

PRAPROSES CITRA MENGGUNAKAN KOMPRESI CITRA, PERBAIKAN KONTRAS, DAN KUANTISASI PIKSEL

Veronica Lusiana¹, Budi Hartono²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank
e-mail: ¹vero@edu.unisbank.ac.id, ²budihartono@edu.unisbank.ac.id

ABSTRAK

Resolusi citra yang dihasilkan oleh kamera digital menjadi semakin tinggi seiring dengan bertambah baik kemampuan untuk mengambil dan menyimpan citra dari peralatan tersebut. Hal ini didukung pula oleh kapasitas media penyimpan digital yang semakin besar dengan harga terjangkau, menjadi salah satu alasan mengapa data citra yang digunakan untuk keperluan penelitian akan memerlukan praproses citra atau proses awal pengolahan citra. Praproses citra yang biasa dilakukan meliputi: mengubah ukuran citra menjadi lebih kecil melalui kompresi citra, meningkatkan kualitas citra dengan cara memperbaiki kontras, dan menyederhanakan komposisi nilai piksel melalui kuantisasi nilai piksel. Diharapkan setelah melalui tahap praproses ini maka citra dalam kondisi yang lebih baik untuk proses pengolahan citra selanjutnya.

Kata Kunci: kompresi citra, perataan histogram, perenggangan kontras, kuantisasi piksel

1. PENDAHULUAN

Resolusi citra yang dihasilkan oleh kamera digital menjadi semakin besar, seiring dengan bertambah baik kemampuan untuk mengambil dan menyimpan citra dari peralatan tersebut. Hal ini didukung pula oleh kapasitas media penyimpan digital yang semakin besar dengan harga terjangkau. Dilihat dari sisi kebutuhan dokumentasi maka hal ini adalah baik karena lebih banyak detail kejadian yang dapat direkam. Kamera digital mampu merekam citra dengan ukuran 8 Megabytes atau lebih. Citra dengan ukuran tersebut masih cukup besar bagi proses pengolahan citra terutama yang memanfaatkan fitur citra. Karenanya citra dipersiapkan lebih dulu agar memiliki kondisi yang lebih baik untuk tahap pengolahan citra selanjutnya. Beberapa penelitian berkaitan dengan praproses citra adalah sebagai berikut.

Penelitian oleh Silviani dan Arviana membahas metode pengkodean yang berkaitan dengan kompresi citra menggunakan metode Huffman. Metode Huffman ini dapat digunakan untuk mengkompres data citra *Portable Network Graphics* (PNG) dan *Joint Photographic Experts Group* (JPEG). Prinsip dalam metode Huffman bahwa nilai derajat keabuan yang frekuensi kemunculannya banyak di dalam citra akan dikodekan dengan jumlah bit yang relatif sedikit, sebaliknya untuk nilai derajat keabuan yang frekuensi kemunculannya sedikit akan dikodekan dengan jumlah bit yang relatif panjang [1].

Asana dan kawan-kawan mengusulkan *contrast stretching* sebagai perbaikan kualitas citra untuk meningkatkan hasil segmentasi pada proses segmentasi video. Data video yang digunakan adalah pemantauan aktifitas pergerakan garis pantai, dimana *frame* dari video tersebut memiliki komposisi cahaya matahari yang berbeda-beda sesuai waktu akuisisi datanya. *Contrast stretching* diimplementasikan menggunakan metode *silhouette coefficient* untuk memperbaiki nilai kontras pada *frame* sehingga obyek pada *frame* dapat terlihat lebih jelas [2].

