BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

1. *Random Forest* dapat digunakan untuk klasifikasi awal tingkat kesehatan indikatif KSP berdasarkan data keuangan. Pada skenario *Full Feature,* model memperoleh *accuracy* 0,6719, *balanced accuracy* 0,4629, dan *Macro F1-Score* 0,4928. Nilai *balanced accuracy* dan *Macro F1-Score* di bawah 50% menunjukkan bahwa performa model belum merata pada seluruh kategori, terutama kategori dengan jumlah observasi lebih sedikit.
2. Label kesehatan indikatif dibentuk berdasarkan aspek permodalan dan rentabilitas aset dengan mengacu pada Peraturan Deputi Bidang Pengawasan Kementerian Koperasi dan UKM Nomor 06/Per/Dep.6/IV/2016, menggunakan rasio Modal Sendiri terhadap Total Aset dan *Return on Assets* (ROA). Karena hanya mencakup sebagian aspek penilaian, label tersebut bersifat indikatif dan tidak dapat disamakan dengan hasil penilaian kesehatan koperasi secara resmi.
3. Berdasarkan *feature importance* MDI pada skenario *Full Feature*, Modal Luar menjadi variabel dengan nilai *importance* tertinggi sebesar 0,1914, diikuti Selisih Hasil Usaha dan Modal Sendiri. Hasil ini menunjukkan variabel yang banyak dimanfaatkan model, bukan

bukti bahwa variabel tersebut secara langsung menentukan kesehatan KSP. Interpretasi perlu mempertimbangkan hubungan antarvariabel dan keterkaitannya dengan pembentukan label.

4. *Random Forest* memperoleh hasil lebih baik daripada *Decision Tree*, dengan *accuracy*, *balanced accuracy*, dan *Macro F1-Score* masing-masing sebesar 0,6719, 0,4629, dan 0,4928, sedangkan *Decision Tree* memperoleh 0,5781, 0,3721, dan 0,3630. Namun, perbandingan belum sepenuhnya setara karena menggunakan kriteria *scoring* berbeda. Selain itu, skenario *Full Feature* terindikasi mengalami *data leakage*, sehingga keunggulan model perlu ditinjau secara hati-hati.
5. Pada pengujian *Temporal Holdout* tahun 2025, model memperoleh *accuracy* 0,8209 dan *balanced accuracy* 0,6320. Model mencapai *recall* sekitar 0,93 pada kategori Dalam Pengawasan Khusus, tetapi hanya mengenali 1 dari 3 observasi kategori Dalam Pengawasan. Hasil ini menunjukkan potensi Random Forest sebagai alat bantu *screening* awal, tetapi belum cukup membuktikan kelayakan operasional karena belum diuji melalui pilot test di lingkungan kerja Dinas. Oleh karena itu, hasil klasifikasi hanya digunakan sebagai informasi pendukung prioritas verifikasi, bukan sebagai dasar penetapan kesehatan koperasi secara resmi.

5.2 Saran

Penelitian ini telah mencakup *descriptive, diagnostic*, dan *predictive analytics*. Oleh karena itu, saran berikut merupakan bentuk *prescriptive analytics* berupa rekomendasi tindak lanjut untuk mendukung pengawasan dan pembinaan KSP, dengan tetap mempertimbangkan peran Dinas Koperasi dan Usaha Kecil Provinsi Jawa Barat dalam pengelolaan data dan pelaksanaan teknis pemeriksaan kesehatan koperasi.

1. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan data penilaian kesehatan koperasi yang lebih lengkap, termasuk hasil penilaian resmi apabila tersedia, agar model memiliki target yang lebih representatif terhadap kondisi kesehatan koperasi secara menyeluruh.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menerapkan skenario *Leakage-Controlledd* dengan mengeluarkan seluruh variabel pembentuk label dari fitur prediktor. Pengujian juga dapat dilengkapi dengan *rule-based baseline*, model pembanding seperti *Logistic Regression* atau SVM, serta validasi eksternal pada KSP di wilayah lain dan pengujian terhadap label kesehatan resmi apabila data tersedia.
3. Bagi Dinas Koperasi dan Usaha Kecil Provinsi Jawa Barat, *Random Forest* dapat dipertimbangkan sebagai alat bantu *screening* awal untuk menentukan prioritas verifikasi dan pembinaan. KSP kategori Dalam Pengawasan Khusus dapat diprioritaskan untuk verifikasi kondisi keuangan dan kegiatan usaha, sedangkan kategori Dalam Pengawasan dapat diprioritaskan untuk pembinaan dan pemantauan. Penerapannya perlu menggunakan prinsip

human-in-the-loop, yaitu hasil model tetap ditinjau oleh pihak berwenang dan tidak menjadi satu-satunya dasar keputusan administratif atau penetapan status kesehatan koperasi.

4. Penelitian selanjutnya disarankan memperluas periode dan wilayah penelitian untuk menguji konsistensi pola klasifikasi pada karakteristik KSP yang lebih beragam. Selain itu, penerapan Peraturan Menteri Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Nomor 13 Tahun 2025 tentang Satu Data Koperasi dapat menjadi momentum bagi Dinas untuk memutakhirkan status keaktifan dan data pendukung KSP secara berkala dan terintegrasi sehingga kualitas data untuk pengembangan model semakin baik.
5. Dalam menindaklanjuti hasil klasifikasi, Dinas perlu tetap mempertimbangkan hasil pemeriksaan kesehatan resmi, kondisi kelembagaan, pelaksanaan RAT, kondisi usaha, partisipasi anggota, serta informasi pendukung lainnya. Sementara itu, hasil feature importance, terutama variabel Modal Luar dan Selisih Hasil Usaha, dapat dimanfaatkan sebagai informasi pendukung pembinaan, bukan sebagai bukti bahwa variabel tertentu secara langsung menentukan kesehatan KSP.