

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan berisi tentang kesimpulan yang telah didapatkan selama melakukan penelitian ini, kesimpulan yang ditulis akan menjawab semua rumusan masalah yang sudah dijelaskan pada bab 1. Pada bab ini juga akan berisi beberapa saran yang sekiranya dapat membantu untuk melanjutkan penelitian ini.

#### 7.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan–percobaan yang telah dilakukan diatas, berikut adalah beberapa hal yang dapat disimpulkan :

1. Pengumpulan data citra menggunakan sebuah aplikasi *open source* dari *github* yang bernama *map tiles downloader*, yang dapat membantu pengguna untuk menandai sebuah area pada peta bumi datar, dan mengunduhnya dalam beberapa bagian, yang nantinya akan dilakukan proses *stitching* untuk mendapatkan hasil citra utuh. Pada *map tiles downloader* pengguna dapat mengatur beberapa parameter untuk menyesuaikan citra yang ingin diambil dengan jenis data yang dibutuhkan seperti parameter perbesaran atau *zoom level* dan pemilihan satelit yang mengambil citra.
2. Untuk melakukan *remote sensing*, pertama–tama diperlukan untuk membagi citra menjadi sebuah grid, grid nantinya akan berguna untuk menandai bagian–bagian pada citra yang ingin diklasifikasi, dan yang akan diekstraksi fiturnya untuk pembelajaran model. Pemilihan fitur yang tepat untuk melakukan klasifikasi harus disesuaikan dengan tujuan dalam penelitian, pada kasus ini fitur tekstur dan warna adalah dua fitur yang cocok digunakan untuk masalah dalam penelitian ini. Penentuan jenis model klasifikasi yang cocok untuk digunakan, perlu dilakukan percobaan dan studi literatur untuk menentukan model klasifikasi apa yang memiliki sifat yang cocok dengan masalah yang ingin diselesaikan dan objek yang ingin dikaji. Dalam pembuatan dan pelatihan model klasifikasi untuk citra jika menggunakan *grid*, ukuran *grid* untuk pengambilan fitur harus disesuaikan dengan jenis objek yang ingin dikaji, semakin kecil objek pada citra maka akan lebih baik jika menggunakan ukuran *grid* yang kecil sehingga pengambilan fitur yang dilakukan terhadap objek dapat dilakukan dengan lebih detil, sebaliknya jika objek kajian pada citra relatif besar maka ada baiknya jika menggunakan ukuran *grid* yang lebih besar.

Dalam melakukan evaluasi pada model klasifikasi khususnya untuk melakukan *remote sensing*, akan lebih baik jika tidak hanya bergantung pada hasil dari nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* . Untuk melakukan evaluasi model secara baik juga harus dilakukan implementasi model klasifikasi secara langsung pada citra untuk mengetahui apakah kemampuan prediktif model sudah baik atau belum . Dari hasil pemilihan model pada tahap pertama pelatihan model , penulis terlalu memperhatikan nilai dari *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Sehingga pada saat model diimplementasikan untuk melakukan prediksi terhadap gambar, hasil yang dari model kurang memuaskan . Pada tahap pelatihan dan pemilihan model kedua, setiap model yang memiliki nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang memuaskan akan dilanjutkan pada tahap evaluasi kedua yaitu implementasi pada citra secara langsung. Dari hasil klasifikasi model, hasil yang didapatkan cukup bagus sehingga pada tahap selanjutnya yaitu penentuan bagian puncak gunung hasil yang didapatkan cukup baik dan menampilkan hasil yang cukup memuaskan.

3. Untuk mengukur jarak antara tempat hunian penduduk dan puncak gunung, perlu diketahui informasi

tentang jarak ekuivalen satu buah *pixel* pada citra dengan *zoom level* yang sudah terpilih yaitu 16 dengan jarak asli di dunia nyata. Pada kasus ini 1 *pixel* pada sebuah citra satelit dengan *zoom level* 16 memiliki nilai yang sama dengan 2,3887 meter. Jarak dihitung dengan menggunakan perhitungan jarak euclidian 2.8.2, antara titik puncak gunung dengan masing–masing hunian. Dikarenakan hasil perhitungan masih dalam satuan *pixel* akan diubah terlebih dahulu menjadi satuan meter dengan melakukan perkalian dengan 2,3887 meter. Setelah didapatkan jarak dengan satuan meter, langkah terakhir adalah untuk mengubahnya sekali lagi menjadi satuan kilometer, karena pada umumnya pengukuran jarak zona aman menggunakan satuan kilometer. Oleh karena hal tersebut hasil jarak dalam satuan meter akan dirubah kedalam satuan kilometer.