Penelitian oleh Hartono dan Lusiana melakukan analisa kinerja dua buah teknik yaitu ekualisasi histogram adaptif (*Adaptive Histogram Equalization*) dan perenggangan kontras (*Contrast Stretching*). Kedua teknik ini dapat meningkatkan kualitas atau memperjelas obyek pada citra. Teknik CS merupakan proses perbaikan citra melalui operasi titik sedangkan AHE melalui operasi spasial. Hasil penelitian ini dijadikan pertimbangan dalam memilih metode perbaikan kualitas citra pada praproses pengolahan citra [3]. Peneliti yang sama juga membahas bagaimana pengaruh perbaikan kontras citra menggunakan metode ekualisasi histogram (HE) dan ekualisasi histogram adaptif (AHE) pada hasil pencarian citra. Pencarian citra dikerjakan dengan cara mencari fitur citra terdekat yang dimiliki oleh citra *query* dan data citra dengan menghitung jarak Euclidean [4].

Penelitian oleh Wakhidah, citra yang berkualitas kurang baik dapat dimanipulasi menjadi citra yang mempunyai kualitas lebih baik dengan metode *contrast stretching*. Citra yang memiliki kontras rendah sulit untuk diamati dan dianalisa dengan baik oleh mata manusia. Proses *Contrast Stretching* dapat digunakan untuk melakukan perbaikan citra digital yang memiliki kontras rendah sehingga memiliki kontras yang lebih baik [5].

Pada penelitian ini melakukan proses mempersiapkan citra agar memiliki kondisi yang lebih baik. Proses tersebut meliputi: mengubah ukuran citra menjadi lebih kecil melalui kompresi citra, meningkatkan kualitas citra dengan cara memperbaiki kontras, dan mereduksi jumlah piksel melalui kuantisasi nilai piksel. Metode yang digunakan adalah:

- a. Menghitung rata-rata nilai piksel untuk kompresi citra.
- b. Perataan histogram (*histogram equalization*) dan perenggangan kontras (*contrast stretching*) untuk memperbaiki kontras.
- c. Kuantisasi skalar seragam (*uniform scalar quantizer*) untuk kuantisasi nilai piksel.

Ketiga metode ini dikerjakan pada saat praproses pengolahan citra.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Citra Berwarna RGB dan Citra Abu-Abu

Citra berwarna dapat disusun dari kombinasi warna dasar merah, hijau, dan biru (*red, green, blue*). Jika setiap warna dasar penyusunnya memiliki kedalaman 8 bit maka citra ini dikenal dengan sebutan citra berwarna RGB 24 bit. Jumlah maksimum kombinasi warna yang dapat dimiliki yaitu 2^{24} atau 16.777.216 buah, merupakan jumlah kombinasi warna yang masih terlalu besar bagi proses komputasi. Untuk mengurangi jumlah kombinasi warna tersebut maka salah satu caranya adalah mengubah citra RGB 24 bit menjadi citra abu-abu 8 bit [6]. Mengubah nilai RGB 24 bit menjadi abu-abu 8 bit dapat dilakukan dengan cara mencari rata-rata hasil penjumlahan nilai piksel atau intensitas warna merah, hijau, dan biru. Pada citra abu-abu 8 bit maka jumlah kombinasi warna maksimum menjadi 2^8 yaitu 256 buah.

