**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

Nama : **Fenny Delusia Radhityanti**

NRP : **5109100013**

Dosen Wali : **Isye Arieshanti, S.Kom., M.Phil.**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

***“Aplikasi Perbaikan Kontras pada Citra Radiografi Gigi Menggunakan Kombinasi Metode Histogram Equalization dan Fast Gray Level Grouping”***

***“Contrast Enhancement Application for Dental Radiography using Combination of Histogram Equalization and Fast Gray Level Grouping”***

1. **ABSTRAKSI**

Beberapa gambar kontras rendah memiliki karakteristik tertentu yang mempersulit penggunaan metode tradisional untuk memperbaikinya. Contoh karakteristik ini adalah amplitudo dari komponen gambar histogram sangat tinggi di satu lokasi pada skala abu-abu dan sangat kecil di skala abu-abu sisanya. Pada tugas akhir ini permasalahan yang diangkat adalah rendahnya kontras radiografi gigi. Hal tersebut menyulitkan pengenalan objek gigi dan gusi sehingga menyulitkan proses segmentasi selanjutnya. Karena itu pada pra-pengolahan perlu dilakukan perbaikan kontras agar sesuai dengan gambar aslinya.

Metode sebelumnya digunakan operasi morfologi kemudian diterapkan metode *local histogram equalization* yang disebut Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) untuk memperbaiki kontras radiografi gigi.

Untuk mempercepat proses peningkatan kontras dengan hasil yang lebih baik, pada tugas akhir ini menggunakan metode baru yang dikembangkan Humied. Metode yang diimplementasikan adalah kombinasi dari Histogram Equalization (HE) dan Fast Gray-Level Grouping (FGLG). Prosedur dasar dari metode ini adalah histogram asli dari gambar kontras rendah dibagi menjadi dua sub-histogram sesuai dengan lokasi amplitudo tertinggi. Untuk tingkat intensitas kurang dari amplitudo tertinggi akan diproses menggunakan *histogram equalization* dan sisanya langsung menggunakan metode *fast gray level grouping*. Setelah didapatkan hasil dari *histogram equalization* dan *fast gray level grouping*, maka dibuatlah *piecewise transformation* dari transformasi *histogram equalization* dan transformasi *fast gray level grouping*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan tidak hanya memproduksi hasil yang lebih baik daripada teknik peningkatan sebelumnya, tetapi juga sepenuhnya otomatis.

Tugas akhir ini dikerjakan dengan tujuan untuk memperbaiki citra kontras rendah pada radiografi gigi agar didapatkan peningkatan kontras yang sesuai dengan gambar asli dengan mengimplementasikan metode gabungan histogram equalization dan fast gray level grouping serta menguji performanya, karena hasil peningkatan kontras yang baik menghasilkan segmentasi citra yang baik.

1. **PENDAHULUAN**
   1. **LATAR BELAKANG**

Pada dental radiografi, perbaikan kontras diperlukan sebagai pra-proses aplikasi klasifikasi dan penomoran radiografi gigi untuk system identifikasi manusia secara otomatis [[1](#Yunch)], hal ini dikarenakan radiografi gigi mempunyai tingkat kontras yang rendah. Pada [[1](#Yunch)] perbaikan kontras dilakukan dengan mengaplikasikan metode contrast limited adaptive histogram equalization (CLAHE) yaitu peningkatan kontras dengan pemberian nilai batas pada histogram sehingga kontras meningkat namun tidak berlebihan walaupun bekerja pada area lokal. Metode peningkatan kontras yang ada, umumnya berbasis fungsi transformasi, seperti HE, AHE, CLAHE. Meski keunggulannya dapat meningkatkan kontras untuk gambar dengan intensitas rendah namun kelemahannya adalah merubah kecerahan gambar, menyebabkan efek wash-out, amplitudo dari komponen gambar histogram sangat tinggi di satu lokasi pada skala abu-abu dan sangat kecil di skala abu-abu sisanya dan kelemahan – kelemahan lainnya.

