

UJI COBA PERBEDAAN INTENSITAS PIKSEL TIAP PENGAMBILAN GAMBAR

Teady Matius Surya Mulyana
tmulyana@bundamulia.ac.id, teadymatius@yahoo.com
Teknik Informatika Universitas Bunda Mulia

Abstrak

Kebutuhan binarisasi objek citra untuk memisahkan objek yang akan dikenali pada visi komputer sangat diperlukan untuk menentukan piksel yang akan dijadikan hitam sebagai objek atau dijadikan putih sebagai latar belakang. Sehingga dapat dipisahkan antara objek citra dengan latar belakangnya.

Salah satu cara paling mudah untuk memisahkan obyek dengan latar belakangnya adalah dengan membandingkan citra latar belakang tanpa obyek dengan citra yang berisi latar belakang dengan obyek. Piksel pada dua citra tersebut akan dibandingkan satu persatu dengan. Jika berbeda akan diberi nilai 0 dan jika sama akan diberi nilai 1, dalam format citra biner.

Nilai intensitas piksel pada citra dipengaruhi oleh pencahayaan. Perbedaan waktu dalam hitungan milidetik sangat berpengaruh pada nilai intensitas. Untuk membuktikan hal tersebut dilakukan penelitian dengan pencocokan piksel terhadap beberapa citra latar belakang yang diambil secara berurutan dengan jarak hitungan perbedaan waktu pengambilan dalam milidetik.

Karena intensitas cahaya tiap mili detik yang berubah-ubah, maka akan didapatkan bahwa citra yang diambil pada lokasi yang sama dengan jarak waktu yang berbeda hanya beberapa mili detik akan menghasilkan citra yang tidak polos putih, tetapi menghasilkan citra biner yang mempunyai banyak bercak. Dalam hal ini disimpulkan bahwa pencocokan piksel antara dua citra yang berisi latar belakang saja dan citra yang berisi latar belakang dan obyek tidak dapat dilakukan tanpa bantuan proses lainnya.

Kata Kunci: *binarisasi, pencocokan piksel, intensitas piksel*

PENDAHULUAN

Salah model warna citra yang banyak dipergunakan dalam penelitian pengolahan citra digital adalah model warna RGB. Sutoyo (Sutoyo, 2009) menjelaskan setiap piksel pada citra warna mewakili warna dasar yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar merah (Red), hijau (Green) dan biru (blue), dimana setiap warna mempunyai gradasi sebanyak 256 warna dengan variasi intensitas cahaya antara 0 sampai 255. Model ini disebut model warna RGB. Variasi dari gabungan ketiga intensitas cahaya inilah yang

akan menghasilkan variasi warna-warna yang berbeda-beda.

Mulyana (Mulyana-1, 2013), menjelaskan bahwa citra biner adalah suatu citra yang terdiri dari dua warna saja, biasanya warna objek adalah warna hitam yang dilambangkan dengan 0. Warna latar belakang adalah warna putih yang dilambangkan dengan 1.

Untuk warna hitam yang bernilai biner 0 pada model RGB mempunyai nilai R, G dan B semuanya bernilai 0 pada range nilai 0 sampai 255. Sedangkan warna putih yang

bernilai biner 1 pada model RGB mempunyai nilai R, G, dan B semuanya bernilai 255 pada range nilai 0 sampai 255.

Low (Low, 1991) menjelaskan bahwa bitmap merupakan sekumpulan data dalam bentuk baris dan kolom yang berisi nilai-nilai warna dari tiap-tiap piksel pada citra. Nilai yang tersimpan pada bitmap berupa nilai bilangan bulat dengan tipe data integer. Nilai berkisar antara 0 sampai 255.

