

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian uji coba eksperimen, analisis komputasi mesin, dan evaluasi matriks yang telah diuraikan secara mendalam pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik tiga kesimpulan utama yang menjawab rumusan masalah pada penelitian ini: Bagi Instansi Bank XYZ:

- a. Implementasi pemodelan klasifikasi kelayakan Kredit Usaha Rakyat (KUR) menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* berhasil dibangun secara murni berdasarkan 9 indikator prinsip *Capacity* atau kapasitas atau kemampuan bayar finansial nasabah. Keberhasilan arsitektur model ini dicapai melalui tahapan pra-pemrosesan yang ketat, yang mencakup penghapusan kolom riwayat tunggakan di masa depan untuk menangkal *Data Leakage* yaitu kebocoran informasi yang mengacaukan objektivitas pengujian, pemerataan skala dimensi menggunakan transformasi *Z-score* atau standarisasi pemusatan batas rentang nilai, serta otomatisasi pencarian parameter silang melalui algoritma *GridSearchCV* atau metode penelusuran kisi-kisi kombinasi parameter secara otomatis.
- b. Hasil perbandingan kinerja keempat fungsi pemetaan Kernel secara nyata berhasil membongkar dan mendemonstrasikan bahaya dari jebakan *Accuracy Paradox* atau ilusi akurasi semu pada penanganan himpunan data yang berwujud *Imbalanced Data* yaitu ketimpangan distribusi kelas data secara drastis. Kernel *Polynomial* sempat memimpin perolehan *Accuracy* atau rasio akurasi universal tertinggi sebesar 73,8% dan *F1-Score* atau rata-rata rasio keseimbangan sebesar 84,7%, namun ketika dibedah, arsitektur tersebut justru lumpuh dalam mendeteksi ancaman karena meloloskan 14 nasabah macet menjadi berstatus lancar atau yang disebut *False Positive* yaitu kesalahan fatal akibat meloloskan ancaman. Di sisi lain, Kernel

Linear dan *Sigmoid* terbukti berkinerja sangat buruk dan tidak mampu memetakan kerumitan pola distribusi finansial perbankan.

- c. Berdasarkan evaluasi kepekaan pada *Confusion Matrix* atau matriks silang kebingungan letak tebakan model, arsitektur Kernel *Radial Basis Function (RBF)* dengan rumusan parameter penalti $C = 0,1$ dan kelengkungan gamma $\gamma = 2$ secara mutlak ditetapkan sebagai model prediktif terbaik dan paling rasional. Kernel *RBF* berhasil menyerap penyeimbang *Class Weighting* atau pembobotan sanksi matematis pelindung kelas minoritas secara akurat sehingga mesin menjadi sangat peka dalam mengenali nasabah berisiko gagal bayar dan menangkap 6 nasabah macet dengan benar, tanpa harus mengorbankan stabilitas performanya dalam memberikan persetujuan kredit atau menebak 51 nasabah berstatus lancar secara akurat.

5.2 Saran

Berdasarkan pada kesimpulan dan temuan batasan teknis selama masa penelitian berlangsung, terdapat beberapa rekomendasi solusi yang ditujukan bagi instansi perbankan maupun pengembangan keilmuan selanjutnya:

- a. Bagi Instansi Bank XYZ

Arsitektur algoritma SVM berbasis Kernel *RBF* teroptimasi yang dirumuskan dalam studi ini sangat direkomendasikan untuk diadopsi sebagai inti komputasi pada *Decision Support System* atau sistem cerdas pendukung keputusan. Sistem prediktif ini dapat dijadikan lapis panduan analisa objektif dan benteng pertahanan bagi pengamat kredit perbankan sebelum mengucurkan dana subsidi KUR.

Pihak manajemen risiko perbankan dihimbau untuk mengubah sudut pandang evaluasi terhadap sistem kecerdasan

buatan. Validasi kelayakan sebuah sistem penyeleksi tidak boleh didasarkan hanya pada tingginya metrik "*Akurasi*" secara umum. Kinerja sistem wajib dibedah melalui *Confusion Matrix* agar potensi kerugian kas akibat lolosnya peminjam berisiko atau *False Positive* dapat terpantau secara transparan.

b. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian mendatang sangat disarankan untuk menerapkan teknik manipulasi data sintetis seperti *Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)*, yaitu teknik pembuatan data buatan secara matematis untuk menyamakan jumlah populasi kelas minoritas pada tahap pra-pemrosesan. Pendekatan ini perlu dieksplorasi lebih jauh untuk menguji apakah keseimbangan rasio populasi sejak awal pelatihan dapat mengobati kelumpuhan deteksi pada Kernel *Polynomial* atau *Linear*.

Kerangka perbandingan evaluasi pada tugas akhir ini dapat dikembangkan lebih masif dengan menghadapi ketangguhan SVM teroptimasi melawan keluarga algoritma berbasis *Ensemble Learning* yaitu metode komputasi jamak yang menggabungkan banyak model algoritma sekaligus, seperti *Random Forest* atau *XGBoost* menggunakan himpunan data transaksi perbankan yang berskala jauh lebih besar atau *Big Data* atau himpunan data bervolume raksasa dan kompleks.