



**IMPLEMENTASI METODE *COPELAND* PADA SELEKSI FITUR
BERBASIS *WRAPPER* MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* UNTUK
PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK**

Skripsi

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

Oleh

AGUSTIA KUSPITA ARYANTI

NIM 2111016120004

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

MEI 2025



**IMPLEMENTASI METODE *COPELAND* PADA SELEKSI FITUR BERBASIS
WRAPPER MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* UNTUK PREDIKSI CACAT
PERANGKAT LUNAK**

Skripsi

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

Oleh

AGUSTIA KUSPITA ARYANTI

NIM 2111016120004

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

MEI 2025

SKRIPSI

IMPLEMENTASI METODE *COPELAND* PADA SELEKSI FITUR BERBASIS *WRAPPER* MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* UNTUK PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK

Oleh:

AGUSTIA KUSPITA ARYANTI

NIM. 2111016120004

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 7 Mei 2025.

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom

NIP. 198809252022031003

Dosen Penguji I



Raditvo Adi Nugroho, S.T., M.Kom

NIP. 198212042008011006

Pembimbing II



Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D

NIP. 197307252008011006

Dosen Penguji II



Muliadi, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197804222010121002

Banjarbaru, 9 Mei 2025

Koordinator Program Studi Ilmu Komputer



Paw 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, 30 April 2025

Yang Menyatakan,



Agustia Kuspita Aryanti

NIM. 2111016120004

ABSTRAK

IMPLEMENTASI METODE COPELAND PADA SELEKSI FITUR BERBASIS WRAPPER MENGGUNAKAN RANDOM FOREST UNTUK PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK

(Oleh : Agustia Kuspita Aryanti; Pembimbing: Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom., dan Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D.; 2025; halaman)

Prediksi Cacat Perangkat Lunak sangat penting untuk memastikan kualitas perangkat lunak. Namun, data berdimensi tinggi menghadirkan tantangan signifikan dalam pemodelan prediktif, terutama dalam mengidentifikasi fitur-fitur yang paling relevan untuk meningkatkan kinerja model. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengatasi masalah ini, salah satunya dengan menerapkan metode seleksi fitur. Studi ini memperkenalkan pendekatan baru dengan menerapkan metode perankingan Copeland, yang menggabungkan bobot fitur dari berbagai metode *wrapper*, termasuk *Recursive Feature Elimination (RFE)*, *Boruta*, dan *Custom Grid Search*, dengan menggunakan 12 dataset NASA MDP. Studi ini juga menerapkan klasifikasi *Random Forest* dan mengevaluasi model menggunakan AUC dan uji t (*t-Test*). Selain itu, studi ini juga membandingkan nilai akurasi dan presisi yang dihasilkan oleh masing-masing metode. Hasilnya secara konsisten menunjukkan bahwa metode perankingan *Copeland* menghasilkan hasil yang lebih unggul dibandingkan metode perankingan lainnya. Nilai AUC rata-rata yang diperoleh dari metode *Copeland* adalah 0.7496, lebih tinggi dibandingkan metode *Majority ranking* dengan rata-rata AUC 0.7416 dan metode *Optimal Rank* dengan rata-rata AUC 0.7343. Temuan ini mengonfirmasi bahwa penerapan metode perankingan *Copeland* dalam seleksi fitur berbasis *wrapper* dapat meningkatkan kinerja klasifikasi dalam prediksi cacat perangkat lunak menggunakan *Random Forest* dibandingkan dengan metode perankingan lainnya. Kekuatan dari metode *Copeland* terletak pada kemampuannya mengintegrasikan peringkat dari berbagai pendekatan seleksi fitur dan mengidentifikasi fitur yang relevan. Temuan dari penelitian ini menunjukkan potensi metode *Copeland* sebagai alat yang andal untuk meranking fitur-fitur yang diperoleh dari berbagai teknik seleksi fitur berbasis *wrapper*. Implementasi pendekatan ini berkontribusi pada peningkatan prediksi cacat perangkat lunak dan memberikan wawasan baru bagi pengembangan metode perankingan di masa mendatang.

