

PERBANDINGAN MODUS, MEDIAN, K STANDAR DEVIASI, ITERATIVE, MEAN DAN OTSU DALAM THRESHOLDING

Nur Nafi'iyah¹⁾

Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan,
email: mynaff26@gmail.com

Abstract: Proses binerisasi dalam pengolahan citra sangat dibutuhkan, terutama jika kita akan melakukan pengenalan citra. Tahapan pengenalan citra, yaitu tahap prepossessing, ekstraksi fitur dan pengenalan citra. Tahap prepossessing adalah menyiapkan data (binerisasi dan perbaikan citra). Tujuan penelitian ini untuk mengubah citra ke bentuk biner, agar dapat digunakan proses selanjutnya. Selain mengubah bentuk citra ke biner, peneliti membandingkan hasil dari beberapa metode dalam binerisasi citra. Hasilnya hampir semua citra yang dibinerisasi berhasil dengan baik.

Keywords: Binerisasi, Modus, Median, k_Standar Deviasi, Iterative, Mean, Otsu.

PENDAHULUAN

Meskipun sebuah citra kaya informasi, namun seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu (*degradasi*), misalnya mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit diinterpretasi karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut berkurang.

Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasi (baik oleh manusia maupun mesin), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Bidang studi yang menyangkut hal ini adalah pengolahan citra (*image processing*).

Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Umumnya, operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra jika: Perbaikan atau memodifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau untuk menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra.

Dalam perkembangan lebih lanjut *image processing* dan *computer vision* digunakan sebagai pengganti mata manusia, dengan perangkat input *image capture* seperti kamera dan scanner dijadikan sebagai mata dan mesin komputer (dengan program komputasinya) dijadikan sebagai otak yang mengolah informasi. Sehingga muncul beberapa pecahan bidang yang menjadi penting dalam *computer vision* antara lain: *pattern recognition* (pengenalan pola), *biometric* (pengenalan

identifikasi manusia berdasarkan ciri-ciri biologis yang tampak pada badan manusia), *content based image and video retrieval* (mendapatkan kembali citra atau video dengan informasi tertentu), video editing, dan lain-lain.

Pengolahan citra juga melakukan persiapan terhadap citra yang akan diproses, misalnya mengubah citra ke bentuk grayscale ataupun ke bentuk biner. Mengubah citra ke bentuk biner sering disebut juga binerisasi atau thresholding.

Tujuan melakukan penelitian ini, yaitu membandingkan metode dalam binerisasi citra agar dihasilkan citra biner yang paling baik. Adapun metode yang dibandingkan dalam binerisasi, yaitu Modus, Median, 1/9 Standar Deviasi, Iterative, Mean, dan Otsu. Dari keenam metode tersebut akan dihasilkan citra biner.

(1) Pengolahan Citra

Pengolahan citra (*image processing*) merupakan suatu sistem di mana proses dilakukan dengan masukan berupa citra (*image*) dan hasilnya juga berupa citra (*image*). Pada awalnya pengolahan citra ini, dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra, maka *image processing* tidak dapat dilepaskan dengan bidang *computer vision*.

Sesuai dengan perkembangan komputer visi itu sendiri, pengolahan citra mempunyai

dua tujuan utama, yakni sebagai berikut: Memperbaiki kualitas citra, di mana citra yang dihasilkan dapat menampilkan informasi secara jelas atau dengan kata lain manusia dapat melihat informasi yang diharapkan dengan menginterpretasikan citra yang ada. Dalam hal ini interpretasi terhadap informasi yang ada tetap dilakukan oleh manusia (*human perception*).

Hubungan *image processing* dengan pembagian bidang dalam komputer yang melibatkan input dan output tertentu dapat dilihat pada Tabel 1. Dalam Tabel 1 terlihat bahwa pengolahan citra (*image processing*) merupakan suatu bidang pengetahuan di mana inputnya berupa citra dan hasilnya juga berupa citra dengan proses yang berupa perbaikan baik kualitas citra atau penyajian informasi citra. Agar hasilnya berupa data numerik atau teks yang menyatakan informasi yang ada dalam citra diperlukan pengetahuan yang dipelajari dalam *pattern recognition* dan *computer vision*.