Pada citra *grayscale* bitmap menyimpan nilai *grayscale* tiap-tiap piksel, sedangkan pada citra warna dengan model RGB, bitmap menyimpan nilai-nilai intensitas dari ketiga *channel* warna RGB. Sedangkan implementasi bitmap pada citra biner dapat menyimpan nilai 0 atau 1. Nilai 0 untuk warna hitam, sedangkan nilai 1 untuk warna putih. Pada prakteknya, untuk memudahkan proses, seringkali nilai 1 diganti dengan nilai 255. Pada citra *grayscale* nilai *grayscale* 255 adalah warna putih. Sedangkan pada citra warna dengan model RGB jika ketiga *channel* RGB berisi nilai 255 semua, maka piksel akan menampilkan warna putih.

Pada pemrograman pengolahan citra, bitmap diimplementasikan dalam bentuk array. Deklarasikan Array untuk bitmap berupa array dua dimensi. Dimensi pertama untuk kolom dari citra, dimensi kedua untuk mengalami baris dari citra. Setiap piksel pada baris dan kolom tertentu akan disimpan pada indeks baris dan kolom yang bersesuaian.

Pada citra warna RGB, bitmap dapat pula diimplementasikan dengan array dua dimensi dari tipe data bentukan yang berisi field R, G dan B. Bitmap untuk citra warna RGB dapat pula diimplementasikan dalam bentuk tiga buah array dua dimensi. Masing-masing array tersebut mewakili setiap *channel* pada model warna RGB.

Bitmap pada citra *grayscale* dan citra biner cukup diimplementasikan

dengan sebuah array dua dimensi, karena pada citra *grayscale* dan citra biner, masing-masing *channel* RGB pada model warna RGB akan diisi dengan nilai yang sama sesuai dengan data yang tersimpan pada array dua dimensi dari bitmap tersebut.

Pixel Matching

Pencocokan piksel / *pixel matching* adalah proses pencocokan piksel latar dengan piksel citra yang diuji. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan adanya piksel bersesuaian yang berbeda antara citra yang diuji dengan citra latar. Adanya perbedaan piksel bersesuaian dua citra yang diuji ini mengindikasikan adanya obyek pada citra yang diuji.

Sebagai ilustrasi dari pencocokan piksel dapat dilihat pada gambar 1. Yang diambil dari laporan ujicoba Mulyana (Mulyana, 2014). Pada gambar tersebut diperlihatkan contoh bitmap citra latar dengan bitmap citra diuji. Dengan kondisi nilai bitmap yang idel, yaitu hanya piksel yang berisi obyek yang mempunyai nilai yang berbeda. Nilai pada bagian sel yang dicetak tebal adalah piksel yang berisi piksel yang berbeda antara citra diuji dengan citra latar.

Matriks ketiga pada gambar 1. adalah nilai jarak antara piksel bersesuaian dari citra latar dengan citra diuji. Nilai ini didapat dari rumus (1). Dimana jarak yang merupakan perbedaan citra yang didapat dari perbedaan nilai piksel latar dengan piksel uji. Jarak didapat dari harga mutlak piksel pada citra latar dikurangi piksel pada citra uji pada posisi sel yang bersesuaian.

$$\text{Jarak}[x,y] = |\text{Latar}[x,y] - \text{Uji}[x,y]| \dots (1)$$

Keterangan:

Jarak[x,y] : perbedaan nilai antara pada piksel Latar pada

posisi [x, y] dengan piksel Uji pada posisi [x,y]
 Latar[x,y] : nilai piksel citra Latar pada posisi [x,y]
 Uji[x,y] : nilai piksel citra Uji pada posisi [x,y]
 x : posisi kolom piksel
 y : posisi baris piksel

Citra Latar Belakang	Citra Diuji
25 25 25 25 25	25 25 25 25 25
25 35 35 25 25	25 90 35 25 25
25 35 35 25 25	25 95 35 25 25
25 25 87 87 25	25 3 20 87 25
25 25 87 87 25	25 25 87 25 25
25 25 87 87 40	25 25 87 87 40
25 25 25 25 40	25 25 25 25 40



Jarak	hasil
0 0 0 0 0	1 1 1 1 1
0 55 0 0 0	1 0 1 1 1
0 60 0 0 0	1 0 1 1 1
0 22 67 0 0	1 0 0 1 1
0 0 0 62 0	1 1 1 1 0 1
0 0 0 0 0	1 1 1 1 1
0 0 0 0 0	1 1 1 1 1

