



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA APLIKASI WEB TICKETING PADA PT APLIKANUSA LINTASARTA DENGAN IMPLEMENTASI MODSECURITY DAN SHADOW DAEMON

SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
ALVI RAHMATULLAH AKBAR
1807421025
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA APLIKASI WEB TICKETING PADA PT APLIKANUSA LINTASARTA DENGAN IMPLEMENTASI MODSECURITY DAN SHADOW DAEMON

SKRIPSI

Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

ALVI RAHMATULLAH AKBAR

1807421025

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvi Rahmatullah Akbar
NIM : 1807421025
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/ T. Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA APLIKASI WEB TICKETING PADA PT APLIKANUSA LINTASARTA DENGAN IMPLEMENTASI MODSECURITY DAN SHADOW DAEMON

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, *30 Agustus*, 2022 as

Yang membuat pernyataan



(Alvi Rahmatullah Akbar)

NIM 1807421025

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Alvi Rahmatullah Akbar
NIM : 1807421025
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA APLIKASI
WEB TICKETING PADA PT APLIKANUSA
LINTASARTA DENGAN IMPLEMENTASI
MODSECURITY DAN SHADOW DAEMON

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa, Tanggal 9, Bulan Agustus, Tahun 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Asep Kurniawan S.Kom., M.Kom.

Tanda Tangan

Penguji I : Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si.

Penguji II : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.

Penguji III : Indra Hermawan S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197802112009121003



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas terselesaikannya skripsi ini yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA APLIKASI WEB TICKETING PADA PT APLIKANUSA LINTASARTA DENGAN IMPLEMENTASI MODSECURITY DAN SHADOW DAEMON”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang diperlukan agar mendapat Gelar Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Informatika dan Komputer program studi Teknik Multimedia Jaringan Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dan kepedulian dari pihak dari luar, oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Mauldy Laya S.Kom, M.Kom. selaku ketua JTIK yang telah menyelenggarakan sosialisasi mengenai pelaksanaan skripsi.
2. Bapak Asep Kurniawan S.Kom, M. Kom. selaku pembimbing yang sudah sangat suportif dalam penyusunan skripsi ini dan dengan sabar menghadapi berbagai macam kendala bersama penulis.
3. Bapak Deffiana Arnaldy S.Tp., M.Si selaku ketua prodi TMJ sekaligus penguji yang telah memberikan masukannya yang menjadi acuan saya.
4. Bapak Fachroni Arbi Murad S. Kom. dan Bapak Indra Hermawan S. Kom., M. Kom. yang juga sebagai penguji telah memberikan saya masukan pada penyusunan skripsi yang menjadi perbaikan untuk skripsi ini.
5. Bapak Riki selaku Junior Manajer di Lintasarta TB Simatupang yang juga sebagai Supervisor di ITS CC yang telah mengizinkan saya untuk menerapkan aplikasi web di tempat yang beliau pimpin.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

6. Bapak Achmad Aras selaku mentor saya selama saya magang di Lintasarta dan tidak lupa juga rekan-rekan ITS CC lainnya di Lintasarta yang telah mendukung saya dalam melakukan penelitian di Lintasarta.
7. Ibu Ayda selaku pihak HCM yang telah membantu saya agar dapat melaksanakan magang di PT Aplikanusa Lintasarta.
8. Keluarga dan teman-teman penulis yang sudah membantu dan mendorong penulis untuk terus bersemangat agar dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.

Penulis sadar bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena pengetahuan penulis yang masih terbatas. Dengan demikian, penulis dengan segenap kerendahan hati memohon agar dapat dimaafkan apabila terdapat kekurangan pada penulisan skripsi yang sudah dibuat.

