

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

Data evaluasi dalam Tabel 4.4 memperlihatkan metrik kinerja tiga algoritma klasifikasi yang berbeda: *Random Forest*, *Naïve Bayes*, dan k-NN. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode PSO, dan perbandingan kinerja ketiga algoritma tersebut dapat ditemukan dalam tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Kinerja Dari Algoritma Random Forest, Naïve Bayes dan k-NN, Setelah Menggunakan Metode PSO.

Algoritma	Akurasi	Precision	Recall	AUC
<i>Random Forest</i> + PSO	98.75%	98.08%	98.67%	0.999
k-NN + PSO	92.50%	87.77%	94.00%	0.966
<i>Naïve Bayes</i> + PSO	97.25%	94.62%	98.67%	0.997

Di Tabel 4.4, diperlihatkan kinerja algoritma Random Forest, Naïve Bayes, dan k-NN setelah menerapkan metode PSO. Random Forest dengan PSO memiliki hasil akurasi sebesar 98.75%, presisi 98.08%, dan recall 98.67%, serta AUC sebesar 0.999. k-NN dengan PSO menunjukkan peningkatan kinerja dibandingkan dengan k-NN, dengan akurasi 92.50%, presisi 87.77%, recall 94.00%, dan AUC 0.966. Sedangkan Naïve Bayes dengan PSO menunjukkan penurunan kinerja, memiliki akurasi 97.25%, presisi 94.62%, recall 98.67%, dan AUC 0.997.

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

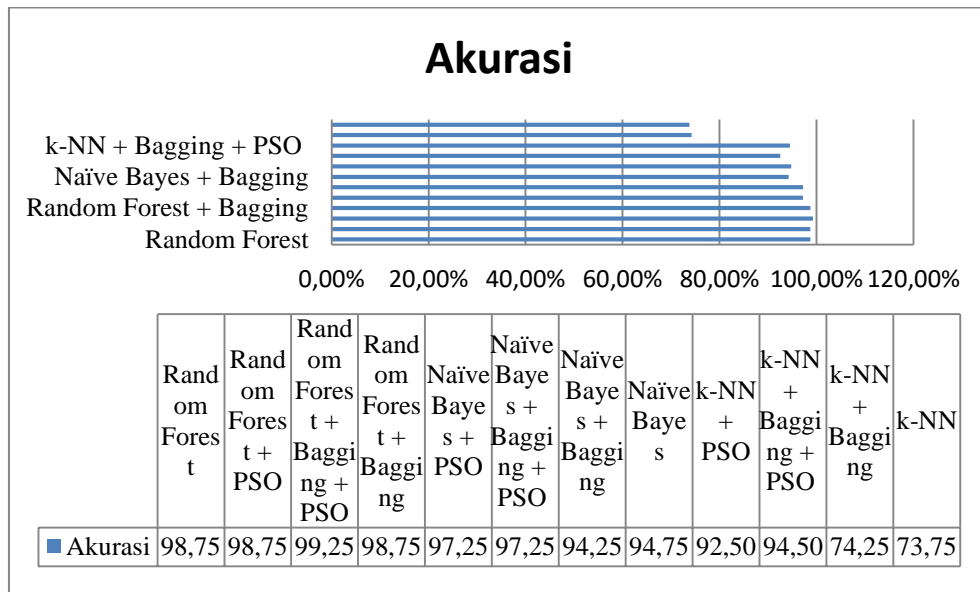
Data evaluasi dalam Tabel 4.5 memperlihatkan metrik kinerja tiga algoritma klasifikasi yang berbeda: *Random Forest*, *Naïve Bayes*, dan k-NN. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode *bagging* berbasis PSO, dan perbandingan kinerja ketiga algoritma tersebut dapat ditemukan dalam tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Kinerja Dari Algoritma *Random Forest*, *Naïve Bayes* dan k-NN, Setelah Menggunakan Metode *Bagging* dan dioptimasi oleh PSO

Algoritma	Akurasi	Precision	Recall	AUC
<i>Random Forest + Bagging + PSO</i>	99.25%	98.12%	100.00%	0.999
k-NN + <i>Bagging + PSO</i>	94.50%	92.87%	93.33%	0.973
<i>Naïve Bayes + Bagging + PSO</i>	97.25%	93.73%	100.00%	0.995