Gambar 1. Ide Awal Pencocokan Piksel Dengan Kondisi Ideal

Matriks ketiga adalah piksel hasil, dimana 0 melambangkan hitam dan 1 melambangkan putih. Piksel bersesuaian antara citra latar dengan citra uji yang berjarak 0 diset menjadi 1 (putih). Piksel hasil yang bernilai 1 menandakan bahwa pada sel tersebut tidak ada perbedaan piksel. Sehingga dianggap bernilai sama dengan latar atau tidak ada obyek pada sel tersebut. Sedangkan citra yang bernilai lebih dari 0 diset menjadi 0 (hitam). Menandakan bahwa pada sel tersebut terdapat perbedaan piksel antara citra latar dengan citra uji. Sehingga dianggap ada obyek pada sel tersebut.

Ilustrasi dari pemisahan obyek dengan latar dapat dilihat pada gambar 2. Pada gambar terdapat citra Latar, dengan citra berisi obyek dengan latar yang sama dengan citra latar. Hasil pemisahan menghilangkan latar dengan obyek dimana obyek ditampilkan dengan warn hitam, sedangkan warna putih adalah latar yang telah dihilangkan.

Pada kenyataannya, pencocokan piksel tidak dapat dilakukan dengan cara seperti pada rumus (1), karena adanya perubahan kondisi ketika citra latar diambil dengan kondisi ketika citra uji diambil.



Gambar 2. Pemisahan Obyek Dengan Latar

Uji coba *pixel matching* sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh penulis ketika membimbing skripsi dari Hendrik (Hendrik, 2014). Pada proses binarasi tersebut mampu menghasilkan citra biner yang dapat dipergunakan pada pre-processing pendeksian lahan parkir yang kosong. Pada uji coba tersebut mempergunakan nilai toleransi yang sudah ditentukan. Pencarian nilai dilakukan dengan rumus (2).

$$\text{Hasil}[x,y] = \text{IIF}(\text{AND}(\text{Latar}[x,y]-T < \text{Uji}[x,y], \text{Latar}[x,y]+T > \text{Uji}[x,y]), 1, 0) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

Jarak[x,y] : perbedaan nilai antara pada piksel Latar pada posisi [x, y] dengan piksel Uji pada posisi [x,y]

- Latar[x,y] : nilai piksel citra Latar pada posisi [x,y]
 Uji[x,y] : nilai piksel citra Uji pada posisi [x,y]
 T : nilai toleransi
 x : posisi kolom piksel
 y : posisi baris piksel

Rumus (2) akan penulis bahas pada karya tulis ilmiah yang lain, pada karya tulis ilmiah ini, penulis hanya akan membahas pembuktian perbedaan intensitas piksel tiap pengambilan gambar oleh kamera yang terpaut hanya dalam hitungan milidetik yang mendorong penulis untuk menyusun rumus (2).

Citra Latar Belakang					Citra Diuji				
25	25	25	25	25	27	27	27	27	27
25	35	35	25	25	27	90	37	27	27
25	35	35	25	25	27	95	37	27	27
25	25	87	87	25	27	3	20	89	27
25	25	87	87	25	27	27	89	25	27
25	25	87	87	40	27	27	89	89	42
25	25	25	25	40	27	27	27	27	42



Jarak					hasil				
2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
2	55	2	2	2	0	0	0	0	0
2	60	2	2	2	0	0	0	0	0
2	22	67	2	2	0	0	0	0	0
2	2	2	62	2	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	0	0	0	0	0

Gambar 3. Nilai Intensitas Citra Uji Yang Lebih Tinggi Dari Citra Latar

Pencocokan piksel dengan rumus (1) memerlukan memerlukan rekayasa salah satunya adalah seperti pada rumus(2), karena adanya perubahan kondisi ketika citra latar diambil dengan kondisi ketika citra uji diambil. Kondisi pencahayaan suatu

latar tidak selalu sama, bahkan dalam satu detik, terjadi lebih dari satu kali perubahan kuat cahaya. Hal ini mengakibatkan pencocokan piksel akan menghasilkan jarak, sehingga semua piksel dianggap berbeda. Gambar 3 menunjukkan cahaya yang meningkat, sehingga nilai intensitas piksel meningkat. Peningkatan intensitas piksel mengakibatkan adanya nilai jarak, sehingga semua piksel diset 0.