Pada penelitian Humied tahun 2012 [[2](#Hum12)], dikembangkan sebuah metode kombinasi *histogram equalization* dan *fast gray level grouping* yang mampu meningkatkan kontras citra secara otomatis dengan efektif dan handal dimana kualitas terbaik ditunjukkan analisis kuantitatif berupa nilai PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio), MSE(Mean Square Error), dan AMBE (Absolute Mean Brightness Error).

Tugas akhir ini mengimplementasikan metode kombinasi histogram equalization dan fast gray level grouping [[2](#Hum12)] pada data radiografi gigi. Diharapkan tugas akhir ini dapat dibandingkan dengan metode peningkatan kontras yang telah digunakan di penelitian sebelumnya [[1](#Yunch)].

* 1. **RUMUSAN MASALAH**

Adapun rumusan masalah untuk tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *fast gray level grouping* [[3](#Che061)]?
2. Bagaimana mengimplementasikan kombinasi metode *histogram equalization* dengan *fast gray level grouping* [[2](#Hum12)]?
3. Bagaimana menguji performa penggabungan kedua metode yaitu *histogram equalization* dan metode *fast gray level* pada dataset citra radiografi gigi ?
   1. **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, yaitu sebagai berikut :

1. Sistem perangkat lunak dibangun dengan menggunakan MATLAB 7.6.0
2. Data yang digunakan adalah radiografi gigi.
   1. **TUJUAN DAN MANFAAT TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Mengimplementasikan metode fast gray level grouping
2. Mengimplementasikan metode gabungan *histogram equalization* dan *fast gray level grouping*
3. Menguji performa metode penggabungan *histogram equalization* dan *fast gray level grouping*.

Manfaat tugas akhir ini adalah memperbaiki radiografi gigi dengan kontras rendah agar gambar yang dihasilkan sesuai dengan gambar aslinya tanpa harus menggunakan teknik secara terpisah.

**5. TINJAUAN PUSTAKA**

**5.1 Histogram Equalization**

Metode *histogram equalization* [[4](#Gon02),[5](#The12)] adalah suatu proses untuk meratakan histogram agar nilai derajat keabuan dari yang paling rendah (0) sampai dengan yang paling tinggi (255) mempunyai kemunculan yang rata. Dengan histogram equalization hasil gambar yang memiliki histogram yang tidak merata akan menjadi gambar yang lebih jelas karena derajat keabuannya tidak dominan gelap atau dominan terang tetapi cenderung merubah keseluruhan kecerahan gambar kontras rendah sehingga hasilnya tidak sesuai.

**5.2 Gray Level Grouping**

Metode *gray level grouping* adalah metode baru yang dikembangkan Chen et al [[3](#Che061),[6](#Hus08),[7](#Kim08)] untuk pengoptimasian peningkatan kontras. Prosedur dasar dari teknik ini adalah kelompok pertama komponen histogram untuk gambar *low contrast* dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang tepat sesuai dengan kriteria tertentu. Kemudian kelompok-kelompok komponen histogram yang sama didistribusikan berdasarkan skala abu-abu sehingga setiap kelompok menempati skala segmen abu-abu dengan ukuran yang sama dengan kelompok lain. Akhirnya terbentuklah kelompok baru.

**5.3 Fast Gray Level Grouping**

Metode *fast gray level grouping* [[3](#Che061),[8](#Che062)]adalah metode penyempurnaan dari *gray level grouping* dimana perbedaannya adalah fungsi transformasi, penghitungan jarak rata-rata antar piksel pada skala abu-abu untuk setiap set *gray level bins* dihilangkan dan digunakan nilai default untuk sejumlah gray level bins yaitu 20. Nilai ini ditemukan setelah dilakukan banyak percobaan. Tujuannya adalah untuk mengurangi jumlah iterasi dalam metode *gray level grouping*.

**5.4. Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization**

Metode contrast limited adaptive histogram equalization (CLAHE) yaitu peningkatan kontras dengan pemberian nilai batas pada histogram sehingga kontras meningkat namun tidak berlebihan walaupun bekerja pada area lokal.

**5.5 MATLAB**

Matlab adalah bahasa tingkat tinggi dan interaktif untuk perhitungan numerik, visualisasi dan pemrograman. MATLAB dapat menganalisa data, mengembangkan algoritma dan membuat aplikasi [[9](#The12)].