Kata kunci: Metode *Copeland*, Seleksi Fitur, *Random Forest*, Prediksi Cacat *Software*, *Wrapper*

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF COPELAND METHOD ON WRAPPER-BASED FEATURE SELECTION USING RANDOM FOREST FOR SOFTWARE DEFECT PREDICTION

(By : Agustia Kuspita Aryanti; Supervisors: Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom., and Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D.; 2025; pages)

Software Defect Prediction is crucial to ensure software quality. However, highdimensional data presents significant challenges in predictive modelling, especially identifying the most relevant features to improve model performance. Therefore, efforts are needed to address these issues, and one is to apply feature selection methods. This study introduces a new approach by applying the Copeland ranking method, which aggregates feature weights from multi-wrapper methods, including Recursive Feature Elimination (RFE), Boruta, and Custom Grid Search, using 12 NASA MDP datasets. The study also applies Random Forest classification and evaluates the model using AUC and t-Test. In addition, this study also compares the accuracy and precision values produced by each method. The results consistently show that the Copeland ranking method produces superior results compared to other ranking methods. The average AUC value obtained from the Copeland ranking method is 0.7496, higher than the Majority ranking method with an average AUC of 0.7416 and the Optimal Rank ranking method with an average AUC of 0.7343. These findings confirm that applying the Copeland ranking method in wrapper-based feature selection can enhance classification performance in software defect prediction using Random Forest compared to other ranking methods. The strength of the Copeland method lies in its ability to integrate rankings from various feature selection approaches and identify relevant features. The findings of this research demonstrate the potential of the Copeland ranking method as a reliable tool for ranking features obtained from various wrapper-based feature selection techniques. The implementation of this approach contributes to improved software defect prediction and provides new insights for the development of ranking methods in the future.

Keywords: *Copeland Method, Feature Selection, Random Forest, Software Defect Prediction, Wrapper*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan jurnal yang berjudul “*Implementation of Copeland Method on Wrapper-Based Feature Selection Using Random Forest for Software Defect Prediction*” 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. Kedua orangtua tersayang, Mamah dan Bapa yang telah memberikan segala dukungan, semangat, perhatian, doa, dan sekaligus menjadi alasan bagi penulis dalam menyelesaikan studi ini hingga memperoleh gelar sarjana, serta telah mendidik dan membesarkan penulis dengan limpahan kasih sayang. Terima kasih atas apa yang telah diberikan kepada penulis yang tidak bisa dibandingkan dan digantikan dengan apapun selamanya. Menjadi suatu kebanggaan memiliki orang tua hebat seperti kalian, bertanggung jawab dan selalu mendukung anaknya.
2. Keluarga besar yang selalu memberikan bantuan, semangat, doa dan dukungan dalam proses penyelesaian jurnal ini.
3. Bapak Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing utama yang sangat membantu dan selalu meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian jurnal ini.
4. Ibu Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta membantu dan selalu meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian jurnal ini.
5. Ibu Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM, atas bantuan dan izin beliau jurnal ini dapat diselesaikan.
6. Seluruh Dosen dan staff Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama ini yang sangat bermanfaat.
7. Muhammad Bashir Hanafi dan Muhamad Yasir yang selalu kebersamai selama masa perkuliahan ini terutama pada masa masa sulit yaitu dua semester terakhir, terima kasih atas segala pengalaman, waktu dan kebersamaan yang telah kita jalani bersama-sama.

8. Karlina Elreine Fitriani dan Laifansan Siena, yang selalu memberikan semangat, menjadi tempat berbagi cerita dan kebersamai penulis dalam menyelesaikan Pendidikan di jurusan ini. Terima kasih atas kebersamaan yang telah dilalui bersama dari semester pertama sampai dengan sejauh ini, terima kasih atas dukungan tanpa syarat, serta persahabatan yang tulus. Kehadiran kalian bukan hanya sebagai teman satu kost, tetapi sudah seperti keluarga sendiri.
9. Annisa Salsabila Ahdyani dan Nida Muallimah, yang telah kebersamai sejak awal masa perkuliahan hingga penulis menyelesaikan studi. Terima kasih atas kebersamaan yang telah terjalin selama bertahun-tahun. Kehadiran kalian adalah anugerah yang memperkaya perjalanan ini dengan makna dan kenangan indah.
10. Ayu Nurmala, yang selalu ada dalam suka maupun duka, yang selalu kebersamai dihari-hari yang tidak mudah. Terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah dan menjadi pendengar yang baik. Terima kasih sudah mau bersama-sama berproses dan melalui semester akhir dengan penulis.
11. Diri saya sendiri, Agustia Kuspita Aryanti yang sudah bertahan sampai sejauh ini. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih tetap memilih berusaha, merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikanya semaksimal mungkin.
12. Ryzen 21, teman-teman seperjuangan Ilmu Komputer yang memberikan dukungan dan selalu mengingatkan serta mendoakan dalam proses mengerjakan jurnal.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dan berkontribusi dalam penyelesaian jurnal ini.

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, 30 April 2025



Agustia Kuspita Aryanti