Citra Latar Belakang					Citra Diuji				
25	25	25	25	25	23	23	23	23	23
25	35	35	25	25	23	90	33	23	23
25	35	35	25	25	23	95	33	23	23
25	25	87	87	25	23	3	20	89	23
25	25	87	87	25	23	23	85	25	23
25	25	87	87	40	23	23	85	85	38
25	25	25	25	40	23	23	23	23	38

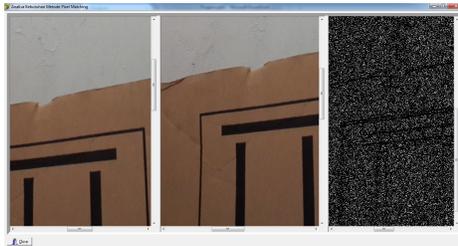


Jarak					hasil				
2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
2	55	2	2	2	0	0	0	0	0
2	60	2	2	2	0	0	0	0	0
2	22	67	2	2	0	0	0	0	0
2	2	2	62	2	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	0	0	0	0	0

Gambar 4. Nilai Intensitas Citra Uji Yang Lebih Rendah Dari Citra Latar

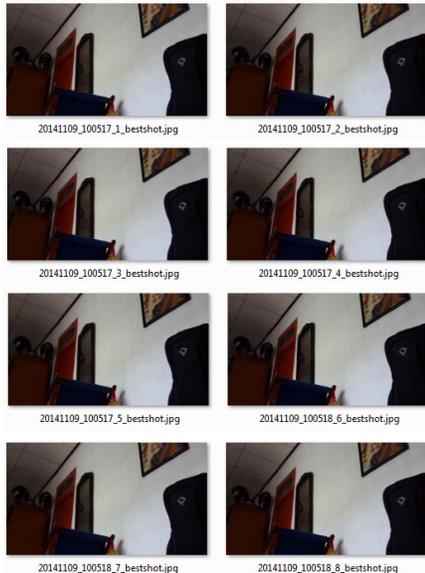
Gambar 4 menunjukkan cahaya yang menurun atau lebih rendah, sehingga nilai intensitas piksel menurun. Penurunan intensitas piksel mengakibatkan adanya nilai jarak, sehingga semua piksel diset 0. Dapat dilihat pada piksel citra latar belakang yang bernilai 25 yang lebih besar sebanyak 2 dibandingkan piksel latar belakang pada citra yang diuji. Sehingga pada bitmap hasil semua piksel diset dengan 0 atau dianggap ada obyek karena adanya jarak antara citra latar belakang dengan citra yang diuji.

Uji Coba Pembuktian Perbedaan Intensitas Piksel Pada Citra Yang Serupa



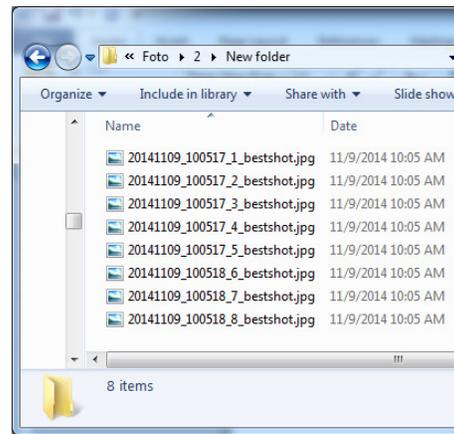
Gambar 5. Aplikasi Penguji Perbedaan Intensitas Citra Latar

Untuk membuktikan hal tersebut dibuat perangkat lunak untuk membandingkan citra-citra yang diambil secara berurutan dengan jarak pengambilan tidak sampai satu detik dengan kamera dan posisi kamera yang sama. Tampilan aplikasi dapat dilihat pada gambar 5. Panel pertama merupakan citra pertama, sedangkan citra ke dua dan seterusnya di tampilkan di panel kedua. Citra pada panel pertama dan panel kedua di proses sesuai dengan rumus (1). Menghasilkan citra biner pada panel 3.



