

# **INTEGRASI ALGORITMA BOYER-MOORE DALAM FRAMEWORK PTES UNTUK REKOMENDASI SOLUSI KERENTANAN KEAMANAN JARINGAN WIFI**

**ALI IMRAN**



**PROGRAM MAGISTER ILMU KOMPUTER  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Integrasi Algoritma Boyer-Moore dalam Framework PTES untuk Rekomendasi Solusi Kerentanan Keamanan Jaringan WiFi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Ali Imran  
G6501211012



## RINGKASAN

ALI IMRAN. Integrasi Algoritma Boyer-Moore dalam Framework PTES untuk Rekomendasi Solusi Kerentanan Keamanan Jaringan WiFi. Dibimbing oleh SHELVIE NIDYA NEYMAN dan HENDRA RAHMAWAN.

Pengguna internet saat ini mengalami pertumbuhan yang signifikan seiring perkembangan zaman. Perkembangan internet turut mempengaruhi kemajuan jaringan WiFi yang berperan penting dalam menyediakan akses layanan jaringan internet. Kebutuhan internet yang meningkat berjalan seiring dengan kemajuan teknologi informasi, tercermin dalam penerapan industri 4.0 dan industri 5.0, yang memerlukan internet untuk melakukan pertukaran data. Oleh karena itu, jaringan WiFi menjadi titik akses yang krusial dan perlu diperhatikan aspek keandalannya demi peningkatan keamanan jaringan internet. Keandalan keamanan jaringan WiFi dapat dianalisis dengan menerapkan *penetration testing* atau pentest. Pentest pada jaringan WiFi dilakukan untuk mengaudit dan menilai keandalan keamanan jaringan tersebut. Beberapa framework yang umum digunakan dalam pentest meliputi PTES, PETA, NIST SP 800-115, OWASP, OSSTMM, dan ISSAF. Di antara berbagai framework tersebut, PTES merupakan framework yang sesuai dan relevan untuk penerapan pentest pada jaringan WiFi karena pendekatannya yang komprehensif dan sistematis. Penelitian ini bertujuan mengintegrasikan algoritma Boyer-Moore ke dalam framework PTES untuk mendukung rekomendasi solusi kerentanan keamanan pada jaringan WiFi. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi penambahan proses *suggestions* dengan penerapan algoritma Boyer-Moore untuk melakukan *string matching* pada kumpulan data solusi pentest. Proses ini berjalan setelah mendapatkan identifikasi kerentanan saat melakukan pentest, di mana hasil temuan dijadikan *input* untuk *suggestions* guna mencari dan memberikan rekomendasi solusi yang sesuai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa framework PTES yang telah diintegrasikan dengan algoritma Boyer-Moore mampu memberikan rekomendasi solusi secara efektif terhadap kerentanan yang terdeteksi. Algoritma Boyer-Moore dinilai cepat dalam proses pencarian data solusi, dengan kecepatan 0,0000087 detik dalam memberikan rekomendasi.

Kata kunci: *algoritma Boyer-Moore, penetration testing, PTES, wifi Security.*



## SUMMARY

ALI IMRAN. Integration of the Boyer-Moore Algorithm into the PTES Framework for Security Vulnerability Solution Recommendations in WiFi Networks. Supervised by SHELVIE NIDYA NEYMAN and HENDRA RAHMAWAN.

The number of internet users has grown significantly over time. This growth has influenced the advancement of WiFi networks, which play a crucial role in providing internet access services. The increasing demand for internet is aligned with the progress of information technology, reflected in the implementation of Industry 4.0 and Industry 5.0, both of which require internet connectivity for data exchange. Therefore, WiFi networks become critical access points that must be carefully secured to enhance internet network safety. The reliability of WiFi network security can be analyzed through penetration testing (pentest). Pentesting of WiFi networks is conducted to audit and assess their security robustness. Several frameworks are used in pentesting, including PTES, PETA, NIST SP 800-115, OWASP, OSSTMM, and ISSAF. Among these, the PTES framework is considered appropriate and relevant for pentesting WiFi networks due to its comprehensive and systematic approach. This study aims to integrate the Boyer-Moore algorithm into the PTES framework to support recommendations for solutions to WiFi network security vulnerabilities. The method employed in this research includes adding a suggestions process that applies the Boyer-Moore algorithm for string matching against a dataset of pentest solutions. This process is conducted after identifying vulnerabilities during the pentesting phase, where the findings serve as input for the suggestion tool that searches and provides suitable solution recommendations efficiently and accurately. Test results indicate that the PTES framework integrated with the Boyer-Moore algorithm effectively offers solution recommendations for detected vulnerabilities. The Boyer-Moore algorithm proved to be fast in the solution search process, achieving a speed of 0,0000087 seconds in delivering recommendations.

*Keywords: Boyer-Moore algorithm, penetration testing, PTES, wifi security.*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

# **INTEGRASI ALGORITMA BOYER-MOORE DALAM FRAMEWORK PTES UNTUK REKOMENDASI SOLUSI KERENTANAN KEAMANAN JARINGAN WIFI**

**ALI IMRAN**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Magister Ilmu Komputer

**PROGRAM MAGISTER ILMU KOMPUTER  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tesis:  
Dr. Eng Heru Sukoco, S.Si, MT.



IPB University  
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis : Integrasi Algoritma Boyer-Moore dalam Framework PTES untuk  
Rekomendasi Solusi Kerentanan Keamanan Jaringan WiFi  
Nama : Ali Imran  
NIM : G6501211012

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Shelve Nidya Neyman, S.Kom. M.Si.