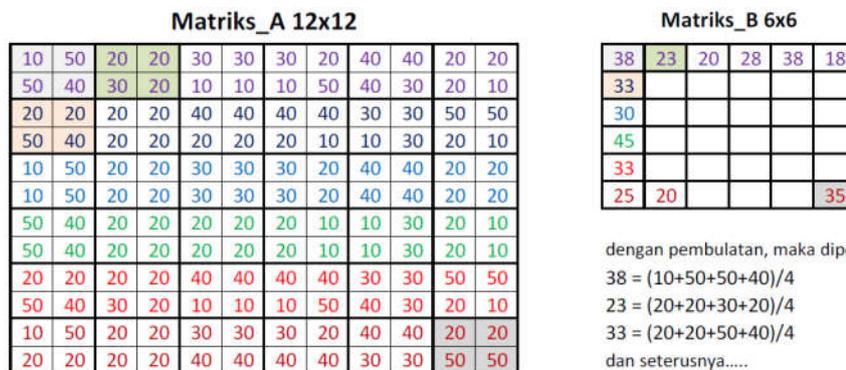
2.2 Kuantisasi Nilai Piksel

Kuantisasi nilai piksel bertujuan mengurangi atau mereduksi jumlah variasi nilai piksel yang mungkin muncul pada sebuah citra. Citra dengan variasi nilai piksel yang lebih sedikit akan memudahkan proses memperoleh fitur atau ciri citra. Fitur citra merupakan identitas citra yaitu data yang didapatkan dari isi citra itu sendiri. Kegiatan pengolahan citra banyak bekerja dengan melakukan komputasi pada fitur citra. Terdapat dua macam kuantisasi, yaitu kuantisasi skalar (*scalar quantizers*) dan kuantisasi vektor (*vector quantizers*) [7]. Kuantisasi skalar dalam mengelompokkan nilai masukan memakai parameter tunggal, contoh melalui nilai masukan abu-abu. Sedangkan kuantisasi vektor untuk mengelompokkan nilai masukan memakai dua atau lebih parameter, contoh melalui nilai masukan R, G, dan B sekaligus.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Kompresi Citra

Kompresi atau pemampatan citra adalah untuk memperoleh citra yang memiliki dimensi lebih kecil dari citra aslinya dengan perbandingan tertentu. Disini, kompresi citra dilakukan dengan metode nilai piksel rata-rata yang menggantikan sebagian area citra [8]. Pada penelitian ini menggunakan contoh ukuran citra sebelum proses kompresi yaitu 256x256 piksel diubah menjadi ukuran citra baru yaitu 64x64 piksel. Metode ini bersifat *lossy compression*, yaitu hasil kompresi tidak dapat dikembalikan ke bentuk semula karena proses kompresi telah menghilangkan sebagian informasinya.



Gambar 1 Matiks ilustrasi kompresi citra 12x12 piksel menjadi 6x6 piksel

Sebagai ilustrasi dapat menggunakan matriks untuk menyimpan nilai piksel citra. Gambar 1 mengilustrasikan sebuah citra baru berukuran 6x6 piksel yang dihasilkan dari proses kompresi citra asli yang berukuran 12x12 piksel. Proses komputasi pada pengolahan citra menjadi lebih sedikit bila menggunakan ukuran citra yang lebih kecil.

3.2 Kontras Citra

Kontras pada sebuah citra berhubungan dengan distribusi intensitas piksel. Memperbaiki kontras disini adalah bertujuan untuk memperjelas keberadaan suatu obyek yang terdapat di dalam citra tersebut [9,10]. Proses ini diperlukan untuk membantu pengolahan citra yang berkaitan dengan pencarian atau mendeteksi keberadaan obyek. Dua cara yang sering dipakai untuk memperbaiki kontras yaitu metode perataan histogram atau ekualisasi histogram (*histogram equalization*) dan perenggangan kontras (*contrast stretching*). Rumus 1 digunakan untuk proses perataan histogram dan rumus 2 digunakan untuk proses perenggangan kontras [3,4,11].

$$v = \text{round} \left(\frac{cdf(v) - cdf_{\min}}{(M \times N) - cdf_{\min}} \times (L - 1) \right) \tag{1}$$

Keterangan:

v = nilai piksel yang ingin dicari penggantinya melalui perataan histogram.

