung memiliki ukuran lebih besar dibandingkan bangunan tempat tinggal (Elshrkawy. 2012).

2.7.Segmentasi citra

Segmentasi citra merupakan sebuah langkah awal pada klasifikasi citra dengan metode berbasis objek. Segmentasi citra digunakan untuk mengelompokkan piksel yang memiliki kesamaan struktur, dengan tujuan untuk membuat setiap struktur individual menjadi region atau wilayah individual (Syahbana, 2013).

Dalam penentuan dasar algoritma segmentasi, secara umum didasarkan pada salah satu dari sifat dasar nilai intensitasnya (Herold, 2012), yaitu:

Discontinuity: Pendekatan dengan membagi citra berdasarkan perubahan besar pada nilai intensitasnya atau diskontinuitas diantara subwilayah (sub-region) seperti tepi citra (edgeling). Perlu diperhatikan terdapat tiga tipe diskontinuitas gray-level yaitu deteksi titik, deteksi garis dan deteksi tepi.

Similarity: Pendekatan dengan membagi citra kedalam region-region yang serupa dan sesuai dengan citra awal yang diberikan.

2.8.Ekstraksi fitur

Feature Extraction atau ekstraksi fitur merupakan suatu pengambilan ciri (feature) dari suatu bentuk yang nantinya nilai yang didapatkan akan dianalisis untuk proses selanjutnya. Ekstraksi fitur (Feature Extraction) bertujuan untuk mencari daerah fitur yang signifikan pada gambar tergantung pada karakteristik intrinsik dan aplikasinya (Parsa, 2013).

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Program

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi batas atap bangunan menggunakan metode klasifikasi berbasis objek.

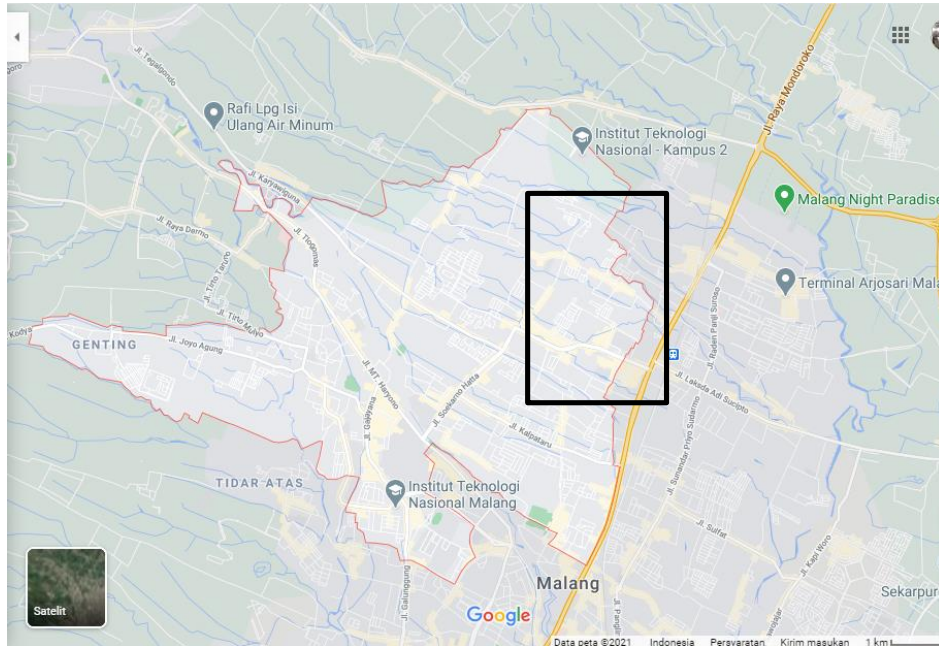
3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan rujukan dalam mengklasifikasi atap bangunan berdasarkan citra foto, yang selanjutnya dapat digunakan untuk monitoring lahan terbangun.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Adapun lokasi dari penelitian ini adalah Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Dilakukan sampling area penelitian pada kecamatan tersebut.



