

DETEKSI BANYAK BANGUNAN RUMAH MELALUI CITRA SATELIT GOOGLE EARTH BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

BUILDING COUNT DETECTION BY USING GOOGLE EARTH BASED ON DIGITAL IMAGE PROCESSING

Listhyani Dhianira Sarie^[1], Dr. Ir. Bambang Hidayat, IPM^[2], Ratri Dwi Atmaja, ST., MT^[3]
 Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
¹dhianiralisthyani20@gmail.com, ²bbh.avenir@gmail.com, ³ratri.dwiatmaja@gmail.com

Abstrak

Semakin meningkatnya laju pertumbuhan penduduk khususnya di Indonesia menuntut adanya sebuah aplikasi sistem yang dapat melakukan perhitungan parameter-parameter yang berhubungan dengan kependudukan secara cepat dan mudah. Salah satu parameter tersebut adalah banyaknya jumlah bangunan rumah pada wilayah tersebut. Dengan mengetahui banyak jumlah rumah di suatu daerah, kita dapat memperkirakan jumlah penduduk serta laju pertumbuhan di wilayah tersebut.

Google earth merupakan aplikasi yang dapat memudahkan manusia mendapatkan peta bumi melalui satelit kita dapat menampilkan gambar permukaan bumi pada area/kawasan tertentu yang kita inginkan seperti misalnya pada kawasan perumahan, pegunungan, lautan dan lainnya. Dengan fungsi maka pada tugas akhir ini dirancang sebuah aplikasi pengolahan citra digital untuk deteksi banyaknya jumlah bangunan rumah pada suatu area/ blok area, dengan mengekstraksi ciri nilai RGB nya didapat nilai rata-rata yang kemudian menjadi database RGB rumah dan bukan rumah. Maka, dengan menggunakan klasifikasi KNN dapat diklasifikasikan yang mana yang merupakan bangunan rumah dan bukan bangunan rumah.

Dengan menggunakan klasifikasi KNN dapat digambarkan secara otomatis tentang kondisi suatu area, yang diolah lebih lanjut dengan dilakukan enhancement/ perbaikan citra uji untuk dapat dipisahkan dengan noise yang kemudian dihitung jumlah bangunan rumah pada area tersebut. Dengan adanya aplikasi ini diperoleh akurasi rata-rata terbaik sebesar 82,58 % dengan nilai parameter $k=5$ dan threshold aera open 100.

Kata kunci: Deteksi, Ekstraksi ciri, Google Earth, K-NN, RGB

Abstract

The increasing rate of population, especially in Indonesia requires an application system that can quickly and easily calculate parameters associated with population. One kind of parameter is the large number of houses in an area. By knowing how many houses in an area, we can estimate the population and the rate of growth in there.

Google Earth is an application that facilitate people to quickly get an Earth map by satellite. Using Google Earth we can display images of the earth surface in areas/ regions that we want, such as residential areas, mountains, seas and others. With the display images of the earth surface from Google Earth, an application of digital image processing for detecting and counting numbers of houses in an area is designed in this final task by extracting characteristic of RGB value. Mean value, which is used to be RGB databases for house and non house, can be obtained from extracting characteristic of RGB value. Thus, by using KKN can be classified which one is a house and non house

KKN classification can automatically explained about condition of an area, which later will be treated using ienhancement/reconfiguration of testing image so that it can be separated from noise. After that we can calculate the number of the houses in the area. In this application, the best mean accuracy is 82,58% with parameter value is $k=5$ and threshold of open area is 100.

Keywords: Detection, Feature Extraction Google Earth, K-NN, RGB

1. Pendahuluan

Saat ini seiring dengan perkembangan teknologi khususnya dalam bidang pengolahan citra sangat banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan dalam berbagai bidang, tanpa disadari pengolahan citra telah banyak membantu dalam kehidupan kita sehari-hari. Google earth merupakan salah satu aplikasi pengembangan dalam bidang pengolahan citra yang dikembangkan oleh Google Corp. Google Earth membantu kita untuk memberikan informasi keadaan permukaan bumi dengan berbagai skala pembesaran.