$cdf(v)$ = fungsi distributif kumulatif untuk nilai v .
 cdf_{min} = nilai minimum dari distribusi kumulatif.
 $M \times N$ = piksel penyusun citra, dengan M jumlah kolom dan N jumlah baris.
 L = jumlah maksimum tingkat abu-abu yang dapat digunakan (pada citra abu-abu 8 bit, $L=256$).

$$baru(x, y) = \frac{lama(x,y) - r_{min}}{r_{min} - r_{max}} \times 255 \tag{2}$$

Keterangan:

Nilai intensitas baru pada koordinat (x,y) diperoleh dari hasil perenggangan kontras. Disini jangkauan intensitas adalah 0 sampai dengan 255. Dengan $lama(x,y)$ adalah intensitas piksel yang diproses, r_{min} adalah nilai intensitas paling rendah dan r_{max} adalah nilai intensitas paling tinggi yang dimiliki citra.

3.3 Kuantisasi skalar seragam (*uniform scalar quantizer*)

Kuantisasi skalar membedakan cara untuk mengelompokkan nilai masukan, yaitu dengan cara seragam (*uniform scalar quantizer*) atau dengan fungsi distribusi (*nonuniform scalar quantizer*). Kuantisasi skalar seragam mengelompokkan nilai masukan dengan lebar yang sama, dimana banyaknya kelompok akan sesuai dengan dua pangkat bit keluaran kuantisasi yang dipilih. Pada Tabel 1 dapat dilihat hubungan antara nilai piksel masukan berupa abu-abu 8 bit dengan nilai piksel keluaran untuk kuantisasi 4 bit dan 3 bit. Nilai keluaran kuantisasi disebut juga nilai rekonstruksi yang diperoleh dari nilai tengah masukan, selanjutnya nilai ini dapat diolah menjadi ciri citra.

Tabel 1. Nilai rekonstruksi 4 bit dan 3 bit.

nilai masukan	nilai keluaran (rekonstruksi)		
	abu-abu 8bit	kuantisasi 4bit	kuantisasi 3bit
0..15		8	16
16..31		24	
32..47		40	
48..63		56	48
64..79		72	
80..95		88	80
96..111		104	
112..127		120	
128..143		136	144
144..159		152	
160..175		168	176
176..191		184	
192..207		200	
208..203		216	208
224..239		232	
240..255		248	240

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kompresi Citra dengan Nilai Piksel Rata-rata

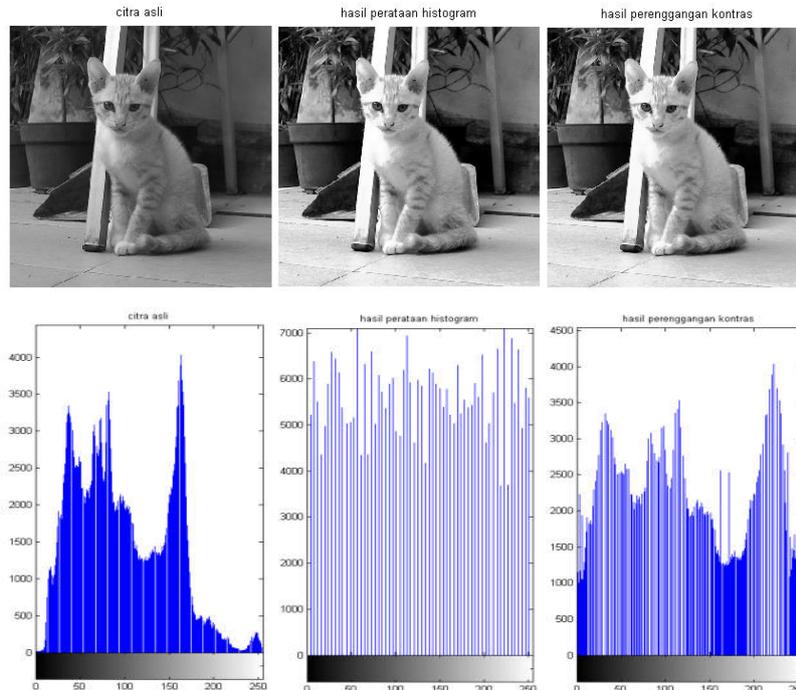
Implementasi kompresi citra menggunakan 2 buah citra abu-abu. Citra sebelum dikompresi berukuran 256X256 piksel menjadi berukuran 64X64 piksel. Pada Gambar 2 dapat dilihat hasil kompresi menggunakan nilai piksel rata-rata. Apabila diamati secara sekilas maka dua citra pertama sebelum dikompresi dan dua citra yang lebih kecil hasil kompresi tampak relatif sama. Citra hasil kompresi terlihat kehilangan detail obyek-obyek yang ada didalamnya dan cenderung menjadi agak kabur.



