

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai perbandingan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* dalam pengelompokan tingkat kesehatan Bank Perekonomian Rakyat (BPR), serta penerapan hasil klasterisasi ke dalam model klasifikasi *Random Forest* dan implementasinya dalam sistem berbasis web, maka dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut:

- 1) Perbandingan algoritma menunjukkan bahwa *K-Medoids* lebih sesuai secara teoretis untuk data keuangan yang berpotensi mengandung *outlier*, karena pendekatannya menggunakan *medoid* dan jarak absolut. Hal ini tercermin dari nilai *Silhouette Score* yang lebih tinggi serta nilai *Davies–Bouldin Index* (DBI) yang tetap berada pada rentang pemisahan *cluster* yang baik. Dengan demikian, tujuan pertama penelitian yang berfokus pada perbandingan peforma algoritma *clustering* telah tercapai.
- 2) Label *cluster* terbaik dari *K-Medoids* kemudian digunakan untuk membangun model klasifikasi *Random Forest*. Model yang dihasilkan menunjukkan akurasi 100% pada data uji, didukung oleh nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang seluruhnya sempurna. Meskipun demikian, performa tinggi ini tidak serta-merta menggambarkan kemampuan generalisasi model secara menyeluruh, karena dataset yang digunakan bersifat *dummy* dan belum mencerminkan kompleksitas serta dinamika data BPR riil. Analisis feature importance mengidentifikasi *PK\_NPL*, *PK\_ROA*, dan *PK\_LDR* sebagai indikator paling berpengaruh dalam pembentukan kategori kesehatan. Dengan hasil tersebut, tujuan kedua penelitian telah terpenuhi, meskipun masih terdapat keterbatasan dari sisi representativitas data. Pengujian tambahan menggunakan data baru juga menunjukkan tingkat akurasi yang konsisten dengan hasil pengujian data uji, sehingga mengindikasikan bahwa

model mampu mereplikasi pola klasterisasi secara stabil pada data dengan karakteristik serupa.

- 3) Model *Random Forest* berhasil diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis *web* menggunakan *Streamlit*. Aplikasi ini mampu menerima data baru, melakukan proses konversi rasio RGEC ke peringkat PK, dan menghasilkan prediksi tingkat kesehatan BPR secara otomatis. Fitur tambahan seperti unggah file, visualisasi hasil prediksi, filter kategori, serta ekspor data menjadikan sistem ini sebagai prototipe awal yang berpotensi mendukung efisiensi proses analisis kesehatan BPR. Dengan demikian, tujuan ketiga penelitian telah berhasil dicapai.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil memenuhi seluruh tujuan yang ditetapkan. Namun, interpretasi hasil perlu mempertimbangkan beberapa keterbatasan penelitian, khususnya penggunaan data dummy yang belum sepenuhnya mencerminkan variasi alami industri BPR, belum dilakukannya validasi menggunakan data riil, serta belum diterapkannya uji signifikansi statistik antarcluster. Oleh karena itu, generalisasi hasil penelitian ini masih terbatas dan perlu diperkuat melalui evaluasi lanjutan menggunakan data aktual pada penelitian berikutnya.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- 1) Model prediksi dapat dikembangkan dengan menambahkan variabel rasio keuangan lain yang masih berada dalam kerangka *Risk Profile*, *Good Corporate Governance*, *Earnings*, dan *Capital* (RGEC). Misalnya, pada aspek *Risk Profile* dapat ditambahkan indikator seperti *Return on Risk-Weighted Assets* (*RORA*) atau rasio kredit bermasalah produktif (*NPL produktif*); pada aspek *Earnings* dapat dimasukkan rasio *Net Interest Margin* (*NIM*) atau *Operational Efficiency Ratio* (*OER*); sementara pada aspek *Capital* dapat diperluas dengan rasio *Leverage* atau *Capital Buffer*. Penambahan indikator-indikator tersebut diharapkan dapat memperkaya

model dalam menangkap dimensi kesehatan keuangan BPR secara lebih luas lagi.

- 2) Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan metode klasterisasi lain seperti *Gaussian Mixture Model* atau *Hierarchical Clustering* untuk melihat perbandingan performa yang lebih luas dalam mengelompokkan BPR berdasarkan rasio RGEC.
- 3) Meskipun model *Random Forest* menunjukkan kinerja yang sangat baik, penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi algoritma lain seperti *Gradient Boosting*, *XGBoost*, atau *LightGBM* untuk melihat potensi peningkatan akurasi dan efisiensi model.
- 4) Penelitian lanjutan juga disarankan menggunakan data keuangan BPR yang sebenarnya agar hasil klasterisasi dan klasifikasi dapat mencerminkan kondisi industri secara lebih akurat.