Gambar 6. Kumpulan Citra Yang Sama

Gambar 6 menunjukkan citra-citra yang benar-benar sama, karena kedelapan citra diambil dalam waktu satu detik secara berurutan, dengan demikian perbedaan pengambilan citra yang satu dengan citra berikutnya tidak sampai satu detik. Informasi ini dapat dilihat pada gambar 7. Dapat dilihat pada gambar 7 tersebut informasi date-time dari file tersebut menunjukkan waktu sampai detik yang sama.



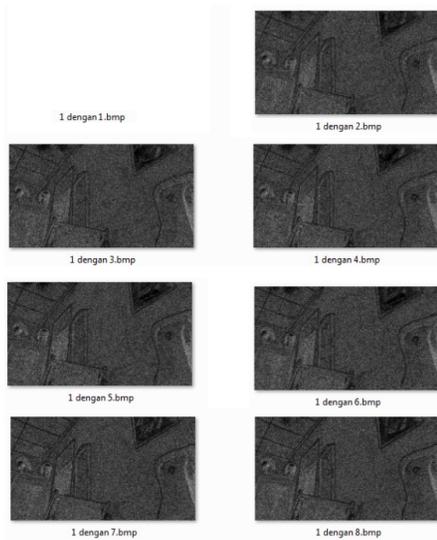
Gambar 7. Informasi Waktu Pengambilan Citra

Hasil pencocokan citra pertama dengan semua citra menghasilkan citra biner seperti pada gambar 8. Percobaan dilakukan pada 20 lokasi yang berbeda, semua menghasilkan citra biner yang didominasi warna hitam. Hal ini menandakan piksel citra-citra bersesuaian pada tersebut berbeda nilainya. Jika piksel yang bersesuaian sama semua, maka citra biner yang dihasilkan seharusnya berwarna putih semua.

Dari hasil percobaan ini, maka dapat dibuktikan bahwa citra latar meskipun perbedaan tidak sampai satu detik tetap mempunyai perbedaan nilai piksel, dan dengan demikian diperlukan adanya range nilai yang merupakan toleransi nilai agar latar yang berbeda sedikit dapat tetap dianggap sama, tetapi juga memfasilitasi keperluan

pengenalan adanya obyek yang nilai pikselnya berbeda dengan latar.

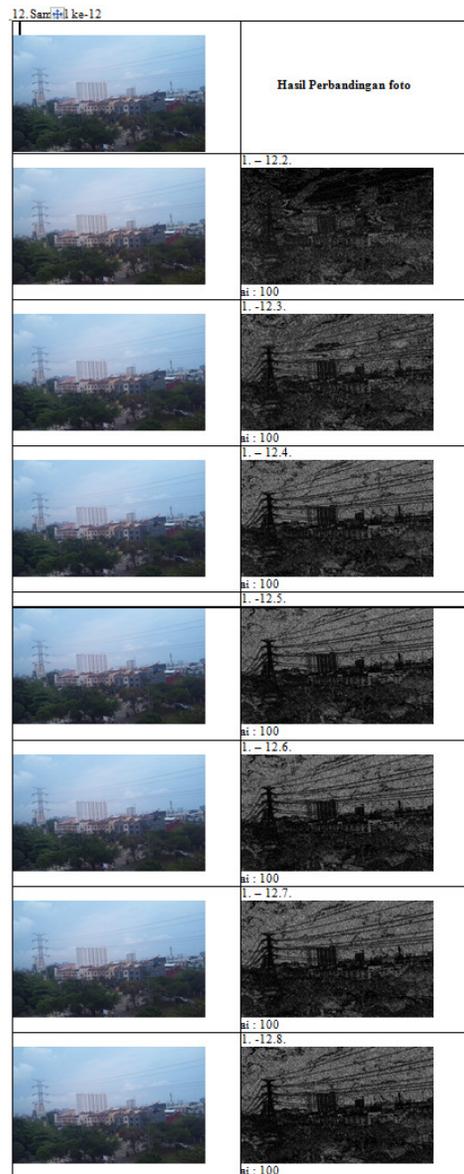
dan masing-masing mendapat perlakuan yang sama dengan rumus (1).