4. Pada pembuatan perangkat lunak digunakan *library python tkinter* yang memungkinkan pengguna untuk membuat sebuah *GUI* secara mudah pada bahasa pemrograman *python*. Dengan bantuan *library tkinter* pengguna dapat membuat sebuah perangkat lunak yang nantinya akan meminta dua buah masukan yaitu jarak dalam satuan kilometer untuk menentukan jarak zona aman dari puncak gunung dengan hunian sehingga perangkat lunak dapat mengetahui pada bagian hunian mana yang harus ditandai aman dan tidak aman. Masukkan kedua adalah sebuah citra satelit yang nantinya akan diprediksi masing–masing bagiannya.

## 7.2 Saran

1. Untuk penelitian lebih lanjut ada baiknya untuk mengumpulkan data yang juga menyimpan informasi tentang elevasi dari suatu daerah, sehingga dapat menghitung ketinggian masing–masing daerah.
2. Karena waktu untuk menjalankan perangkat lunak lama dikarenakan ekstraksi fitur dari citra yang berukuran cukup besar, ada baiknya jika perangkat lunak dapat dibuat berbasis web.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Gerrard, J. (1990) *Mountain Environments An Examination of the Physical Geography of Mountains*, 1st edition. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, United States.
- [2] Weltis, C. R. (2021) *Satellite Basics for Everyone: An Illustrated Guide to Satellites for Non-Technical and Technical People*, 1st edition. iUniverse, Bloomington, Indiana.
- [3] Lillesand T., K. R. W. dan J.W, C. (2015) *Remote Sensing and Image Interpretation*, 7th edition. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- [4] Wang, Z. dan Yang, Z. (2020) Review on image stitching techniques. *Computer Science*, **26**, 413–430.
- [5] dan Mariskha T. Adithia, V. S. M. (2020) *Pengantar Data Science dan Aplikasinya bagi Pemula*, 1st edition. Unpar Press, Bandung, Indonesia.
- [6] Jiawei Han, M. K. dan Pei, J. (2012) *Data Mining Concepts and Techniques*, 3rd edition. Morgan Kaufmann, 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451, USA.
- [7] Mueller, J. P. dan Massaron, L. (2021) *Machine Learning for dummies*, 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [8] Jain, A. K., Murty, M. N., dan Flynn, P. J. (1999) Data clustering: A review. *ACM Comput. Surv.*, **31**, 264–323.
- [9] Archana Singh, A. Y. dan Rana, A. (2013) K-means with three different distance metrics. *Computer Applications*, **67**, 975–8887.
- [10] Rousseeuw, P. J. (1987) Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, **20**, 53–65.
- [11] YY, S. dan Y, L. (2015) Decision tree methods: applications for classification and prediction. *Shanghai Arch Psychiatry*, **27**, 130–135.
- [12] John, G. H. dan Langley, P. (1995) Estimating continuous distributions in bayesian classifiers. *Proceedings of the Eleventh Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, San Francisco, CA, USA, August 338–345. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- [13] Zheng, A. dan Casari, A. (2018) *Feature Engineering for Machine Learning: Principles and Techniques for Data Scientists*, 1st edition. O’Reilly Media, Inc., Sebastopol, California.
- [14] Zhang, D. (2019) *Fundamentals of Image Data Mining: Analysis, Features, Classification and Retrieval*, 1st edition. Springer Publishing Company, Incorporated, New York, United States.
- [15] Joblove, G. H. dan Greenberg, D. (1978) Color spaces for computer graphics. *Proceedings of the 5th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*, New York, NY, USA, August 20–25. Association for Computing Machinery.
- [16] Zulpe, N. dan Pawar, V. (2012) Glcm textural features for brain tumor classification. *Computer Science*, **9**, 354–359.

- [17] Foundation, P. S. (2023) Python. <https://www.python.org/>. 17 June 2023.
- [18] Flux, A. (2020) Maptilesdownloader. <https://github.com/AliFlux/MapTilesDownloader>. 25 Juli 2022.