

## **BAB VI PENUTUP**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan dalam penelitian untuk klaster jalur pendakian gunung yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode *K-Prototype* berhasil mengelompokkan 105 jalur pendakian gunung di Indonesia ke dalam 5 klaster berdasarkan variabel numerikal (ketinggian, elevasi, dan panjang jalur) dan variabel kategorikal (tutupan lahan, kecuraman, ketersediaan sumber air, dan ketersediaan sarana pendukung).
2. Karakteristik dari 5 klaster tersebut yaitu klaster 0 (pemula) merupakan jalur pendakian dari segi lingkungan yang paling rendah dengan sarana pendukung yang kurang memadai, jalur ini cocok untuk pendaki rekreasional. Klaster 1 (*basic*) jalur terbuka dan cukup ringan untuk dilalui dengan sarana pendukung dalam jumlah yang memadai serta elevasi tidak terlalu ekstrem. Klaster 2 (menengah) merupakan jalur dengan elevasi cukup tinggi dan tingkat kecuraman sedang. Kondisi lingkungan yang menantang tetapi masih memungkinkan untuk dilalui dengan aman dan sarana pendukung yang baik. Klaster 3 (*advance*) memiliki jalur teknis menengah dengan tutupan lahan yang cukup berisiko dan ketersediaan sarana yang kurang memadai. Klaster 4 (ahli) merupakan jalur sangat ekstrem, panjang, dan menantang secara teknis maupun fisik. Membutuhkan keahlian tinggi, termasuk alat pendakian khusus. Dengan medan yang sangat ekstrem dan hanya direkomendasikan untuk pendaki ahli.
3. Berdasarkan hasil pengelompokan jalur pendakian gunung menggunakan karakteristik fisik dan ketersediaan sarana pendukung, dapat diidentifikasi tingkat risiko keselamatan yang berbeda-beda pada setiap klaster. Jalur pada Klaster 0 (Pemula) hingga Klaster 4 (Ahli) menunjukkan gradasi peningkatan risiko yang dipengaruhi oleh kombinasi faktor seperti ketinggian, elevasi, panjang jalur, tutupan lahan, tingkat kecuraman, ketersediaan sumber air, serta kelengkapan sarana

pendukung. Jalur pemula cenderung memiliki risiko rendah namun minim fasilitas, sedangkan jalur ahli memiliki risiko ekstrem baik dari segi teknis medan maupun minimnya dukungan fasilitas. Hasil pengelompokan ini penting untuk dijadikan acuan dalam menyesuaikan pemilihan jalur pendakian dengan kemampuan dan kesiapan masing-masing pendaki, sehingga keselamatan dapat lebih terjamin dan risiko kecelakaan dapat diminimalkan.

4. Berdasarkan hasil klasterisasi jalur pendakian gunung di Indonesia, memiliki implikasi bagi beberapa sektor. Penyelenggara trip pendakian dapat merancang perjalanan yang sesuai dengan profil peserta, sementara pendaki personal atau kelompok non-komersial menggunakan sebagai referensi dalam merencanakan pendakian berdasarkan kemampuan. Selain itu, data mentah yang tersedia memungkinkan pemelihan jalur secara objektif, dan pengelola basecamp dapat menyesuaikan fasilitas lebih baik, serta menjadi acuan bagi dinas terkait dalam melakukan pengembangan infrastruktur dan pengelolaan akses untuk keberlanjutan kawasan pendakian.

## **6.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan atau mengombinasikan metode klasterisasi lain guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan menggambarkan data secara lebih akurat.
2. Disarankan untuk menambahkan variabel lain seperti intensitas curah hujan, riwayat kecelakaan, serta kepadatan pengunjung guna menghasilkan klaster yang lebih akurat.
3. Perlu dilakukan validasi terhadap nilai variabel kategorikal, baik kepada para pendaki maupun ahli dengan kondisi lapangan untuk memastikan bahwa penilaian variabel tersebut benar-benar sesuai dengan kondisi aktual di pendakian.
4. Penelitian ini belum mempertimbangkan beberapa variabel penting yang berpotensi memengaruhi hasil klasterisasi, seperti suhu terendah dan

keberadaan lapisan es. Variabel-variabel tersebut sebaiknya diperhitungkan dalam penelitian berikutnya.

5. Dataset yang digunakan masih terbatas pada jalur-jalur pendakian tertentu. Oleh karena itu, disarankan untuk memperluas cakupan data dengan memasukkan jalur pendakian dari gunung-gunung lain agar hasil analisis lebih bervariasi.
6. Diperlukan adanya simulasi klasterisasi dengan perubahan:
  - a. penambahan atau pengurangan jumlah data
  - b. penambahan atau pengurangan variabel
  - c. menambahkan metode klasterisasi yang lain supaya menghasilkan klaster yang tidak mudah berubah