Tabel 1. Bidang Komputer dalam Citra

Input	Output		
	Image	Image Processing	Deskripsi
Image	Image Processing	Pattern Recognition, Computer Vision	
Deskripsi	Computer Graphics	Data Processing	

Proses pengolahan citra secara diagram proses dimulai dari pengambilan citra, perbaikan kualitas citra, sampai dengan pernyataan representatif citra digambarkan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pengolahan Citra

(2) Binerisasi/Thresholding

Thresholding digunakan untuk mengatur jumlah derajat keabuan yang ada pada citra. Dengan menggunakan thresholding maka derajat keabuan dapat diubah sesuai keinginan, misalkan diinginkan menggunakan derajat keabuan 16, maka tinggal membagi nilai derajat keabuan dengan 16. Proses thresholding ini pada dasarnya adalah proses pengubahan kuantisasi pada citra, sehingga untuk melakukan thresholding dengan derajat keabuan a dapat digunakan rumus:

$$x = b.int(\frac{w}{b}) \dots\dots\dots (1)$$

Di mana: w adalah nilai derajat keabuan sebelum thresholding. Dan x adalah nilai derajat keabuan setelah thresholding.

Histogram intensitas yang berkaitan dengan citra $f(x,y)$, yang terdiri dari objek terang pada background gelap, maka pixel objek dan background mempunyai level intensitas yang dikelompokkan ke dalam dua domain. Satu cara yang jelas untuk mengabstrak objek dari background adalah dengan memilih threshold T yang membagi mode-mode ini. Kemudian sembarang titik (x,y) untuk di mana $f(x,y) \geq T$ disebut *object point*. Sedangkan yang lain disebut *background point*. Dengan kata lain, citra yang di-threshold $g(x,y)$ didefinisikan sebagai:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{jika } f(x,y) \geq T \\ 0 & \text{jika } f(x,y) < T \end{cases}$$

Pixel yang diberi nilai 1 berkaitan dengan objek sedangkan pixel yang diberi nilai 0 berkaitan dengan background.

Thresholding adalah Pelabelan pada image gray level. Thresholding memisahkan antara pixel yang memiliki nilai gray tinggi dengan pixel yang memiliki nilai gray rendah. Pixel yang memiliki nilai gray tinggi diberi nilai 1, sedangkan pixel yang memiliki nilai gray rendah diberi nilai 0. Nilai threshold digunakan sebagai batasan untuk memisahkan range nilai yang termasuk nilai gray tinggi dengan range nilai yang termasuk nilai gray rendah.

Nilai threshold digunakan untuk memisahkan antara background yang gelap dengan objek yang terang, ataupun sebaliknya. Untuk bisa memisahkan antara background dengan objek, maka harus diketahui distribusi pixel-pixel gelap dan pixel-pixel terang. Thresholding adalah salah satu bentuk segmentasi citra yang paling sederhana.

(3) Modus

Nilai yang sering muncul. Setiap citra mempunyai nilai intensitas cahaya. Nilai intensitas cahaya yang sering muncul digunakan sebagai nilai threshold atau nilai batas ambang. Jika nilai intensitas < nilai threshold maka citra diganti 0, jika nilai intensitas >= nilai threshold maka citra diganti 1.

(4) Median

Nilai tengah dari intensitas cahaya citra. Nilai intensitas cahaya citra terlebih dahulu diurutkan, kemudian dicari nilai tengahnya.

(5) Standar Deviasi

Dasar penghitungan standar deviasi adalah keinginan untuk mengetahui keragaman suatu kelompok data. Salah satu cara untuk mengetahui keragaman dari suatu kelompok data adalah dengan mengurangi setiap nilai data dengan rata-rata kelompok data tersebut, selanjutnya semua hasilnya dijumlahkan.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (2)$$

(6) Mean

Nilai rata-rata, merupakan total nilai dari intensitas cahaya secara keseluruhan dibagi total pixel.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (3)$$

METODE PENELITIAN


Dalam melakukan proses binerisasi, citra yang diinputkan adalah citra berwarna dengan ukuran bebas. Citra berwarna inputan kemudian dijadikan grayscale, dan selanjutnya dilakukan binerisasi. Untuk melakukan grayscale, peneliti menggunakan sintak fungsi dari Matlab.










Peneliti menggunakan tool Matlab 2012. Adapun sintak yang menggunakan fungsi Matlab, yaitu: `rgb2gray` (digunakan untuk mengubah citra ke bentuk grayscale), `im2bw` (mengubah citra ke bentuk biner dengan metode `otsu/graythresh`).

