BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Koperasi Simpan Pinjam (KSP) menjalankan usaha simpan pinjam antaranggota, menghimpun dana dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya sebagai pinjaman. Sebagai lembaga intermediasi keuangan, kondisi keuangan KSP berkaitan erat dengan kemampuannya memenuhi kewajiban kepada anggota, dan risikonya berdampak langsung pada anggota yang sekaligus pemilik dan pengguna jasa koperasi. Karena itu, pemantauan kondisi keuangan KSP secara berkelanjutan dan berbasis data menjadi penting. Kegiatan usaha simpan pinjam oleh koperasi diatur dalam Peraturan Menteri Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Nomor 8 Tahun 2023 tentang Usaha Simpan Pinjam oleh Koperasi, mencakup aspek permodalan, kegiatan usaha, pengawasan, dan pelaporan sehingga ketersediaan informasi keuangan yang memadai menjadi unsur penting dalam pemantauan KSP.

Koperasi berperan mendukung ekonomi masyarakat. Berdasarkan Data Publikasi Kementerian Koperasi dan UKM Tahun 2023, jumlah koperasi aktif di Indonesia pada akhir tahun 2023 tercatat 130.119 unit, dengan Jawa Barat menyumbang 16.892 unit. Di tingkat kabupaten, Kabupaten Bandung memiliki 1.836 koperasi (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, 2023). Data jumlah KSP secara keseluruhan di Kabupaten Bandung belum dipublikasikan secara terbuka, sehingga penelitian ini menggunakan data KSP aktif dari Dinas Koperasi dan Usaha Kecil Provinsi Jawa Barat sebagai acuan populasi.

Data terbaru menunjukkan jumlah koperasi di Kabupaten Bandung pada 2025 mencapai 2.604 unit, terdiri atas 1.466 unit (56,3%) aktif dan 1.138 unit (43,7%) tidak aktif. KSP merupakan salah satu bentuk koperasi dalam kelompok tersebut dan perlu dibedakan dari Unit Simpan Pinjam (USP). KSP menjalankan kegiatan usaha simpan pinjam, sedangkan USP merupakan unit usaha simpan pinjam yang menjadi bagian dari koperasi jenis lain.

Jumlah KSP aktif di Kabupaten Bandung pada periode 2022-2025 berkisar 124-134 unit per tahun, tetapi tidak seluruhnya menyampaikan laporan keuangan yang dapat digunakan untuk pemantauan.

Tabel 1.1 Jumlah KSP Aktif dan KSP yang Menyampaikan Laporan Keuangan di Kabupaten Bandung Periode 2022-2025

Tahun	KSP Aktif	KSP Menyampaikan Laporan Keuangan	Persentase (%)
2022	124	72	58,06%
2023	132	73	55,30%
2024	134	75	55,97%
2025	131	67	51,15%

Sumber: Dinas Koperasi dan Usaha Kecil Provinsi Jawa Barat, diolah oleh peneliti

Proporsi KSP aktif yang menyampaikan laporan keuangan menurun dari 58,06% pada tahun 2022 menjadi 51,15% pada tahun 2025. Penyampaian laporan keuangan yang dimaksud merujuk pada laporan keuangan tahunan yang direkapitulasi Dinas dan memenuhi kelengkapan data penelitian, bukan laporan Rapat Anggota Tahunan (RAT) atau dokumen administratif lainnya. Kondisi ini

menunjukkan bahwa data keuangan belum mencakup seluruh KSP aktif sehingga pemantauan kondisi keuangan belum dapat dilakukan secara merata.

Keterbatasan laporan juga berkaitan dengan cakupan pemeriksaan kesehatan koperasi. Berdasarkan klarifikasi pada 1 Juli 2026 dengan narahubung Dinas yang menangani pengelolaan data dan akses sistem pelaporan (ODS Mandiri), pemeriksaan kesehatan belum menjangkau seluruh KSP aktif setiap tahun. Aspek yang diperhatikan dalam pengawasan meliputi kepatuhan administratif, pelaksanaan RAT, penyampaian laporan, kondisi usaha, dan partisipasi anggota. Kendala pelaporan umumnya berasal dari rendahnya kesadaran RAT, usaha yang tidak berjalan, dan minimnya partisipasi anggota. Dinas telah menyediakan ODS Mandiri, fasilitas *cloud* pengiriman laporan, dan tenaga pendamping sehingga persoalannya lebih berkaitan dengan kualitas dan kepatuhan pelaporan daripada ketiadaan sistem. Keterbatasan anggaran pendampingan dan monitoring lapangan tetap menjadi kendala untuk menjangkau seluruh koperasi.