Gambar 8. Hasil Pencocokan Piksel Citra Pertama Dengan Citra Lainnya.

Sebagai pembandingan, diberikan contoh pada gambar 9, yang merupakan salah satu data percobaan. Gambar tersebut merupakan tujuh buah citra yang diambil dengan menggunakan kamera digital, yang diatur pengambilan gambar dilakukan delapan kali berturut-turut dalam satu kali penekanan tombol yang diatur dengan timer, sehingga ketika pengambilan gambar dilakukan, tangan operator sudah tidak memegang kamera tersebut, karena kamera tersebut sudah diberdirikan di stan nya. Dengan demikian mengurangi efek kamera bergeser karena getaran tangan. Antara gambar kedua sampai kedelapan dibandingkan dengan gambar pertama, jarak piksel dihitung dengan rumus (1), hasilnya berupa citra biner disebelah kanannya. Pada citra tersebut terlihat tidak ada satupun yang berwarna putih polos.

Percobaan dilakukan sebanyak dua puluh obyek citra yang berbeda, dengan tiap pengambilan obyek dilakukan masing-masing delapan kali,



Gambar 8. Contoh Catatan Percobaan.

Hasil akhirnya semua obyek percobaan tidak ada yang menghasilkan citra biner yang putih polos. Hal ini menunjukkan bahwa sekalipun dalam hitungan milidetik, semua intensitas cahaya yang menyinari obyek citra

selalu berubah. Hal ini menyebabkan piksel matching memerlukan rekayasa proses untuk mengantisipasi perubahan intensitas cahaya tersebut

SIMPULAN

Simpulan dari uji coba perbedaan intensitas piksel pada tiap pengambilan gambar:

- Intensitas cahaya yang menyinari obyek citra tiap saat berubah, sehingga mengubah nilai intensitas tiap pikselnya.
- Binarisasi Citra dengan Piksel Matching tidak dapat dilakukan dengan membandingkan perbedaan nilainya saja, tetapi memerlukan rekayasa untuk mengantisipasi adanya perbedaan intensitas pada tiap pengambilan gambarnya.

Saran

- Diperlukan rekayasa untuk melakukan binarisasi citra dengan piksel matching.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Low, Adrian., *Introductory Computer Vision and Image*

Processing, McGraw-Hill, Berkshire, UK, 1991.

- [2] Hendrik, *Penerapan Fitur Matriks Populasi Piksel Untuk Pendeteksian Status Parkir Mobil*, Skripsi S1, Universitas Bunda Mulia, Jakarta, 2014. (Tidak dipublikasikan)
- [3] Mulyana, Teady MS., *Penggunaan Nilai Skala Keabuan dari Citra Watermark sebagai Cetak Biru Dari Visible Watermarking*, Proceeding Seminar Nasional Informatika 2013, 18 Mei 2013, UPN Yogyakarta
- [4] Mulyana, Teady M.S., Christy, Beatrix., Ricaldo, Richo., *Dokumentasi percobaan perbedaan pencahayaan citra.*, Universitas Bunda Mulia, jakarta. 2014. (tidak dipublikasikan)
- [5] Nobuyuki, Otsu., *A Tlreshold Selection Method from Gray-Level Histograms*, IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS, VOL. SMC-9, NO. 1, JANUARY 1979
- [6] Sutoyo, T., mulyanto, E., Suhatono V., Nurhayanti OD., Wijanarto., *Teori Pengolahan Citra Digital*, Andi Offset, Yogyakarta, 2009.