



**IMPROVING WITH HYBRID FEATURE SELECTION IN  
SOFTWARE DEFECT PREDICTION**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**MUHAMMAD YOGA ADHA PRATAMA  
NIM 2011016110009**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
APRIL 2024**



**IMPROVING WITH HYBRID FEATURE SELECTION IN  
SOFTWARE DEFECT PREDICTION**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**MUHAMMAD YOGA ADHA PRATAMA  
NIM 2011016110009**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
APRIL 2024**

# SKRIPSI

## IMPROVING WITH HYBRID FEATURE SELECTION IN SOFTWARE DEFECT PREDICTION

Oleh:


**MUHAMMAD YOGA ADHA PRATAMA**

**NIM. 2011016110009**

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 15 April 2024.

Susunan Penguji:

Pembimbing Utama



**Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom**

**NIP. 198809252022031003**

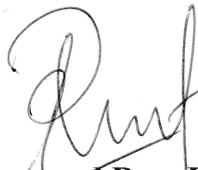
Penguji I



**Radityo Adi Nugroho, S.T., M.Kom**

**NIP. 198212042008011006**

Pembimbing Pendamping



**Mohammad Reza Faisal S.Si., S.T., M.T., PhD**

**NIP. 197612202008121001**

Penguji II



**Friska Abadi S.Kom., M.Kom**

**NIP. 198809132023211010**



Banjarbaru, 15 April 2024

Ketua Program Studi Ilmu Komputer

**Irwani Budiman, S.T., M.Kom**

**NIP. 197703252008121001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan pada Allah SWT karena berkat kasih, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan jurnal yang berjudul “*Improving with Hybrid Feature Selection in 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 terima kasih kepada semua pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan jurnal ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Kedua orang tua yang selalu menguatkan, memberikan doa, semangat, dukungan dan optimis bahwa jurnal ini pasti dapat selesai dengan baik.
2. Bapak Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Mohammad Reza Faisal S.Si., S.T., M.T., PhD. selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian jurnal ini.
3. Bapak Irwan Budiman, S. T., M. Kom. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM, serta seluruh Dosen dan Staff Prodi Ilmu Komputer yaitu Ka Azizah atas bantuan dan saran beliau jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Putri Nabella yang telah membantu dari awal penelitian sehingga jurnal ini bisa terselesaikan dengan baik.
5. Teman-teman dan sahabat-sahabat keluarga Ilmu Komputer yang memberikan dukungan dan selalu mengingatkan serta mendoakan dalam proses mengerjakan jurnal.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian jurnal ini.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna. Meski demikian, diharapkan tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca, serta mendapatkan berkah yang melimpah dari Tuhan Yang Maha Esa.

Banjarbaru, 22 April 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yoga' with a stylized flourish at the end.

Muhammad Yoga Adha Pratama

## ABSTRAK

### MENINGKATKAN DENGAN HYBRID FEATURE SELECTION DALAM PREDIKSI CACAT PERANGKAT LUNAK

(Oleh : Muhammad Yoga Adha Pratama; Pembimbing : Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. dan Mohammad Reza Faisal, S.Si., S.T., M.T., Ph.D.; 2024; halaman)

Prediksi cacat perangkat lunak digunakan untuk mengidentifikasi cacat pada modul perangkat lunak yang dapat menjadi tantangan dalam pengembangan perangkat lunak. Penelitian ini berfokus pada permasalahan yang terjadi pada Particle Swarm Optimization (PSO), seperti masalah atribut yang berisik, data berdimensi tinggi, dan konvergensi dini. Sehingga penelitian ini berfokus pada peningkatan performa PSO dengan menggunakan metode seleksi fitur dengan teknik hybrid untuk mengatasi permasalahan tersebut. Teknik seleksi fitur yang digunakan adalah Filter dan Wrapper. Metode yang digunakan adalah Chi-Square (CS), Correlation-Based Feature Selection (CFS), dan Forward Selection (FS) karena metode seleksi fitur telah terbukti dapat mengatasi permasalahan dimensi data dan menghilangkan atribut yang bersifat noisy. Seleksi fitur sering digunakan oleh beberapa peneliti untuk mengatasi permasalahan tersebut, karena metode-metode tersebut memiliki fungsi yang penting dalam proses reduksi dimensi data dan menghilangkan atribut-atribut yang tidak berkorelasi yang dapat menyebabkan noisy. Algoritma Naive Bayes digunakan untuk mendukung proses penentuan kelas yang paling optimal. Evaluasi performa akan menggunakan AUC dengan nilai alpha sebesar 0.050. Teknik seleksi fitur hybrid ini membawa peningkatan yang signifikan terhadap performa PSO dengan nilai AUC yang jauh lebih rendah yaitu 0.00342. Perbandingan signifikansi AUC dengan kombinasi lainnya menunjukkan nilai FS PSO sebesar 0.02535, CFS FS PSO sebesar 0.00180, dan CS FS PSO sebesar 0.01186. Metode dalam penelitian ini berkontribusi dalam meningkatkan PSO pada domain SDP dengan meningkatkan nilai AUC secara signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini menyoroti potensi seleksi fitur dengan teknik hibrida untuk meningkatkan kinerja PSO di SDP.

**Kata kunci:** *Particle Swarm Optimization, Feature Selection, Software Defect Prediction, Filter, Wrapper, Naïve Bayes*

## ABSTRACT

### IMPROVING WITH HYBRID FEATURE SELECTION IN SOFTWARE DEFECT PREDICTION

(By : Muhammad Yoga Adha Pratama; Supervisors : Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. and Mohammad Reza Faisal, S.Si., S.T., M.T., Ph.D.; 2024; page)

Software defect prediction (SDP) is used to identify defects in software modules that can be a challenge in software development. This research focuses on the problems that occur in Particle Swarm Optimization (PSO), such as the problem of noisy attributes, high-dimensional data, and premature convergence. So this research focuses on improving PSO performance by using feature selection methods with hybrid techniques to overcome these problems. The feature selection techniques used are Filter and Wrapper. The methods used are Chi-Square (CS), Correlation-Based Feature Selection (CFS), and Forward Selection (FS) because feature selection methods have been proven to overcome data dimensionality problems and eliminate noisy attributes. Feature selection is often used by some researchers to overcome these problems, because these methods have an important function in the process of reducing data dimensions and eliminating uncorrelated attributes that can cause noisy. Naive Bayes algorithm is used to support the process of determining the most optimal class. Performance evaluation will use AUC with an alpha value of 0.050. This hybrid feature selection technique brings significant improvement to PSO performance with a much lower AUC value of 0.00342. Comparison of the significance of AUC with other combinations shows the value of FS PSO of 0.02535, CFS FS PSO of 0.00180, and CS FS PSO of 0.01186. The method in this study contributes to improving PSO in the SDP domain by significantly increasing the AUC value. Therefore, this study highlights the potential of feature selection with hybrid techniques to improve PSO performance in SDP.

**Keywords:** *Particle Swarm Optimization, Feature Selection, Software Defect Prediction, Filter, Wrapper, Naive Bayes*

## **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, 22 April 2024

Yang Menyatakan,



Muhammad Yoga Adha Pratama

NIM. 2011016110009