Penilaian kesehatan koperasi juga mengalami perkembangan regulasi. Peraturan Deputi Bidang Pengawasan Kementerian Koperasi dan UKM Nomor 06/Per/Dep.6/IV/2016 digunakan sebagai dasar teknis-historis pembentukan skor kesehatan indikatif sebelum diperbarui melalui Peraturan Menteri Koperasi dan UKM Nomor 9 Tahun 2020, Petunjuk Teknis Nomor 15 Tahun 2021, hingga Peraturan Menteri Koperasi dan UKM Nomor 8 Tahun 2023 sebagai instrumen pemeriksaan yang lebih komprehensif. Instrumen terbaru membutuhkan data yang mencakup seluruh aspek penilaian, sedangkan data penelitian ini belum mencakup seluruh informasi tersebut. Pemilihan Peraturan Deputi Nomor 06/2016 sebagai

basis label merupakan pilihan metodologis akibat keterbatasan data, bukan karena instrumen tersebut dianggap lebih sahih dibandingkan regulasi terbaru.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pemantauan kesehatan KSP secara berkala dan ketersediaan data yang mendukungnya. Penelitian mengenai kesehatan koperasi memperlihatkan bahwa kondisi keuangan koperasi dapat berbeda pada setiap aspek penilaian. Hidayatin et al. (2022) menganalisis kesehatan keuangan Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah berdasarkan indikator penilaian kesehatan dan menemukan bahwa penilaian tersebut mampu menggambarkan kondisi pengelolaan keuangan koperasi. Devin dan Wijayanti (2023) menemukan hal serupa, yaitu penilaian kesehatan berdasarkan beberapa aspek keuangan memperlihatkan perbedaan kinerja antaraspek, dengan sebagian aspek unggul dan sebagian lainnya masih perlu perbaikan.

Pemanfaatan teknologi informasi dalam pengawasan koperasi turut menegaskan pentingnya integrasi data. Wahyono dan Purwanto (2021) mengembangkan sistem pemetaan kesehatan koperasi di Provinsi Jawa Tengah dengan mengintegrasikan data koperasi dan indikator kesehatan sehingga membantu Dinas Koperasi memperoleh informasi kondisi koperasi secara lebih terstruktur untuk mendukung pengawasan. Metode *machine learning* turut menunjukkan potensi dalam mengklasifikasikan data keuangan. Prasojo dan Haryatmi (2021) menerapkan Random Forest untuk memprediksi kelayakan kredit dan memperoleh akurasi 83% pada data pengujian. Malakauskas dan Lakštutienė (2021) membangun model prediksi *financial distress* dengan Logistic Regression,

Artificial Neural Networks, dan Random Forest pada data lebih dari 12.000 UKM dan mendapati Random Forest berkinerja paling baik. Penelitian tersebut juga menegaskan pentingnya faktor waktu karena data keuangan suatu entitas dapat diamati pada lebih dari satu periode.

Penelitian-penelitian tersebut membahas penilaian kesehatan koperasi, pemetaan kesehatan untuk pengawasan, dan penggunaan Random Forest pada data keuangan, namun memiliki fokus yang berbeda dari penelitian ini. Kesenjangan yang teridentifikasi mencakup keterbatasan cakupan pelaporan keuangan KSP di Kabupaten Bandung dan keterbatasan data yang diperlukan untuk menerapkan instrumen penilaian kesehatan resmi secara utuh. Selain itu, struktur data penelitian yang memungkinkan satu KSP muncul pada lebih dari satu tahun pengamatan perlu diperhatikan dalam proses pemodelan agar evaluasi tidak memberikan estimasi performa yang terlalu optimistis. Kondisi tersebut membuka ruang untuk mengembangkan model klasifikasi kesehatan indikatif KSP berdasarkan data keuangan yang tersedia, khususnya pada KSP aktif di Kabupaten Bandung.

Penelitian ini tidak menggunakan label kesehatan resmi karena data yang tersedia belum mencakup seluruh komponen pemeriksaan kesehatan koperasi. Label dibentuk dari sebagian indikator keuangan yang tersedia dengan mengacu pada Peraturan Deputi Nomor 06/2016. Label tersebut berstatus *surrogate label* atau label proksi sehingga validitasnya terbatas pada cakupan indikator yang tersedia dan tidak merepresentasikan penilaian kesehatan koperasi secara utuh. Oleh karena itu, label digunakan sebagai dasar klasifikasi untuk *screening* awal, bukan sebagai pengganti penilaian kesehatan resmi.

