

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan temuan yang diperoleh dari rangkaian proses penelitian ini, simpulan akhir yang dapat ditarik untuk menjawab rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. **Model hibrida menunjukkan performa yang baik namun tidak mengungguli kedua model tunggal**

Model 1DCNN-XGBoost mampu memberikan performa yang baik dalam klasifikasi keputusan persetujuan pinjaman hipotek perumahan, dengan *accuracy* mencapai 0,9648 dan *recall* mendekati sempurna (0,9983), yang mengindikasikan kemampuannya meminimalkan penolakan terhadap pemohon yang layak. Namun, model ini tidak secara signifikan mengungguli model tunggal (1DCNN atau XGBoost), karena selisih metriknya sangat kecil, sehingga hibridisasi belum memberikan keuntungan nyata dibandingkan pendekatan tunggal. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun model hibrida bekerja dengan baik, penggunaan model tunggal seperti XGBoost tetap dapat menjadi pilihan yang lebih efisien.

2. **Model hibrida masih menunjukkan indikasi bias ras dan jenis kelamin**

Model hibrida masih menunjukkan indikasi bias terhadap fitur sensitif seperti ras dan jenis kelamin, berdasarkan analisis lokal dan global menggunakan SHAP. Meskipun kontribusi fitur tersebut relatif kecil, kontribusi yang tidak bernilai nol ini melanggar properti *missingness* sehingga memastikan model tetap memanfaatkannya untuk hasil prediksi. Oleh karena itu, model belum sepenuhnya netral dan berpotensi melanggar prinsip *fairness*.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, saran untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. **Integrasi metode debiasing**

Meskipun model hibrida 1DCNN-XGBoost menunjukkan ketergantungan

yang lebih besar pada fitur keuangan dibanding atribut sensitif, penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi teknik *debiasing* (misalnya *adversarial debiasing* atau *reweighting*) untuk lebih meminimalkan pengaruh atribut sensitif yang tersisa. Pendekatan ini dapat diintegrasikan ke dalam arsitektur hibrida untuk memastikan kepatuhan terhadap prinsip *fairness* tanpa mengorbankan performa.

2. **Komparasi dengan teknik XAI lain**

Penelitian dapat diperluas dengan membandingkan hasil interpretasi SHAP dengan metode lain, seperti LIME, Integrated Gradients, atau Anchors, untuk melihat apakah bias serupa tetap terdeteksi atau terdapat variasi interpretasi model.

3. **Eksplorasi atribut sensitif lain**

Studi lanjutan dapat secara khusus menyelidiki pengaruh atribut sensitif lain yang jarang diteliti karena jenis kelamin dan ras tidak muncul signifikan dalam model ini, misalnya status perkawinan, usia, atau bahkan lokasi geografis pada skenario dan/atau data yang berbeda, dalam kaitannya dengan keadilan dan transparansi model.

4. **Generalisasi model terhadap data wilayah lain**

Untuk memastikan kemampuan model dengan lebih kokoh dan pasti, penelitian selanjutnya dapat memperluas studi ke data HMDA dari wilayah lain seperti California atau Texas. Sebab, setiap wilayah bisa memiliki komposisi demografis yang berbeda sehingga dapat menguji konsistensi performa model terhadap variasi populasi. Dengan demikian, generalisasi model dalam skenario persetujuan pinjaman hipotek perumahan dapat diverifikasi lebih komprehensif.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A