TESIS

OPTIMASI KLASIFIKASI SERANGAN SIBER PADA SERVER MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMER DAN TRANSFER LEARNING

EDI DWI PRASETYO

NPM 23066020017

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Basuki Rahmat, S.Si., M.T.

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI

SURABAYA

2025

PENGAJUAN TESIS

OPTIMASI KLASIFIKASI SERANGAN SIBER PADA SERVER MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMER DAN TRANSFER LEARNING

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi Magister Teknologi Informasi

Disusun dan diajukan oleh

ttd

EDI DWI PRASETYO

2306602001

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

PERSETUJUAN TESIS

OPTIMASI KLASIFIKASI SERANGAN SIBER PADA SERVER MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMER DAN TRANSFER LEARNING

Disusun oleh

Edi Dwi Prasetyo

2306602001

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Tesis

Mengetahui

KOORDINATOR PRODI

MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI

Dr. Eng. Agussalim, S.Pd., MT.

NIP. 198508112019031005

PENGESAHAN TESIS

OPTIMASI KLASIFIKASI SERANGAN SIBER PADA SERVER MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMER DAN TRANSFER LEARNING

Oleh

Edi Dwi Prasetyo

2306602001

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Ujian Tesis Prodi Magister Teknologi InformasiFakulktas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Pada Tanggal 28 Juli 2025

Menyetujui

Dr. Basuki Rahmat, S.Si., M.T. NIP. 19690723 202121 1 002	**(Pembimbing I)**
Dr. Eng. Ir Anggraini Puspita Sari, ST.,MT. NIP. 222198 60 816400	**(Pembimbing II)**
Dr. I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT. NIP. 19700619 202121 1 009	**(Penguji I)**
Dr. Eng Agussalim, S.Pd., M.T. NIP. 19850811 201903 1 005	**(Penguji II)**
Dr. Rr. Ani Dijah Rahajoe, ST.,M.Cs. NIP. 19730512 200501 2 003	**(Penguji III)**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.

NIP. 19681126 199403 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Edi Dwi Prasetyo
NPM	: 2306602001
Program	: Magister (S2)
Program studi	: Magister Teknologi Informasi
Fakultas	: Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tesis ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 28 Juli 2025

Yang membuat pernyataan

Edi Dwi Prasetyo
2306602001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmatnya sehingga Tesis ini dapat diselesaikan.

Bukan hal yang mudah untuk mewujutkan gagasan-gagasan tersebut dalam sebuah susunan tesis, berkat bimbingan, arahan dan motivasi berbagai pihak maka tesis ini bisa disusun sebagaimana kaidah-kaidah yang dipersyaratkan, dan untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmmad Fauzi, MMT., IPU. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur dan Koordinator Prodi Magister Teknologi Informasi yang telah memfasilitasi penulis dalam menempuh studi magister.
3. Dr. Basuki Rahmat, S.Si., M.T. sebagai ketua pembimbing dan Dr. Eng. Ir Anggraini Puspita Sari, ST., MT. sebagai anggota pembimbing atas bimbingan serta kesabarannya terhadap penulis sehingga bisa menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya.
4. Dr. I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT., Dr. Eng Agussalim, S.Pd., M.T. dan Dr. Rr. Ani Dijah Rahajoe, ST., M.Cs. sebagai penguji sidang tesis yang dengan teliti dan memberikan masukan sehingga penelitian ini lebih baik.
5. Kedua orangtuaku, Ayahanda Suyono dan Ibunda Siti Musrifah yang telah mendidik dan merawat penulis sampai bisa berada pada posisi ini.
6. Istri dan anak tercinta, Agustina Rahayu dan Felisha Bikrum Hanania yang telah mendukung dan senantiasa mendoakan penulis.
7. Abah Dr. H. Fatkul Anam, M.Si. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo yang telah mendukung dan memberikan beasiswa kepada penulis untuk menempuh program magister di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

8. Dosen, karyawan, dan seluruh civitas akademika Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo yang telah mendukung, tempat kerja ini juga terus membantu untuk menuntaskan pendidikan tingkat lanjut.
9. Rekan-rekan S2 UPN atas kebaikan serta kerjasamanya selama penulis menempuh studi pascasarja Teknologi Informasi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu demi perbaikan dan penyempurnaan tesis ini maka saran dan kritik membangun sangat diharapkan. Besar harapan penulis bahwa buku tesis ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa jurusan teknik elektro pada khususnya.

Surabaya, 27 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Edi Dwi Prasetyo. Optimasi Klasifikasi Serangan Siber pada Server Menggunakan Metode Transformer dan Transfer Learning (dibimbing oleh **Dr. Basuki Rahmat, S.Si., M.T., Dr. Eng. Ir Anggraini Puspita Sari, ST., MT.**)

Perkembangan teknologi digital yang pesat mendorong meningkatnya jumlah serangan siber, terutama pada sistem server yang menjadi target utama. Deteksi dini dan klasifikasi yang akurat terhadap jenis serangan sangat penting untuk meningkatkan keamanan sistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi proses klasifikasi serangan siber dengan memanfaatkan metode *Transformer* dengan pendekatan *Transfer Learning*. *Dataset* yang digunakan terdiri atas *log* aktivitas *server* dan data lalu lintas jaringan, mencakup tiga jenis kelas: Normal, SQL *Injection* dan DDoS, yang dikumpulkan dari hasil simulasi serangan menggunakan *tools* seperti *Apache Server* dan *Wireshark*. Model *Transformer* yang digunakan adalah model BERT dan RoBERTa, mempunyai lapisan klasifikasi yang dapat menyesuaikan dengan data spesifik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model BERT dan RoBERTa yang dioptimasi menggunakan *Transfer Learning* mampu mencapai akurasi masing-masing hingga 97%, dengan nilai precision, recall, dan f1-score yang tinggi pada sebagian besar kelas, kecuali pada kelas DDoS yang masih memerlukan penyempurnaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *Transformer* yang dioptimasi dengan *Transfer Learning* sangat potensial untuk mendeteksi serangan siber secara otomatis dan akurat.

Kata kunci: Serangan Siber, *Transformer*, BERT, RoBERTa, *Transfer Learning*, Klasifikasi, Keamanan Server.

ABSTRACT

Edi Dwi Prasetyo. Optimization of Cyber Attack Classification on Servers Using Transformer and Transfer Learning Methods (supervised by **Dr. Basuki Rahmat, S.Si., M.T., Dr. Eng. Ir Anggraini Puspita Sari, ST., MT.**)

The rapid development of digital technology has driven an increase in the number of cyber attacks, especially on server systems which are the main targets. Early detection and accurate classification of the type of attack are very important to improve system security. This study aims to optimize the cyber attack classification process by utilizing the Transformer method with the Transfer Learning approach. The dataset used consists of server activity logs and network traffic data, covering three types of classes: Normal, SQL Injection and DDoS, which are collected from the results of attack simulations using tools such as Apache Server and Wireshark. The Transformer models used are the BERT and RoBERTa models, which have classification layers that can adjust to specific data. The evaluation results show that the BERT and RoBERTa models optimized using Transfer Learning are able to achieve an accuracy of up to 97% each, with high precision, recall, and f1-score values in most classes, except for the DDoS class which still needs improvement. This study shows that the Transformer-based approach optimized with Transfer Learning has great potential to detect cyber attacks automatically and accurately.

Keywords: Cyber Attacks, Transformer, BERT, RoBERTa, Transfer Learning, Classification, Security Server.

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR KODE