Selain sintak fungsi Matlab, peneliti menulis sintak manual, untuk melakukan binerisasi dengan metode mean, median, modus, 1/9 standar deviasi. Akan tetapi untuk mencari nilai median, modus dan standar deviasi peneliti menggunakan fungsi Matlab.

Citra yang digunakan uji coba sebanyak 10. Seperti Tabel 2.

Tabel 2. Citra Uji Coba Binerisasi




No	Citra
1	








2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari binerisasi menggunakan metode Modus seperti Tabel 3.







Tabel 3. Hasil Binerisasi Metode Modus





No	Citra	Ket.
1		Berhasil
2		Tidak Berhasil
3		Berhasil

4		Kurang Berhasil
5		Berhasil
6		Berhasil
7		Tidak Berhasil
8		Berhasil
9		Tidak Berhasil
10		Berhasil

Hasil dari binerisasi menggunakan metode Median seperti Tabel 4.









Tabel 4. Hasil Binerisasi Metode Median


No	Citra	Ket.
1		Berhasil
2		Kurang Berhasil
3		Berhasil
4		Kurang Berhasil
5		Berhasil
6		Berhasil

7		Berhasil
8		Berhasil
9		Berhasil
10		Berhasil

Hasil dari binerisasi menggunakan metode modifikasi standar deviasi seperti Tabel 5. Untuk mencari nilai threshold dengan standar deviasi, yaitu $\text{nilai_mean} + (0.5 * \text{standar_deviasi})$.











Tabel 5. Hasil Binerisasi Metode Standar Deviasi

No	Citra	Ket.
1		Berhasil
2		Kurang Berhasil
3		Berhasil
4		Berhasil
5		Berhasil
6		Berhasil
7		Berhasil
8		Berhasil

9		Berhasil
10		Berhasil

Hasil dari binerisasi menggunakan metode Iterative seperti Tabel 6.











Tabel 6. Hasil Binerisasi Metode Iterative

No	Citra	Ket.
1		Berhasil
2		Berhasil
3		Berhasil
4		Berhasil
5		Berhasil
6		Berhasil
7		Berhasil
8		Berhasil
9		Berhasil
10		Berhasil

Hasil dari binerisasi menggunakan metode Mean seperti Tabel 7.




Tabel 7. Hasil Binerisasi Metode Mean








No	Citra	Ket.
----	-------	------

1		Berhasil
2		Kurang Berhasil
3		Berhasil
4		Berhasil
5		Berhasil
6		Berhasil
7		Berhasil
8		Berhasil
9		Berhasil
10		Berhasil

Hasil dari binerisasi menggunakan metode Otsu seperti Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Binerisasi Metode Otsu

No	Citra	Ket.
1		Berhasil
2		Berhasil
3		Kurang Berhasil

4		Berhasil
5		Berhasil
6		Berhasil
7		Berhasil
8		Berhasil
9		Berhasil
10		Kurang Berhasil

- Irawan, Feriza A. 2012. *Buku Pintar Pemrograman Matlab*. Mediakom: Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. 2013. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Andi: Yogyakarta.
- Paulus, Erick. 2007. *Cepat Mahit GUI Matlab*. Andi: Yogyakarta.
- Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Andi: Yogyakarta.
- Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Andi: Yogyakarta.

Dapat ditarik kesimpulan, bahwa metode yang paling banyak mengubah citra biner dengan baik, yaitu metode iterative. Hasil secara keseluruhan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Presentasi Keberhasilan Binerisasi

No	Metode	Berhasil	Kurang Berhasil	Tidak Berhasil
1	Modus	6	3	1
2	Median	8	2	-
3	Standar Deviasi	9	1	-
4	Iterative	10	-	-
5	Mean	9	1	-
6	Otsu	8	2	-

SIMPULAN

1. Metode yang paling baik dalam melakukan thresholding, yaitu iterative.
2. Urutan metode dalam binerisasi dari yang terbaik, yaitu: iterative, mean, standar deviasi, otsu, median, modus.
3. Metode yang sangat buruk dalam binerisasi adalah modus.

DAFTAR RUJUKAN

- Basuki, Achmad. 2005. *Pengolahan Citra Menggunakan Visual Basic*. Graha Ilmu: Yogyakarta.