Gambar 2 Kompresi citra berukuran 256X256 piksel menjadi 64X64 piksel.

4.2 Memperbaiki Kontras dengan Perataan Histogram dan Perengangan Kontras

Citra abu-abu 8 bit sebagai citra awal pada grafik histogram memiliki intensitas piksel yang dominan bernilai antara 20 sampai dengan 170 yang muncul sebanyak lebih dari 1000 kali. Pada Gambar 3 dapat diamati bahwa citra hasil perataan histogram memiliki penyebaran cacah kemunculan piksel yang cukup merata. Proses ini melakukan distribusi ulang intensitas sehingga penyebaran piksel menjadi lebih merata. Citra hasil perataan histogram memiliki tampilan yang lebih baik dari citra aslinya.

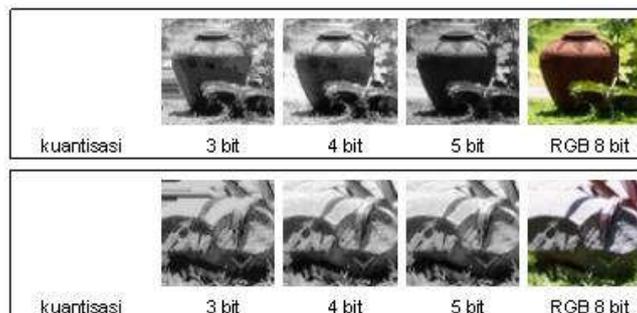


Gambar 3 Citra setelah perbaikan kontras

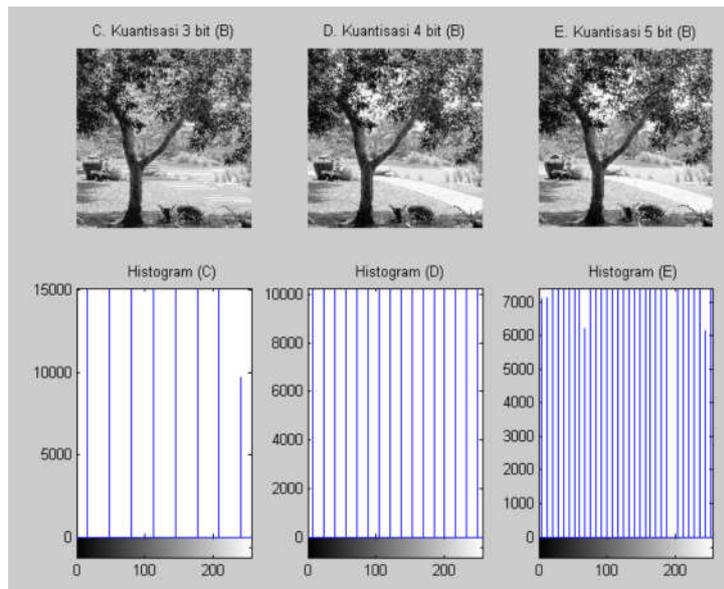
Pada proses perengangan kontras, histogram setelah proses ini tampak masih mirip dengan histogram sebelum perengangan kontras. Histogram hasil perengangan kontras menjadi lebih renggang atau melebar. Citra hasil perengangan kontras memiliki tampilan lebih baik dari citra aslinya.