MATLAB dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk pemrosesan sinyal dan komunikasi, pemrosesan gambar dan video, system control, pengujian dan pengukuran, komputasi keuangan dan komputasi biologi.

**6. METODOLOGI**

Pada tugas akhir ini digunakan kombinasi metode histogram equalization dan fast gray level grouping. Langkah – langkahnya ditunjukkan pada gambar 1



Gambar . Diagram Alir Algoritma Kombinasi HE dan FGLG

HE bisa langsung diterapkan untuk sub-histogram pertama dari 0 ke (*Phist* - 1). Fungsi transformasi menggunakan HE dapat dinyatakan sebagai berikut

(1)

untuk *k = 0, 1, 2,. . . , Phist – 1*

Keterangan:

T HE : transformasi histogram equalization dari gray level

(rk) : tingkat intensitas ke *k*

L : banyak gray level

k : 0, 1, 2,. . . , L - 1

(rj) : tingkat intensitas ke *j*

Pr(rj) : perkiraan probabilitas terjadinya *gray level* *rk*.

M : baris dimensi gambar

N : kolom dimensi gambar

nj : jumlah piksel dalam gambar dengan Intensitas *rj*

no of bin 20 : *default* total pengelompokan *gray level*, karena hasilnya memuaskan pada banyak percobaan

T (rk) = T HE (rk) + T FGLG(rk) (2)

Keterangan

T (rk) : piecewise transformation

T HE (rk) : transformasi histogram equalization

T FGLG(rk) : transformasi fast gray level grouping

Metode *fast* *gray level groping* adalah metode baru yang dikembangkan Chen et al [[3](#Che061)] untuk pengoptimasian peningkatan kontras, metode ini berdasarkan metode baru sebelumnya yaitu *gray level grouping* yang juga dikembangkan Chen et al. Langkah – langkahnya ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar . Diagram Alir Algoritma FGLG

**7. JADWAL PEMBUATAN TUGAS AKHIR**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Tahapan | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maret | | | | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | |
| 1. | Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 2. | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 3. | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 4. | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 5. | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | A. Yunniarti, Aninditha Sigit Nugroho, Bilqis Amaliah, and Agus Zainal Arifin, "Classification and Numbering of Dental Radiographs," *DIKTI*, vol. 10, pp. 137-146, 2012 March. |
| [2] | Ismail A. Humied, Fatma E.Z. i Abou-Chad, and Magdy Z. Rashad, "A new combined technique for automatic contrast enhancement of digital images," *Egyptian Informatics Journal*, pp. 27-37, February 2012. |
| [3] | ZhiYu Chen, Besma R. Abidi, David L. Page, and Mongi A. Abidi, "Gray-level grouping (GLG): an automatic method for optimized image contrast enhancement – Part I: The basic method," *IEEE TRANSACTION ON IMAGE PROCESSING*, vol. 15, pp. 2290-2302, August 2006. |
| [4] | Rafael C. Gonzales and Richard E. Woods, *Digital Image Processing*, 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. |
| [5] | Mary Kim Kim and Min Gyo Chung, "Recursively Separated and Weighted Histogram Equalization for Brightness Preservation and Contrast Enhancement," *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 54, pp. 1389-1397, August 2008. |
| [6] | ZhiYu Chen, Besma R. Abidi, David L. Page, and Mongi A. Abidi, "A generalized and automatic image contrast enhancement using gray level grouping," *International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing*, vol. II, pp. 965-968, 2006. |
| [7] | Raffia's Talib Hussein and Atheer Jabbar Mansor, "Automatic Contrast Enhancement for Low Contrast Images: A Comparison," *International Conference on Computer Science and Information Technology*, pp. 269 - 276, 2008. |
| [8] | ZhiYu Chen, Besma R. Abidi, David L. Page, and Mongi A. Abidi, "Gray-level grouping (GLG): an automatic method for optimized image contrast enhancement – Part II: The Variation," *IEEE TRANSACTION ON IMAGE PROCESING*, vol. 15, pp. 2303-2314, August 2006. |
| [9] | The MathWorks, Inc. (2012) MATLAB- The language of technical computing. [Online]. <http://www.mathworks.com> |

x

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |