



**EVALUASI PERFORMA KOMPARATIF MODEL LINEAR,  
BAGGING, DAN BOOSTING MENGGUNAKAN BORUTASHAP  
UNTUK PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK PADA  
DATASET NASA MDP**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh**

**NAJLA PUTRI KARTIKA**

**NIM. 2211016120001**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
JANUARI 2026**



**EVALUASI PERFORMA KOMPARATIF MODEL LINEAR,  
BAGGING, DAN BOOSTING MENGGUNAKAN BORUTASHAP  
UNTUK PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK PADA  
DATASET NASA MDP**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer

**Oleh**

**NAJLA PUTRI KARTIKA**

**NIM. 2211016120001**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
JANUARI 2026**

# SKRIPSI

## EVALUASI PERFORMA KOMPARATIF MODEL *LINEAR*, *BAGGING*, DAN *BOOSTING* MENGGUNAKAN *BORUTASHAP* UNTUK PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK PADA DATASET NASA MDP

Oleh:

**NAJLA PUTRI KARTIKA**  
**NIM. 2211016120001**

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 9 Januari 2026.

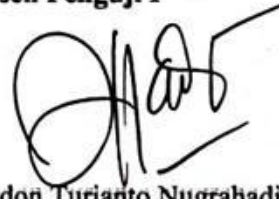
Susunan Dosen Penguji:

**Pembimbing I**



Rudy Herlenoo, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 198809252022031003

**Dosen Penguji I**



Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom., M.Eng.  
NIP. 198001122009121002

**Pembimbing II**



Irwan Hudiman, S.T., M.Kom.  
NIP. 197703252008121001

**Dosen Penguji II**



Friska Abadi, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19880913202311010

Banjarbaru, 12 Januari 2026

Koordinator PS Ilmu Komputer



Wati Kartini, S.Kom., M. Kom.

NIP. 198704212012122003

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam jurnal ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 9 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Najla Putri Kartika

NIM. 2211016120001

## ABSTRAK

### EVALUASI PERFORMA KOMPARATIF MODEL LINEAR, BAGGING, DAN BOOSTING MENGGUNAKAN BORUTASHAP UNTUK PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK PADA DATASET NASA MDP

(Oleh : Najla Putri Kartika; Pembimbing: Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. dan Irwan Budiman, S.T., M.Kom.; 2026; 16)

Prediksi Cacat Perangkat Lunak bertujuan untuk mengidentifikasi modul-modul yang berpotensi mengalami cacat sejak dini guna meningkatkan keandalan perangkat lunak dan mengurangi biaya pemeliharaan. Namun, tantangan seperti dimensi fitur yang tinggi, metrik yang tidak relevan, dan ketidakseimbangan kelas sering kali menurunkan kinerja model prediksi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja tiga kelompok model klasifikasi—*linear*, *bagging*, dan *boosting*—yang dikombinasikan dengan metode seleksi fitur *BorutaSHAP* untuk meningkatkan stabilitas dan interpretabilitas prediksi. Sebanyak dua belas dataset dari *NASA Metrics Data Program* (MDP) digunakan sebagai referensi pengujian. Tahapan penelitian meliputi data preprocessing, penyeimbangan kelas menggunakan *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE), seleksi fitur dengan *BorutaSHAP*, dan pelatihan model menggunakan lima algoritma, yaitu *Logistic Regression*, *Linear SVC*, *Random Forest*, *Extra Trees*, dan *XGBoost*. Evaluasi dilakukan dengan Stratified 5-Fold Cross-Validation menggunakan metrik *F1-score* dan *Area Under the Curve* (AUC). Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model *ensemble* berbasis pohon memberikan performa paling konsisten, dengan *Extra Trees* mencatat rata-rata AUC tertinggi yaitu  $0.794 \pm 0.05$ , diikuti oleh *Random Forest* ( $0.783 \pm 0.06$ ). Model *XGBoost* memberikan hasil terbaik pada dataset PC4 (AUC =  $0.937 \pm 0.008$ ), menunjukkan kemampuannya dalam menangani pola data yang kompleks. Temuan ini membuktikan bahwa *BorutaSHAP* efektif dalam menyaring fitur-fitur yang relevan, meningkatkan keandalan klasifikasi, serta memperkuat transparansi dan interpretabilitas dalam kerangka *Explainable Artificial Intelligence* (XAI) untuk peningkatan kualitas perangkat lunak.

**Kata Kunci:** BorutaSHAP, Seleksi Fitur, Machine Learning Ensembles, SMOTE, Prediksi Cacat Perangkat Lunak, XAI.

## ABSTRACT

### COMPARATIVE PERFORMANCE EVALUATION OF LINEAR, BAGGING, AND BOOSTING MODELS USING BORUTASHAP FOR SOFTWARE DEFECT PREDICTION ON NASA MDP DATASETS

(Oleh : Najla Putri Kartika; Pembimbing: Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. dan Irwan Budiman, S.T., M.Kom.; 2026; 16)

Software defect prediction aims to identify potentially defective modules early on in order to improve software reliability and reduce maintenance costs. However, challenges such as high feature dimensions, irrelevant metrics, and class imbalance often reduce the performance of prediction models. This research aims to compare the performance of three classification model groups—linear, bagging, and boosting—combined with the BorutaSHAP feature selection method to improve prediction stability and interpretability. A total of twelve datasets from the NASA Metrics Data Program (MDP) were used as test references. The research stages included data preprocessing, class balancing using the Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE), feature selection with BorutaSHAP, and model training using five algorithms, namely Logistic Regression, Linear SVC, Random Forest, Extra Trees, and XGBoost. The evaluation was conducted with Stratified 5-Fold Cross-Validation using the F1-score and Area Under the Curve (AUC) metrics. The experimental results showed that tree-based ensemble models provided the most consistent performance, with Extra Trees recording the highest average AUC of  $0.794 \pm 0.05$ , followed by Random Forest ( $0.783 \pm 0.06$ ). The XGBoost model provided the best results on the PC4 dataset (AUC =  $0.937 \pm 0.008$ ), demonstrating its ability to handle complex data patterns. These findings prove that BorutaSHAP is effective in filtering relevant features, improving classification reliability, and strengthening transparency and interpretability in the Explainable Artificial Intelligence (XAI) framework for software quality improvement.

**Keywords:** BorutaSHAP, Feature Selection, Machine Learning Ensembles, SMOTE, Software Defect Prediction, XAI.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan kita Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan jurnal yang berjudul “Evaluasi Performa Komparatif Model *Linear*, *Bagging*, Dan *Boosting* Menggunakan *Borutashap* Untuk Prediksi Cacat Perangkat Lunak Pada Dataset Nasa Mdp” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Pada lembar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan jurnal ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan hingga jurnal ini dapat diselesaikan.
2. Terima kasih untuk diri sendiri, yang meski sering merasa lelah dan ragu, tetap memilih untuk bertahan dan berproses. Untuk setiap malam yang ditemani rasa cemas, setiap halaman yang ditulis dengan air mata dan tekad. Terima kasih telah memilih untuk tidak menyerah, meski jalannya terasa berat.
3. Terima kasih yang terdalam untuk ibu tercinta, yang walau tidak lagi hadir secara fisik, tetap hidup dalam doa dan namanya selalu menjadi sumber kekuatan dan alasan terbesar penulis untuk terus berjuang. Juga kepada ayah dan seluruh keluarga, yang selalu memberikan cinta, dukungan, serta doa tanpa henti.
4. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing utama dan Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom. selaku pembimbing pendamping atas bimbingan, arahan dan ilmu yang telah diberikan selama proses penelitian ini.
5. Terima kasih kepada Bapak Andi Farmadi, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan arahan selama masa studi. Kepada Bapak Reza Faisal, S.Si S.T M.T PhD. yang telah menjadi pembimbing dalam

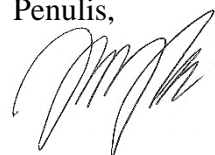
berbagai lomba, event, kegiatan BEM, serta turut membantu penulis dalam menghadapi berbagai kesulitan selama penyusunan jurnal. Tak lupa, terima kasih kepada Ibu Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.

6. Terima kasih kepada seluruh dosen dan staf Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM, yang telah memberikan ilmu, layanan, selama masa perkuliahan hingga penelitian ini dapat terselesaikan.
7. Ucapan terima kasih penuh cinta penulis persembahkan untuk sahabat-sahabat sejati yang selalu hadir sebagai tempat berbagi cerita, tawa, dan kekhawatiran. Kepada Ayu, Nasywa, Novi, dan Rachel, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini.
8. Ucapan terima kasih khusus untuk teman-teman terdekat penulis, terutama kepada Adi yang menjadi tempat bertukar pikiran, kepada Nada yang selalu sabar mendampingi, dan kepada Cahya yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan.
9. Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kak Zahra, Kak Rahimah, Kak Ibnu, dan Abdan yang selalu memberikan dukungan, dan semangat.
10. Terima kasih kepada seluruh teman-teman dan sahabat Ilmu Komputer, atas kebersamaan, kerjasama, dan doa yang mengiringi perjalanan panjang ini.
11. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung, meski tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan tersebut.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, 9 Januari 2026

Penulis,



Najla Putri Kartika