4.3 Kuantisasi Nilai Piksel dengan Kuantisasi Skalar Seragam

Kuantisasi nilai piksel diimplementasikan pada dua buah citra yaitu citra abu-abu 64X64 piksel dan 256X256 piksel. Disini hasil keluaran kuantisasi yang dipilih adalah 3 bit, 4 bit, dan 5 bit. Tampilan terbaik diperoleh dari hasil kuantisasi 5 bit seperti tampak pada Gambar 4 dan Gambar 5. Semakin sedikit bit kuantisasi yang dipilih maka tampilan citra menjadi semakin kasar, demikian pula sebaliknya. Pada Gambar 5 histogram (C) dapat diamati cacah nilai piksel hasil kuantisasi 3 bit yaitu 8 buah, dengan nilai rekonstruksi dapat dilihat pada Tabel 1. Pada histogram (D) dan histogram (E), cacah nilai piksel hasil kuantisasi 4 bit dan 5 bit adalah 16 dan 32 buah.



Gambar 4 Citra setelah proses kuantisasi



Gambar 5 Citra dan histogramnya setelah proses kuantisasi.

5. KESIMPULAN

Kompresi citra dengan nilai piksel rata-rata dapat digunakan untuk memperkecil ukuran citra, sehingga proses komputasi pada pengolahan citra menjadi lebih singkat. Memperbaiki kontras dengan perataan histogram dan perenggangan kontras dapat digunakan untuk memperbaiki tampilan citra, sehingga apabila terdapat suatu obyek maka akan menjadi lebih mudah untuk dikenali. Kuantisasi nilai piksel dengan kuantisasi skalar seragam dapat digunakan untuk mengurangi atau mereduksi jumlah variasi nilai piksel yang mungkin muncul pada sebuah citra, sehingga memudahkan proses memperoleh fitur atau ciri citra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Stikubank Semarang yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Silviani, T.R., Arfiana, A., 2016, Teknik Kompresi Citra Menggunakan Metode Huffman, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2016, Hal. 93-100.
- [2] Asana, I.M.D.P., Widyantara, I.M.O., Wirastuti, N.M.A.E.D., Adnyana, I.B.P., 2017, Metode Contrast Stretching untuk Perbaikan Kualitas Citra pada Proses Segmentasi Video, *Teknologi Elektro*, Vol. 16, No. 02, Hal. 1-6, Mei - Agustus. 2017.
- [3] Hartono, B dan Lusiana, V, 2014, Analisa Teknik Adaptive Histogram Equalization dan Contrast Stretching untuk Perbaikan Kualitas Citra, *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Volume 19, No.1, Hal. 1-10, Januari 2014.
- [4] Hartono, B dan Lusiana, V, 2015, Pengaruh Pra-Proses Perbaikan Kontras pada Hasil Pencarian Citra, *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Volume 20, No.2, Hal. 93-99, Juli 2015.
- [5] Nur Wakhidah, N., 2011, Perbaikan Kualitas Citra Menggunakan Metode Contrast Stretching (Improvement of image quality using a method Contrast Stretching), *Jurnal Transformatika*, Volume 8, No.2, Hal. 78 – 83, Januari 2011.
- [6] Munir, R., 2004, Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik, Penerbit Informatika, Bandung.
- [7] Symes, P., 2001, Video Compression Demystified, Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- [8] Murni, A., 1992, Pengantar Pengolahan Citra, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [9] Stark, J. A., 2000, Adaptive Image Contrast Enhancement Using Generalizations of Histogram Equalization, *IEEE Transactions on Image Processing*, Vol. 9, No. 5, May 2000.
- [10] Yussof, W. N. J. W., Hitam, M. S., Awalludin, E. A., Bachok, Z., 2013, Performing Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization Technique on Combined Color Models for Underwater Image Enhancement, *International Journal of Interactive Digital Media*, Vol.1, April 2013.
- [11] Putra, D., 2010, Pengolahan Citra Digital, Penerbit Andi, Yogyakarta.