

4.2 Pemodelan

Tahap ini melibatkan pemilihan dan penerapan metode pemodelan yang tepat. Untuk pemodelan penelitian ini, metode data mining untuk klasifikasi digunakan.

4.2.1 Hasil Eksperimen Pengujian Metode

Berikut hasil eksperimen metode yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Evaluasi kinerja *Random Forest*, *Naïve Bayes* dan k-NN

Tabel 4.1 menunjukkan data evaluasi yang memasukkan ukuran kinerja dari tiga algoritma klasifikasi *Random Forest*, *Naive Bayes*, dan k-NN. Tabel di Cbawah menunjukkan perbandingan algoritma ini satu sama lain.

Tabel 4.1 Hasil Kinerja Dari Algoritma *Random Forest*, *Naïve Bayes* dan *k-NN*, Sebelum Menggunakan Metode *Bagging* dan Dioptimasi dengan PSO. Nilai Akurasi, *Presisi* dan *Recall* dalam Bentuk Persentase

Algoritma	Akurasi	Precision	Recall	AUC
<i>Random Forest</i>	98.75%	98.04%	98.67%	0.999
k-NN	73.75%	61.35%	86.00%	0.837
<i>Naïve Bayes</i>	94.75%	88.30%	100.00%	0.995

Random Forest memiliki performa yang unggul dengan tingkat akurasi, *presisi*, dan *recall* yang tinggi, serta AUC sebesar 0.999, menunjukkan keahliannya dalam mengklasifikasikan data. Meskipun k-NN memiliki akurasi yang lebih rendah (73.75%) dengan *presisi* 61.35%, namun *recall*-nya cukup tinggi (86.00%), masih memiliki ruang untuk peningkatan. *Naïve Bayes* juga menunjukkan performa yang baik dengan akurasi 94.75%, *presisi* 88.30%, dan *recall* 100.00%, serta AUC 0.995. Secara keseluruhan, *Random Forest* lebih unggul di antara ketiganya, diikuti oleh *Naïve Bayes* dan k-NN yang memiliki potensi untuk meningkatkan performa, terutama dalam hal akurasi dan *presisi*. Tabel 4.2 menunjukkan perbandingan hasil akurasi studi sebelumnya dengan studi ini:

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Akurasi Studi Sebelumnya.

Penelitian	Tingkat Akurasi
Penelitian sebelumnya	98%
Penelitian saat Ini	98.75%

Eksperimen penelitian ini dengan pengujian *K-Fold* 10 pada *cross validation* menghasilkan tingkat akurasi lebih tinggi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sheva NaufalRifqi pada tahun 2022 [5], akan tetapi masih dapat ditingkatkan tingkat akurasinya.

2. Evaluasi kinerja Algoritma *Random Forest*, *Naïve Bayes* dan k-NN menggunakan metode *bagging*

Data evaluasi dalam Tabel 4.3 memperlihatkan metrik kinerja tiga algoritma klasifikasi yang berbeda: *Random Forest*, *Naïve Bayes*, dan k-NN. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode *bagging*, dan perbandingan kinerja ketiga algoritma tersebut dapat ditemukan dalam tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil Kinerja Dari Algoritma *Random Forest*, *Naïve Bayes* dan k-NN, Setelah Menggunakan Metode *Bagging*.

Algoritma	Akurasi	Precision	Recall	AUC
<i>Random Forest + Bagging</i>	98.75%	98.04%	98.67%	0.999
k-NN + <i>Bagging</i>	74.25%	62.06%	83.33%	0.821
<i>Naïve Bayes + Bagging</i>	94.25%	87.21%	100.00%	0.996

Di Tabel 4.3, diperlihatkan kinerja algoritma *Random Forest*, *Naïve Bayes*, dan k-NN setelah menerapkan metode *Bagging*. *Random Forest* dengan *Bagging* dan *Random Forest* memiliki hasil yang sama, dengan akurasi, *presisi*, dan *recall* masing-masing sebesar 98.75%, serta AUC sebesar 0.999. k-NN dengan *Bagging* menunjukkan peningkatan kinerja dibandingkan dengan k-NN, dengan akurasi 74.25%, *presisi* 62.06%, *recall* 83.33%, dan AUC 0.821. Sedangkan *Naïve Bayes* dengan *Bagging* menunjukkan penurunan kinerja, memiliki akurasi 94.25%, *presisi* 87.21%, *recall* 100.00%, dan AUC 0.996.