Penggunaan indikator pembentuk label sebagai prediktor juga berpotensi menimbulkan *data leakage*, karena model dapat mempelajari kembali informasi yang digunakan dalam pembentukan label. Oleh karena itu, penelitian ini mengevaluasi model menggunakan skenario *Full Feature* dan *Leakage-Controlledd* untuk melihat pengaruh penggunaan variabel yang berkaitan dengan pembentukan label terhadap performa model. Rincian mengenai pembentukan label, pembagian data, validasi, dan pengujian model dijelaskan pada bab metode.

Penelitian ini berfokus pada KSP aktif di Kabupaten Bandung dengan data laporan keuangan periode 2022-2025. Unit analisisnya berupa KSP-tahun, sehingga satu KSP dapat muncul lebih dari sekali apabila memiliki laporan pada beberapa tahun pengamatan. Data sekunder diperoleh dari Dinas Koperasi dan Usaha Kecil Provinsi Jawa Barat dengan jumlah 287 observasi KSP-tahun. Pendekatan penelitian bersifat kuantitatif dan komputasional dengan tahapan pembersihan data, pembentukan label, pelatihan model, validasi, evaluasi, dan interpretasi.

Random Forest dipilih sebagai model utama karena penelitian terdahulu menunjukkan penerapannya pada klasifikasi dan prediksi berdasarkan data keuangan, yaitu Prasojo dan Haryatmi (2021) untuk prediksi kelayakan kredit serta Malakauskas dan Lakštutienė (2021) untuk prediksi *financial distress*. Decision Tree digunakan sebagai model pembanding untuk melihat perbedaan kinerja antara metode *ensemble* berbasis banyak pohon keputusan dan pohon keputusan tunggal. Analisis *feature importance* juga dilakukan untuk mengetahui variabel keuangan yang paling banyak dimanfaatkan model dalam proses klasifikasi.

Penelitian ini tidak dimaksudkan untuk memberikan penilaian kesehatan resmi terhadap seluruh KSP aktif di Kabupaten Bandung. Hasil klasifikasi bersifat indikatif dan digunakan sebagai informasi awal untuk mengidentifikasi KSP yang memerlukan perhatian atau verifikasi lebih lanjut, bukan sebagai dasar penetapan status kesehatan resmi, sanksi, pembekuan izin usaha, atau keputusan administratif lainnya tanpa pemeriksaan resmi oleh pihak berwenang. Model penelitian ditempatkan sebagai alat bantu *screening* awal dan bukan sebagai pengganti mekanisme pemeriksaan kesehatan resmi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengembangkan pendekatan klasifikasi berbasis data keuangan sebagai alat bantu *screening* awal tingkat kesehatan indikatif KSP aktif di Kabupaten Bandung. Penelitian mencakup 287 observasi KSP-tahun yang melapor pada periode 2022-2025 dan bukan seluruh populasi KSP aktif di wilayah tersebut. Masalah penelitian adalah belum tersedianya pendekatan klasifikasi yang dapat digunakan untuk *screening* awal di tengah keterbatasan pelaporan keuangan, cakupan pemeriksaan kesehatan, dan ketersediaan data penilaian kesehatan yang lengkap. Penelitian ini dilakukan dengan membangun dan mengevaluasi model Random Forest, membandingkannya dengan Decision Tree, serta menganalisis potensi pemanfaatannya sebagai alat bantu *screening* awal berdasarkan data keuangan KSP periode 2022-2025.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana performa model *Random Forest* dalam mengklasifikasikan tingkat kesehatan indikatif KSP di Kabupaten Bandung berdasarkan data keuangan yang tersedia?
2. Bagaimana proses pembentukan label kesehatan indikatif yang dibentuk dari sebagian indikator keuangan yang tersedia, ditinjau dari kesesuaiannya dengan regulasi dan keterbatasannya sebagai label kesehatan indikatif (*surrogate label*/proksi)?
3. Variabel keuangan apa yang paling banyak dimanfaatkan oleh model *Random Forest* dalam proses prediksi berdasarkan analisis *feature importance?*
4. Bagaimana performa model *Random Forest* dibandingkan dengan *Decision Tree* dalam mengklasifikasikan tingkat kesehatan indikatif KSP berdasarkan metrik *accuracy, precision, recall, F1-score, balanced accuracy*, dan hasil *cross validation?*
5. Sejauh mana model klasifikasi dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu *screening* awal dalam mendukung penentuan prioritas verifikasi dan pembinaan KSP?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Penelitian ini bermaksud membangun dan mengevaluasi model klasifikasi tingkat kesehatan indikatif KSP aktif di Kabupaten Bandung berdasarkan data keuangan yang tersedia, menggunakan *Random Forest*. Model ini bersifat *analytical proof-of-concept,* bukan sistem operasional final untuk penetapan status kesehatan koperasi, dan diharapkan memberi informasi awal mengenai klasifikasi kondisi KSP serta berpotensi menjadi alat bantu *screening* awal untuk mendukung prioritas verifikasi dan pembinaan.