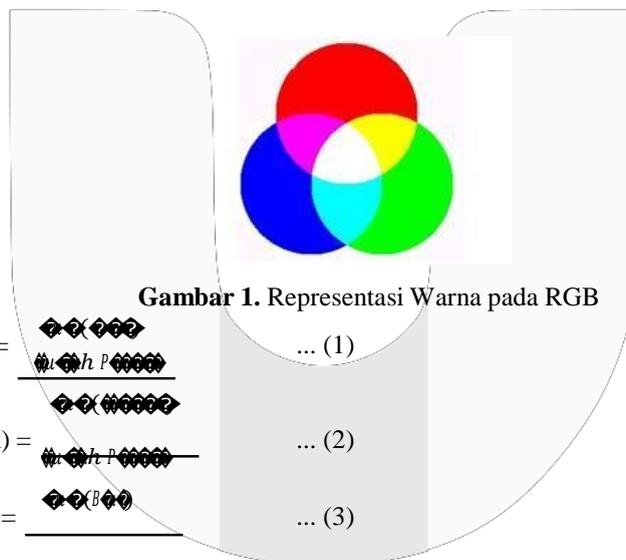
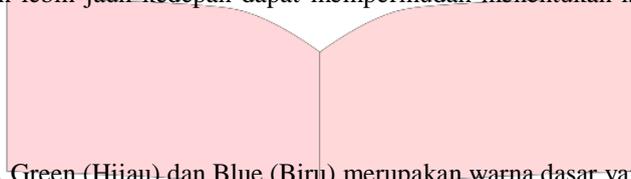
Seperti yang kita ketahui jumlah penduduk khususnya di Indonesia ini setiap tahunnya terus meningkat hal ini menyebabkan bertambah banyak pula jumlah hunian dengan ukuran dan tipe-nya masing-masing seperti, apartemen, rumah mewah, rumah kos, maupun rumah sederhana. Bangunan rumah-rumah tersebutlah yang nantinya akan diambil citranya melalui Google Earth. Gambar-gambar dari google earth ini yang nantinya akan diolah untuk mendapatkan perkiraan jumlah hunian di suatu kawasan.

Dengan adanya aplikasi ini kita dapat mendeteksi bangunan rumah pada suatu kawasan/ area blok perumahan tertentu agar dapat menghitung secara cepat jumlah bangunan yang ada di perumahan tersebut. Sehingga untuk tujuan lebih jauh kedepan dapat mempermudah menentukan kepadatan jumlah bangunan pada suatu daerah.

2. Landasan Teori

2.1 RGB^[5]

Red (Merah), Green (Hijau) dan Blue (Biru) merupakan warna dasar yang dapat diterima oleh mata manusia. Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari ketiga warna dasar RGB. Setiap titik pada citra warna membutuhkan data sebesar 3 byte. Setiap warna dasar memiliki intensitas tersendiri dengan nilai minimum nol (0) dan nilai maksimum 255 (8 bit). RGB didasarkan pada teori bahwa mata manusia peka terhadap panjang gelombang 630nm (merah), 530 nm (hijau), dan 450 nm (biru).



1. Rata-rata (Red) = $\frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n}{n}$... (1)

2. Rata-rata (Green) = $\frac{G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n}{n}$... (2)

3. Rata-rata (Blue) = $\frac{B_1 + B_2 + B_3 + \dots + B_n}{n}$... (3)

$\frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n}{n}$

2.2 Image Enhancement^[10]

Perbaikan kualitas citra (image enhancement) adalah salah satu proses awal dalam pengolahan citra. Perbaikan kualitas citra diperlukan karena seringkali citra yang dijadikan objek mempunyai kualitas yang buruk, misalnya citra mengalami derau (noise), citra terlalu gelap/terang, citra kurang tajam, kabur, dan sebagainya. Image enhancement juga melibatkan level keabuan dan manipulasi kontras, pengurangan derau, pemfilteran, penajaman, interpolasi dan magnifikasi, pseudo warna, dan sebagainya. Yang dimaksud dengan perbaikan kualitas citra adalah proses mendapatkan citra yang lebih mudah diinterpretasikan oleh mata manusia. Tujuan perbaikan citra adalah lebih menonjolkan ciri citra tertentu untuk kepentingan analisis atau menampilkan citra. Perbaikan citra berguna dalam ekstraksi ciri, analisis citra, dan tampilan informasi visual.

2.3 K-nearest Neighbor^[9]

Algoritma k-nearest neighbor (Pencarian tetangga terdekat) merupakan teknik klasifikasi yang sangat populer yang telah terbukti menjadi algoritma sederhana yang baik. KNN merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengklasifikasian dengan menggunakan algoritma supervised (Chan et al. 2010). Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan jarak suatu obyek yang akan diklasifikasikan terhadap data contoh. Classifier hanya menggunakan fungsi jarak dari data baru ke data training. Prinsip kerja K-Nearest Neighbor (KNN) adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan K tetangga (neighbor) terdekatnya dalam data pelatihan. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak. Pada tugas akhir ini menggunakan euclidean distance.