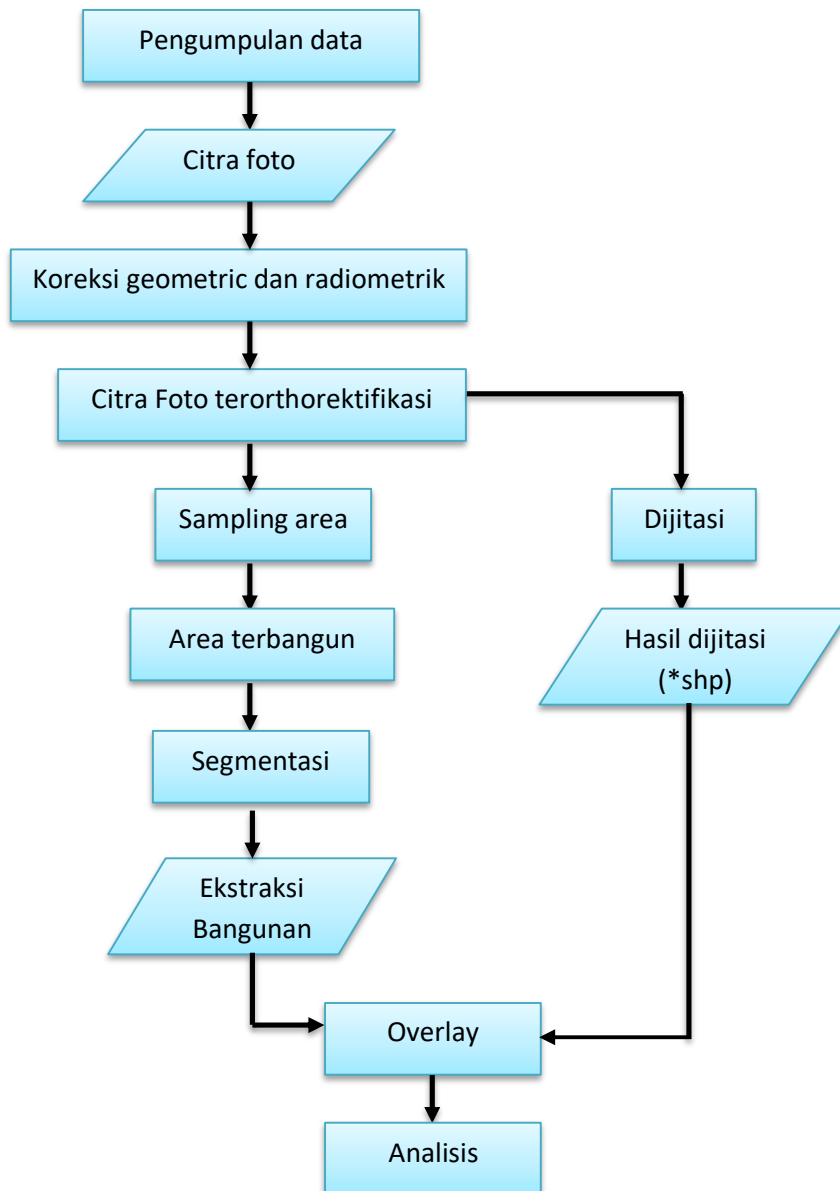
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

4.2 Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah citra foto yang sebelumnya telah dilakukan pemotretan menggunakan drone.

4.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini terdapat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

Adapun penjelasan dari diagram alir diatas adalah

1. Data yang digunakan dapat berupa citra foto udara. Citra foto diperoleh dari hasil pemotretan menggunakan drone
2. Dilakukan koreksi geometric dan koreksi radiometric pada citra. Koreksi geometric bertujuan untuk memperbaiki posisi citra agar sesuai dengan posisi di bumi, sedangkan koreksi radiometric bertujuan untuk memperbaiki visual citra.

3. Digunakan algoritma machine learning (ML) untuk mengidentifikasi atap bangunan.
4. Proses ekstraksi menghasilkan batas atap bangunan. Selain itu, dilakukan digitasi manual pada citra. Hasil digitasi manual di-overlay dengan data hasil ekstraksi agar mengetahui selisih batas atap bangunan tersebut.

BAB 5. HASIL PENELITIAN

5.1. Hasil Pemotretan

Gambar 5.1 merupakan hasil pemotretan sampling area menggunakan drone. Foto udara yang dihasilkan dalam pemotretan masih dalam bentuk per bagian, sehingga dilakukan penggabungan foto (*mosaicking*). Setelah proses penggabungan selesai, citra foto dipotong (*cropping*) untuk mengambil area yang terdapat objek bangunan. Pemotongan citra foto bertujuan agar pengolahan data fokus terhadap objek yang dikaji dalam penelitian. Hasil pemotongan citra foto terdapat dalam Gambar 5.2.



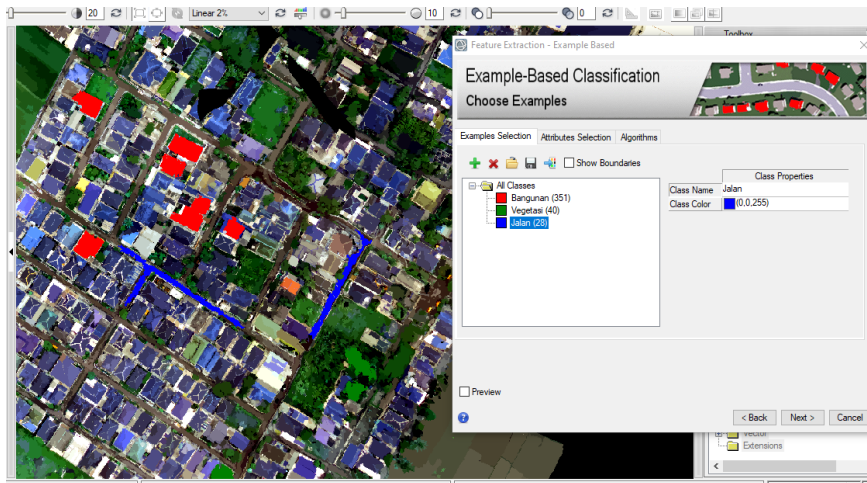
Gambar 5.1 Hasil pemotretan sampling area menggunakan drone



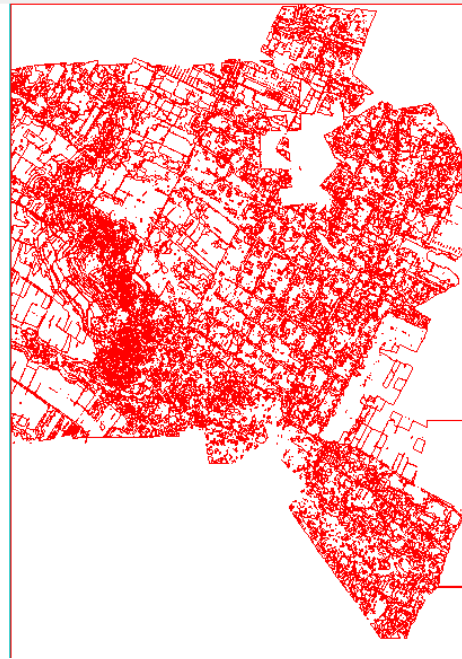
Gambar 5.2 Hasil pemotongan citra foto

5.2. Hasil klasifikasi citra foto

Sebelum citra foto di klasifikasikan, dilakukan proses *training area*. Proses ini bertujuan untuk memilih sample objek bangunan.



Gambar 5.3 Pemilihan *training area* objek bangunan



Gambar 5.4 Hasil ekstraksi citra foto

Hasil ekstraksi citra foto Gambar 5.4 menunjukkan bahwa kelas objek bangunan masih tercampur dengan objek vegetasi. Sehingga perlu dilakukan proses ekstraksi setiap objek.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Ekstraksi objek bangunan belum dihasilkan secara maksimal karena masih terdapat kelas yang masuk dalam klasifikasi objek bangunan.

6.2 Saran

- 1.** Diperlukan penelitian selanjutnya mengenai metode ekstraksi bangunan

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2010), *Standar Nasional Indonesia 7645: Klasifikasi Penutup Lahan*, BSN, Jakarta.
- Danoedoro, P. (2012), *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*, Cetakan Pertama, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Jensen, J. R., (1996). *Introductory Digital Image Processing A Remote Sensing Perspective*. United States of America : Prentice Hall.
- Kamila, A. dan Pai, S.C. (2015), “Urban Growth Monitoring and Analysis of Environmental Impacts on Bankura-I and II Block using Landsat Data”, Cloud Publication, Volume 4.
- USGS. (2013). *Landsat*. <URL: <http://www Landsat.usgs.gov>>, diakses pada tanggal 15 April 2017 pukul 14.00 BBWI.
- Verporter, C., Kutser, T., dan Tranvik, T. (2012), “Automated Mapping of Water Bodies Using Landsat Multispectral Data”, *American Society of Limatology and Oceanography*, Volume 10.
- Zha, Y., Gao, J., dan Ni, S. 2003. “Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery”. Taylor n Francis. Volume 24.