Pembimbing 2:

Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom. M.T.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Toto Haryanto, S.Kom, M.Si.  
NIP 19821117 201404 1 001



Dekan Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika:

Prof. Dr. Ir. Agus Buono, M.Si, M.Kom.  
NIP 19660702 199302 1 001



Tanggal Ujian:  
31 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2022 sampai bulan Juli 2025 ini ialah graf pengetahuan, dengan judul “Integrasi Algoritma Boyer-Moore dalam Framework PTES untuk Rekomendasi Solusi Kerentanan Keamanan Jaringan WiFi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Shelve Nidya Neyman, S.Kom. M.Si., dan Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom. M.T., yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Ika Amalia Kartika, S.Tp, M.T., sebagai moderator seminar, dan Dr. Eng Heru Sukoco, S.Si, MT sebagai penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, teman-teman Ilmu Komputer Pascasarjana IPB angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dan dukungan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu Irnawati, kakak Irwan Alim, dan Deta Pagisty Artamaya, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, serta kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

*Ali Imran*



## DAFTAR ISI

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| DAFTAR TABEL                                      | viii |
| DAFTAR GAMBAR                                     | viii |
| PENDAHULUAN                                       | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                                | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah                               | 2    |
| 1.3 Tujuan                                        | 2    |
| 1.4 Manfaat                                       | 2    |
| 1.5 Ruang Lingkup                                 | 2    |
| II TINJAUAN PUSTAKA                               | 4    |
| 2.1 WiFi                                          | 4    |
| 2.2 <i>Penetration Testing</i>                    | 4    |
| 2.3 <i>Penetration Testing Execution Standar</i>  | 4    |
| 2.4 <i>Algoritma String Matching</i>              | 6    |
| III METODE                                        | 8    |
| 3.1 Pengumpulan data                              | 8    |
| 3.2 Perbandingan Algoritma <i>string matching</i> | 8    |
| 3.3 Perancangan framework usulan                  | 9    |
| 3.4 Implementasi Framework                        | 9    |
| 3.5 Pengujian Framework                           | 10   |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                           | 12   |
| 4.1 Data penelitian                               | 12   |
| 4.2 Pentest                                       | 13   |
| 4.3 Pengujian                                     | 19   |
| 4.4 Analisis hasil                                | 24   |
| V SIMPULAN DAN SARAN                              | 25   |
| 5.1 Simpulan                                      | 25   |
| 5.2 Saran                                         | 25   |
| DAFTAR PUSTAKA                                    | 26   |
| LAMPIRAN                                          | 28   |
| Riwayat Hidup                                     | 36   |



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

|    |                                               |    |
|----|-----------------------------------------------|----|
| 1  | Perbandingan Algoritma                        | 8  |
| 2  | Data penelitian                               | 12 |
| 3  | Hasil pra proses data                         | 13 |
| 4  | Hasil informasi pemetaan jaringan             | 15 |
| 5  | <i>Vulnerability Analysis</i>                 | 16 |
| 6  | Hasil eksploitasi pentest                     | 17 |
| 7  | Solusi pentest                                | 19 |
| 8  | Pertanyaan pengujian solusi                   | 20 |
| 9  | Hasil pengujian performansi Boyer-Moore       | 23 |
| 10 | Hasil pengujian performansi <i>KMP</i>        | 23 |
| 11 | Hasil pengujian performansi <i>bruteforce</i> | 24 |
| 12 | Perbandingan performa algoritma               | 24 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                    |    |
|----|------------------------------------|----|
| 1  | Skenario pentest                   | 4  |
| 2  | Tahapan PTES                       | 6  |
| 3  | Tahapan penelitian                 | 8  |
| 4  | Sub-tahapan dalam pengumpulan data | 8  |
| 5  | Framework usulan pengembangan      | 9  |
| 6  | Proses <i>suggestions</i>          | 9  |
| 7  | Uji fungsionalitas                 | 10 |
| 8  | Uji performansi                    | 11 |
| 9  | Topologi jaringan                  | 14 |
| 10 | Pengguna aktif                     | 15 |
| 11 | <i>Last occurrence</i>             | 20 |
| 12 | Proses pengujian fungsionalitas 1  | 20 |
| 13 | Proses pengujian fungsionalitas 2  | 20 |
| 14 | Proses pengujian fungsionalitas 3  | 21 |
| 15 | Proses pengujian fungsionalitas 4  | 21 |
| 16 | Proses pengujian fungsionalitas 5  | 21 |



|    |                                   |    |
|----|-----------------------------------|----|
| 17 | Proses pengujian fungsionalitas 6 | 21 |
| 18 | Proses pengujian fungsionalitas 7 | 21 |
| 19 | Proses pengujian fungsionalitas 8 | 22 |
| 20 | Proses pengujian fungsionalitas 9 | 22 |
| 21 | Hasil pengujian fungsionalitas 1  | 22 |
| 22 | Hasil pengujian fungsionalitas 2  | 23 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                      |    |
|---|--------------------------------------|----|
| 1 | Hasil pentest PTES .....             | 29 |
| 2 | <i>code script</i> Boyer-Moore ..... | 30 |
| 3 | <i>code script</i> KMP .....         | 31 |
| 4 | <i>code script</i> brute force ..... | 31 |
| 5 | <i>code script</i> pengujian .....   | 32 |
| 6 | <i>code script</i> load data .....   | 33 |
| 7 | <i>code script</i> pencarian .....   | 34 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.