Klasifikasi yang dihasilkan bersifat indikatif karena label dibentuk dari sebagian indikator keuangan yang tersedia dan tidak mencakup seluruh aspek pemeriksaan kesehatan koperasi, sehingga bukan pengganti penilaian kesehatan resmi dan tetap memerlukan verifikasi lebih lanjut oleh pihak berwenang.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan maksud penelitian tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi performa model *Random Forest* dalam mengklasifikasikan tingkat kesehatan indikatif KSP di Kabupaten Bandung melalui tahapan prapemrosesan data, pelatihan, dan pengujian, dengan menekankan metrik yang peka terhadap ketidakseimbangan kelas seperti *balanced accuracy, Macro F1-score,* dan *recall* per kelas.
2. Menyusun dan menjelaskan label kesehatan indikatif KSP berdasarkan indikator keuangan yang tersedia termasuk formula perhitungan,

bobot/konversi skor, dan dasar normalisasi agar dapat direplikasi serta menjelaskan keterbatasannya sebagai *surrogate label.*

3. Menganalisis variabel keuangan yang paling banyak dimanfaatkan *Random Forest* dalam klasifikasi berdasarkan *feature importance*.
4. Mengevaluasi dan membandingkan performa *Random Forest* dan *Decision Tree* menggunakan *accuracy, precision, recall, F1-score, balanced accuracy*, dan *Stratified Group K-Fold Cross Validation*, dengan memperhatikan prosedur scoring dan tuning hyperparameter pada masing-masing model serta implikasinya terhadap kesetaraan perbandingan.
5. Menganalisis potensi pemanfaatan model sebagai alat bantu *screening* awal untuk mendukung prioritas verifikasi dan pembinaan KSP.

1.4 Kegunaan Penelitian

1.4.1 Kegunaan Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan berkontribusi pada penerapan sains data di bidang perkoperasian, khususnya *supervised learning* dengan surrogate label pada data koperasi yang jumlah observasi dan cakupan variabelnya terbatas. Penggunaan label kesehatan indikatif pada kondisi data yang belum mencakup seluruh komponen penilaian kesehatan koperasi ini juga menjadi bahan kajian mengenai peluang dan keterbatasan penerapan model klasifikasi pada data keuangan koperasi yang terbatas.

Kontribusi metodologisnya mencakup evaluasi yang memperhitungkan struktur data longitudinal, potensi data *leakage,* penerapan validasi berbasis grup (*group-aware validation*) untuk mengatasi entity leakage akibat entitas KSP yang

sama muncul pada beberapa tahun pengamatan, serta perbandingan *Random Forest* dengan *Decision Tree.* Hasilnya diharapkan menjadi referensi bagi penelitian lanjutan yang menggunakan pendekatan serupa pada data koperasi atau data keuangan dengan keterbatasan data.

1.4.2 Kegunaan Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi Dinas Koperasi dan Usaha Kecil Provinsi Jawa Barat dalam memanfaatkan data keuangan yang tersedia sebagai bahan *screening* awal terhadap KSP aktif di Kabupaten Bandung. Pemanfaatannya tetap memerlukan pilot testing dan validasi pihak berkompeten sebelum menjadi bagian sistem pengambilan keputusan formal.

Pertama, model ini dapat menjadi alat bantu mengidentifikasi KSP dengan klasifikasi kesehatan indikatif tertentu sebelum verifikasi atau penilaian kesehatan resmi.

Kedua, hasil klasifikasi membantu menentukan prioritas verifikasi dan pembinaan KSP yang teridentifikasi memerlukan perhatian dapat diprioritaskan untuk pemeriksaan lanjut. Namun hasil ini bukan dasar tunggal untuk sanksi, pembekuan izin usaha, atau keputusan administratif lain tanpa pemeriksaan resmi oleh pihak berwenang.

Ketiga, hasil analisis *feature importance* memberi informasi tentang variabel keuangan yang paling banyak dimanfaatkan model, menjadi bahan pertimbangan dalam memahami kondisi keuangan KSP yang berkaitan dengan hasil klasifikasi.