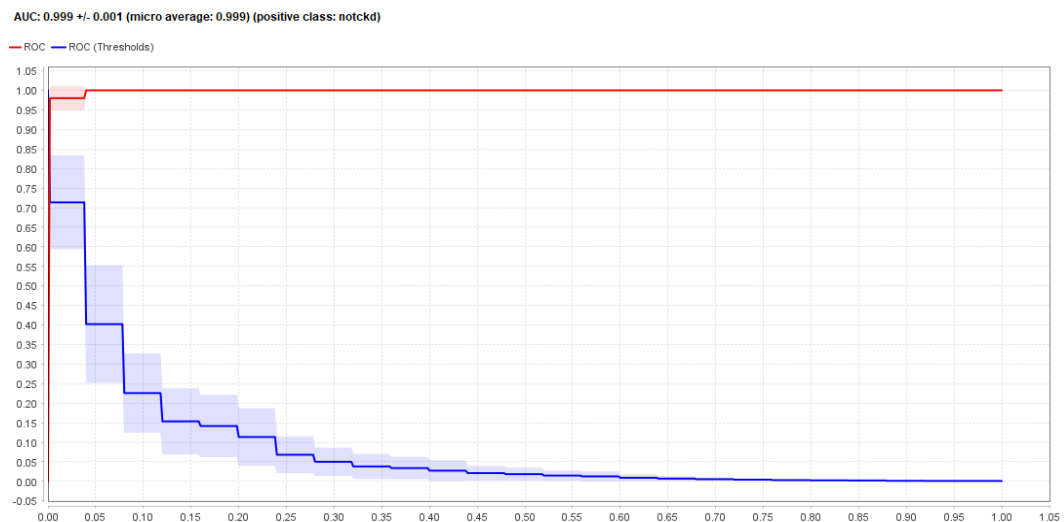
Tabel 4.4 menampilkan hasil kinerja dari algoritma *Random Forest*, *Naïve Bayes*, dan k-NN setelah menggunakan metode *Bagging* dan dioptimasi dengan PSO. Setiap algoritma dilengkapi dengan metode *Bagging* dan PSO yang digunakan. *Random Forest* dengan *Bagging* dan PSO menunjukkan peningkatan kinerja dengan akurasi 99.25%, *presisi* 98.12%, *recall* 100.00%, dan AUC 0.999. k-NN dengan *Bagging* dan PSO mencapai akurasi 94.50%, *presisi* 92.87%, *recall* 93.33%, dan AUC 0.973. Sedangkan *Naïve Bayes* dengan *Bagging* dan PSO memiliki akurasi 97.25%, *presisi* 93.73%, *recall* 100.00%, dan AUC 0.995. Dengan demikian, *Random Forest* dengan *Bagging* dan PSO menunjukkan kinerja yang paling baik dalam hal akurasi, *precision*, *recall*, dan AUC, diikuti oleh *Naïve Bayes* dengan *Bagging* berbasis PSO, dan k-NN dengan *Bagging* berbasis PSO.

Berikut adalah gambar grafik bagan perbandingan antar algoritma, di dapat bahwa algoritma *Random Forest + Bagging + PSO* memiliki akurasi yang paling tinggi yaitu 99,25%.



Gambar 4.2 grafik bagan perbandingan antar algoritma

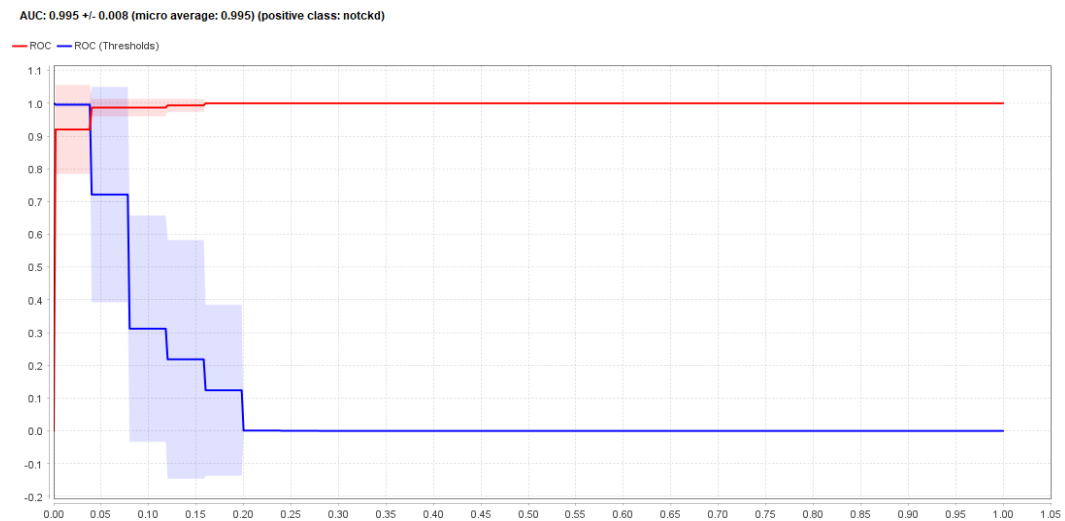
Selain menggunakan matriks untuk mengevaluasi performa eksperimen ini, disini juga dapat menggunakan kurva ROC-AUC. Perbandingan kurva ROC-AUC antara algoritma *Random Forest*, *Naive Bayes* dan k-NN menggunakan metode *Bagging* berbasis PSO ditunjukkan dalam gambar 4.2, 4.3, 4.4 dan 4.5 di bawah ini.



Gambar 4.2 Hasil Eksperimen Kurva ROC-AUC Algoritma *Random Forest* dengan Metode *Bagging* Berbasis PSO

Kinerja algoritma ini dalam mengidentifikasi PGK sangat memuaskan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 algoritma tersebut mencapai *Area*

Under Curve (AUC) sebesar 0.999, yang merupakan kategori Klasifikasi yang Luar Biasa (*Excellent Classification*).



Gambar 4.3 Hasil Eksperimen Kurva ROC-AUC Algoritma *Naïve Bayes* dengan Metode *Bagging* Berbasis PSO

Kinerja algoritma ini dalam mengidentifikasi PGK sangat memuaskan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 algoritma tersebut mencapai *Area Under Curve* (AUC) sebesar 0.995, yang merupakan kategori Klasifikasi yang Luar Biasa (*Excellent Classification*).

Kinerja algoritma ini dalam mengidentifikasi PGK sangat memuaskan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 algoritma tersebut mencapai *Area Under Curve* (AUC) sebesar 0.973, yang merupakan kategori Klasifikasi yang Luar Biasa (*Excellent Classification*).