

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan disampaikan tentang kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan juga saran untuk penelitian berikutnya.

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk implementasi algoritma menggunakan *fuzzy histogram equalization* dan *histogram equalization* dalam perbaikan kualitas citra sudah memenuhi harapan untuk citra yang memiliki jenis kontras *low contrast image* dan jenis kontras citra lainnya. Untuk citra yang memiliki jenis kontras selain *low contrast image* terdapat 2 hasil kesimpulan yaitu hasil kesimpulan subjektif dan objektif. Untuk hasil kesimpulan objektif seluruh jenis kontras mendapatkan peningkatan kualitas citra, tetapi untuk hasil kesimpulan subjektif belum tentu mengalami peningkatan kualitas citra. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan penggunaan teknik *histogram equalization* dapat meningkatkan kualitas kontras citra dengan cara meratakan nilai intensitas warna yang menumpuk pada setiap piksel yang terdapat pada citra, sedangkan teknik *fuzzy histogram equalization* membuat setiap nilai intensitas warna dikategorikan dan dikelompokkan menggunakan fuzzy.
2. Perangkat lunak dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dengan *framework CodeIgniter*. Perangkat lunak dibuat dengan struktur MVC (*model, view, dan controller*). Digunakan juga *bootstrap* untuk membuat *user interface* pada perangkat lunak.
3. Perangkat lunak harus diuji menggunakan berbagai macam jenis dan kontras citra untuk menunjukkan bahwa teknik *fuzzy histogram equalization* dan *histogram equalization* yang dipakai dapat memperbaiki kualitas citra. Faktor pembanding untuk mengukur hasil pengujian dari kedua teknik tersebut adalah *PSNR*, dimana semakin tinggi nilai *PSNR* teknik tersebut dapat meningkatkan kualitas citra.
4. Berdasarkan hasil kesimpulan objektif teknik *fuzzy histogram equalization* lebih baik nilainya dibandingkan teknik *histogram equalization* jika dilihat berdasarkan nilai *PSNR*. Jika dilihat berdasarkan hasil kesimpulan subjektif hasil *fuzzy histogram equalization* belum tentu lebih baik daripada *histogram equalization*, tetapi untuk jenis kontras *low contrast* menggunakan teknik *fuzzy histogram equalization* sudah pasti mengalami peningkatan kualitas citra berdasarkan hasil kesimpulan objektif maupun hasil kesimpulan subjektif. Kemudian berdasarkan hasil citra teknik FHE dan teknik HE lebih baik digunakan pada citra yang memiliki kontras rendah walaupun citra dengan jenis lain juga dapat ditingkatkan kualitasnya. Citra dengan jenis lain selain kontras rendah dapat ditingkatkan juga sesuai dengan teknik yang digunakan tetapi ada beberapa aspek yang berkurang seperti warna terdegradasi dan penajaman warna di bagian area citra tertentu.

## 6.2 Saran

Berikut ini merupakan saran untuk penelitian berikutnya, yaitu:

1. Mencoba menggunakan lebih banyak citra dengan berbagai jenis warna dan juga motif untuk pengujian dikarenakan citra yang dipakai untuk pengujian tidak terlalu banyak dan citra tidak memiliki variasi yang cukup beragam.
2. Menguji citra dengan ukuran yang cukup besar. Pada saat ini citra yang digunakan untuk menguji menggunakan citra dengan ukuran relatif kecil.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Gonzales, R. C. dan Woods, R. E. (2008) *Digital Image Processing*. Pearson Prantice Hall, New Jersey, United States.
- [2] Sundararajan, D. (2017) *Digital Image Processing : A Signal Processing and Algorithmic Approach*. Springer, Singapore, Singapore.
- [3] Tan, L. dan Jiang, J. (2019) Image processing basics. Bagian dari Pierce, J. dan Ikeda, S. (ed.), *Digital Signal Processing Fundamental and Applications*. Academic Press, Massachusetts, United States.
- [4] Bede, B. (2012) *Mathematics of Fuzzy Sets and Fuzzy Logics*. Springer Berlin, Berlin, Germany.
- [5] Solomon, C. dan Breckon, T. (2011) *Fundamentals of Digital Image Processing*. Wiley Blackwell, New Jersey, United States.
- [6] Freeman, M. (2006) *The Complete Guide to Light and Lighting in Digital Photography*. Lark Books, North Carolina, United States.
- [7] Kotkar, V. (2014) *Image Contrast Enhancement: By Preserving Brightness using Mixture of Global and Local Features*. Lambert Academic Publishing, California, United States.
- [8] Ashfaq, M. S. (2018) A tribute to father of fuzzy set theory and fuzzy logic. *International Journal of Swarm Intelligence and Evolutionary Computation*, **07**, 2–5.
- [9] Novák, V., Perfilieva, I., dan Mockor, J. (2012) *Mathematical principles of fuzzy logic*. Springer Science & Business Media, London, United Kingdom.
- [10] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H. (2013) *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, 2nd edition. Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- [11] Mandal, S. dan dan S Choudhury Bhadra, J. C. (2012) In search of suitable fuzzy membership function in prediction of time series data. *International Journal of Computer Science Issues*, **9**.
- [12] Yunior, Y. dan Kusrini, K. (2018) Integration system of voice recognition and dc motor control using fuzzy logic on smart wheel chair. *Journal of Physics: Conference Series*, **1180**, 12–53.
- [13] Pratt, W. K. (2014) *Introduction to Digital Image Processing*. CRC Press, London, United Kingdom.
- [14] Miller, F. P., Vandome, A. F., dan McBrewster, J. (2011) *Histogram Equalization*. VDM Publishing, Saarbrücken, Germany.
- [15] Hasanah1, Q., Asmara, R. A., dan Rosiani, U. D. (2016) Perbaikan kualitas citra digital berdasarkan histogram equalization dengan menggunakan fuzzy. Technical Report ISSN: 2085-2347. Politeknik Negeri Malang, Malang.
- [16] Nadipally, M. (2019) ptimization of methods for image-texture segmentation using ant colony optimization. Bagian dari Jude, H. D., Gupta, D., dan Balas, V. E. (ed.), *Intelligent Data Analysis for Biomedical Applications*. Elsevier, Amsterdam, Netherlands.