Euclidean dengan rumus sebagai berikut :

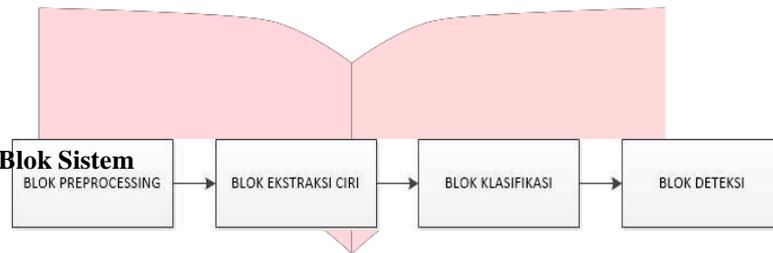
$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \dots(4) \quad \text{Keterangan :} \quad i,j = \text{matriks yang akan diukur jaraknya}$$

n = jumlah data pada matriks

x = nilai matriks

3. Perancangan

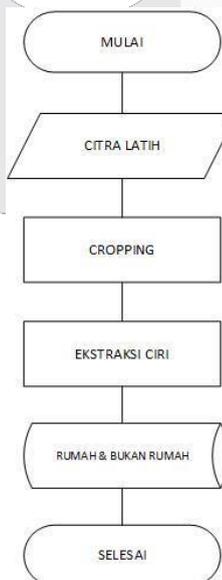
3.1 Diagram Blok Sistem



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

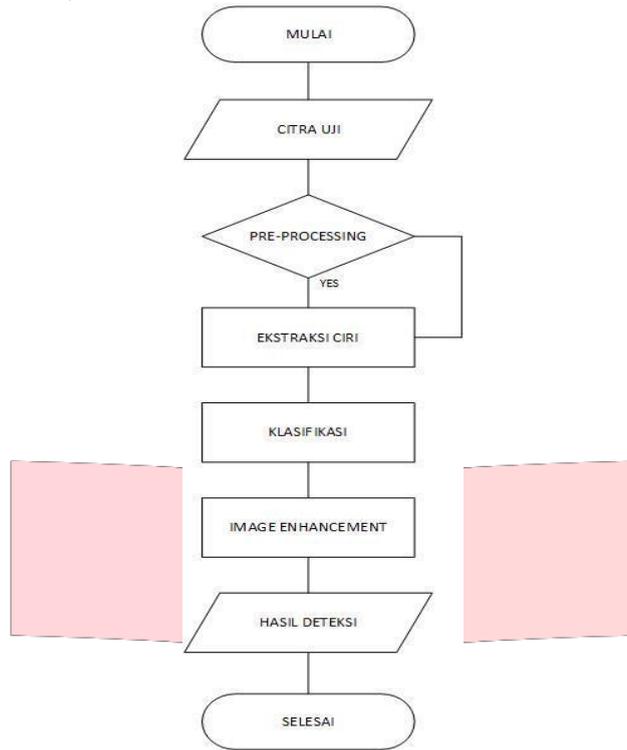
Terdapat 4 proses utama yang dapat digambarkan dari proses kerja aplikasi ini, yang pertama pre-processing pada tahap ini citra yang berasal dari google earth di cropping kemudian di simpan dalam format (*.jpg). Selanjutnya pada blok ekstraksi ciri diambil ciri rata-rata nilai warna Red-Green-Blue nya dari atap rumah dan bukan rumah dari setiap objek yang telah diekstraksi nilai warna nya kemudian diklasifikasikan menggunakan KNN menjadi 2 kelas yaitu rumah dan bukan rumah untuk setiap atap rumah dimunculkan sebagai citra putih (0) dan untuk citra yang bukan merupakan atap rumah dimunculkan sebagai citra hitam (1). Namun, pada tahap ini atap rumah masih belum terdeteksi sempurna untuk itu dilakukan proses enhancement dengan menambahkan proses dilasi, erosi dan areaopen untuk memisahkan dengan noise yang masih terdeteksi. Setelah itu pada tahap akhir tahap deteksi perhitungan dimana citra rumah yang sudah dihilangkan noise nya dihitung dengan menggunakan bwlabel.

3.2 Flowchart Data Latih



Gambar 3. Flowchart Data Latih

3.3 Flowchart Data Uji



Gambar 4. Flowchart Data Uji

4. Analisis dan Pengujian

4.1 Pengambilan Citra

Objek			
Jarak	1000	900	800

Mencari jarak ketinggian ideal untuk mendeteksi objek bangunan rumah pada blok-blok perumahan didapatkan yaitu 1000-800 meter dari ketinggian mata. Pada tugas akhir ini digunakan jarak ketinggian mata 900 meter.

4.2 Skenario Pengujian 1

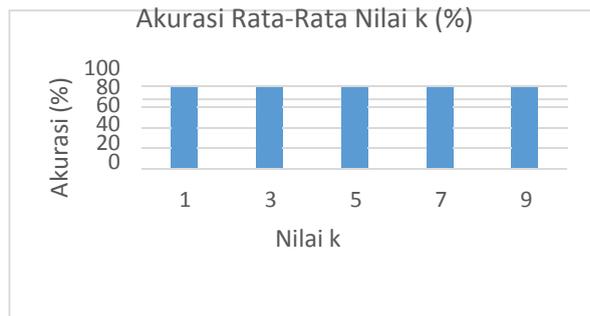
Pada skenario 1 pengujian ini digunakan metode klasifikasi menggunakan K-NN untuk dapat mengklasifikasikan rumah dan bukan rumah. Dengan pengujian terhadap nilai parameter k dan nilai bwareaopen, untuk nilai awal *threshold* areaopen yang digunakan sebesar 100 piksel.

4.2.1 K-NN

Pada skenario ini menggunakan klasifier K-NN untuk mengklasifikasikan mana bangunan yang merupakan atap rumah dan mana yang bukan merupakan atap rumah, pada pengujian parameter k dengan nilai yang diambil k=1, k=3, k=5, k=7, dan k=9 dengan *threshold* awal area open= 100.

Tabel & Grafik Akurasi Rata-Rata Nilai k

Nilai k	Akurasi Rata-Rata (%)
1	78,19
3	79,78
5	82,58
7	81,69
9	79,72



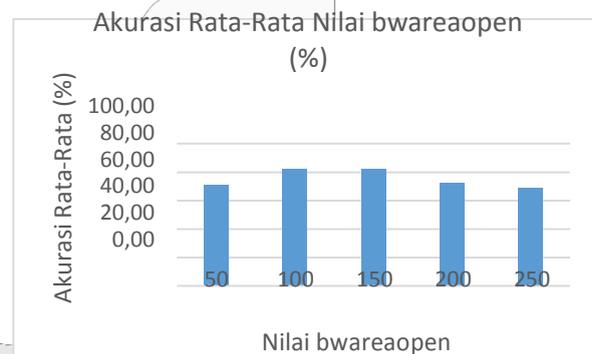
Dapat dilihat dari tabel dan grafik diatas untuk hasil deteksi pada setiap objek perumahan dapat dilakukan dengan baik pada nilai k=5.

4.2.2 Bwareaopen

Untuk dapat dihitung jumlah bangunan rumah pada masing-masing objek uji dilakukan areaopen pada citra biner hasil dari klasifikasi KNN agar dapat dihilangkan pixel yang bukan merupakan rumah namun terdeteksi sebagai atap rumah. Pada pengujian bwareaopen ini digunakan threshold pixel 50, 100, 150, dan 200. Dari hasil pengujian nilai bwareaopen dengan nilai k=5 berdasarkan pengujian parameter k. Nilai bwareaopen yang paling baik dengan sebesar 100 pixel dengan tingkat akurasi 82,58%.

Tabel & Grafik Akurasi Rata-Rata bwareaopen

Nilai bwareaopen	Akurasi Rata-Rata (%)
50	71,29
100	82,58
150	82,08
200	72,38
250	69,45



Dapat dilihat berdasarkan tabel dan grafik diatas untuk hasil deteksi dengan tingkat akurasi tertinggi dengan nilai k= 5 yaitu nilai areaopen sebesar 100 piksel.

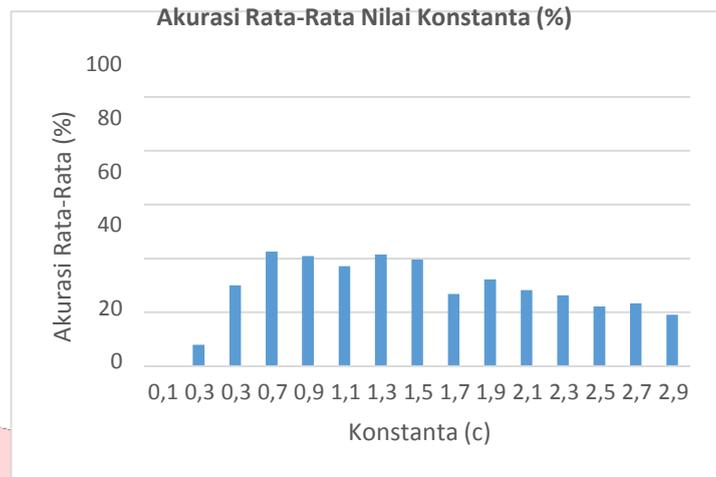
4.3 Skenario Pengujian 2

Pada skenario ini dilakukan pengujian terhadap nilai rata-rata dari 15 perumahan untuk dapat dilihat pengaruh dari nilai konstanta (c). Konstanta (c) berfungsi untuk melihat pelebaran range nilai masing-masing ciri RGB terhadap hasil deteksi jumlah bangunan rumah itu. Nilai konstanta (c) yang diujikan mulai dari 0,1 sampai 2,9 dengan tingkat kenaikan sebesar 0,2. Dengan perhitungan rumus sebagai berikut:

$$\pm \text{Rata-rata (R,G,B)} + \text{Konstanta (c)} \times \text{Standar deviasi (R,G,B)} \dots(5)$$

Tabel & Grafik Nilai Akurasi Rata-Rata

No.	Nilai Konstanta (c)	Akurasi Rata-Rata (%)
1	0,1	0
2	0,3	7,97
3	0,3	29,98
4	0,7	42,61
5	0,9	40,93
6	1,1	37,16
7	1,3	41,52
8	1,5	39,66
9	1,7	26,85
10	1,9	32,22
11	2,1	28,27
12	2,3	16,19
13	2,5	22,15
14	2,7	23,43
15	2,9	19,14



5. Kesimpulan

1. Untuk mendapatkan citra satelit yang optimal, posisi pengambilan gambar harus tegak lurus agar penampakan atap-atap perumahan pada citra satelit menjadi lebih jelas.
2. Intensitas warna dari masing-masing citra uji berbeda-beda menyebabkan pengaruh terhadap hasil deteksi sistem.
3. Ketinggian ideal yang paling baik untuk pengambilan citra satelit google earth pada rentang 1000-800 meter.
4. Parameter k yang paling baik pada klasifikasi KNN diperoleh k=5 dengan bwareaopen= 100 dengan akurasi sebesar 82,58%.
5. Dari pengujian nilai bwareaopen bisa disimpulkan bahwa semakin besar nilai bwareaopen maka jumlah rumah yang dihitung semakin sedikit namun dapat meminimalkan kemungkinan noise ikut terdeteksi.
6. Secara keseluruhan deteksi menggunakan klasifikasi KNN lebih baik dibandingkan dengan menggunakan perhitungan pengaruh konstanta (c).
7. Sistem aplikasi dapat mendeteksi objek yang tidak terdapat bangunan rumah.

Daftar Pustaka:

- [1] Iqbal, Muhammad. 2010. Pengertian dan Sejarah Google Earth. <http://rasta-shared.blogspot.com/2011/05/pengertian-dan-sejarah-google-earth.html>. (diakses pada tanggal 2 November 2015).
- [2] Wikipedia. 2015. Rumah. <http://id.wikipedia.org/wiki/Rumah>. (diakses pada tanggal 2 November 2015).
- [3] Google earth. <http://earth.google.com> (diakses pada tanggal 28 September 2015).
- [4] Satria, Agung. 2010. http://www.academia.edu/5654470/Jobsheet_1_-_Matlab_Toolbox. (diakses pada tanggal 2 November 2015).
- [5] Achmadrizal. 2014. <http://achmadrizal.staff.telkomuniversity.ac.id/2014/06/19/pengolahan-citra/>. (diakses pada tanggal 12 November 2015).

[6] Muliadinata, Saban. 2012. http://sharewy.blogspot.com/2013/04/algorithm-k-nearest-neighbor-knn_16.html. (diakses pada tanggal 12 November 2015).

[7] Widiarsana, Oka I.G.A. 2011. <http://www.scribd.com/doc/57208138/Metode-Algorithm-KNN#scribd>. (diakses pada tanggal 5 November 2015).

[8] D. Putra. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi.

[9] Wahyu, Hafiz. 2013. Tugas Akhir: *Perancangan Sistem Perangkat Lunak Untuk Mengklasifikasikan Motif Batik Menggunakan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbour*. Bandung: Universitas Telkom.

[10] Solomon, Chris and Toby Breckon. 2011. *Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach With Examples in Matlab*. Willey-Blackwell: Oxford.

[11] Delta, Yosue. 2011. Tugas Akhir: *Estimasi Jumlah dan Klasifikasi Luas Hunian Melalui Citra Satelit Google Earth dengan Metode Deteksi Warna, Deteksi Bentuk dan Metode Korelasi*. Bandung: Universitas Telkom.