Depok,

Alvi Rahmatullah Akbar



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvi Rahmatullah Akbar

NIM : 1807421025

Jurusan/Program Studi: T. Informatika dan Komputer/T. Multimedia dan Jaringan
Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA APLIKASI WEB TICKETING PADA PT APLIKANUSA LINTASARTA DENGAN IMPLEMENTASI MODSECURITY DAN SHADOW DAEMON

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 30 Agustus 2022



Alvi Rahmatullah Akbar

NIM. 1807421025



ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA APLIKASI WEB TICKETING PADA PT APLIKANUSA LINTASARTA DENGAN IMPLEMENTASI MODSECURITY DAN SHADOW DAEMON

ABSTRAK

Dalam melakukan aktivitas pemantauan dan ticketing, departemen ITS CC PT Aplikanusa Lintasarta menggunakan sebuah aplikasi web yang masih belum memiliki sistem pencegahan serangan SQL Injection dan XSS. Keduanya merupakan jenis serangan yang sering terjadi pada aplikasi web. Ini membuat aplikasi web ITS CC menjadi rentan terhadap serangan tersebut. Untuk mencegahnya dapat digunakan WAF (Web Application Firewall). Pada penelitian ini digunakan WAF ModSecurity dan Shadow Daemon. Untuk menentukan antara keduanya mana yang lebih baik diimplementasikan di aplikasi web ITS CC, akan didasarkan pada keberhasilan keduanya mencegah serangan SQL injection dan XSS serta performa aplikasi web ITS CC dalam proteksinya. Hasil analisis menunjukkan, WAF ModSecurity dan Shadow Daemon keduanya berhasil mencegah serangan SQL Injection dan serangan cross-site scripting. Parameter QoS aplikasi web dengan implementasi ModSecurity menunjukkan nilai throughput sebesar 15,45 kb/s, packet loss sebesar 0,9%, dan delay rata-rata sebesar 32,59 ms. Sementara dengan implementasi Shadow Daemon menunjukkan nilai throughput sebesar 423,95 kb/s, packet loss sebesar 2,2%, dan delay rata-rata sebesar 38,5 ms. ModSecurity memiliki parameter QoS yang lebih cocok dengan kebutuhan penggunaan aplikasi web ticketing di departemen ITS CC, maka dapat disimpulkan bahwa ModSecurity lebih baik untuk diimplementasikan seterusnya di aplikasi web ITS CC.

Kata kunci: aplikasi web, injeksi SQL, XSS, WAF, QoS, ModSecurity, Shadow Daemon

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	1
DAFTAR ISI	2
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR GAMBAR	6
BAB I	9
PENDAHULUAN	9
1.1 Latar Belakang	9
1.2 Perumusan Masalah	10
1.3 Batasan Masalah	10
1.4 Tujuan dan Manfaat	11
1.5 Sistematika Penulisan	11
BAB II	13
TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Aplikasi Web	13
2.2 SQL	13
2.3 <i>Cross-site scripting</i> (XSS)	14
2.4 <i>Firewall</i>	14
2.5 <i>Web Application Firewall</i> (WAF).....	15
2.6 <i>Web Server</i>	16

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

	3
2.7 XAMPP	17
2.8 QoS	17
2.9 <i>Ticketing</i>	18
2.10 Docker	18
2.11 <i>Container</i>	19
2.12 VirtualBox	19
2.13 Sistem operasi virtual	19
2.14 Linux	20
2.15 Inspect element	20
2.16 Browser	20
2.17 RAMP	20
2.18 Github	21
2.19 Cloud Computing	21
2.20 Bootstrap 4 (Template SB Admin 2).....	21
2.21 PHP (PHP Hypertext Preprocessor)	22
2.22 HTML (<i>HyperText Markup Language</i>)	22
2.23 Penelitian Sejenis	23
BAB III.....	25
METODE PENELITIAN	25
3.1 Rancangan Penelitian	25
3.2 Tahapan Penelitian	25
3.3 Objek Penelitian	49
BAB IV.....	50
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Analisis Kebutuhan	50
4.2 Perancangan Sistem	51



Hak Cipta :

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

	4
4.3 Implementasi WAF	52
4.4 Pengujian	53
BAB V.....	64
PENUTUP.....	64
5.1 Simpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sejenis	23
Tabel 3.1 Hasil studi kepustakaan	27
Tabel 4.1 Performa aplikasi web dengan proteksi ModSecurity	57
Tabel 4.2 Performa aplikasi web dengan proteksi Shadow Daemon	60
Tabel 4.3 Parameter QoS aplikasi web dengan ModSecurity dan Shadow Daemon	62



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur tahapan penelitian	26
Gambar 3.2 Direktori ModSecurity dan <i>file</i> konfigurasinya	28
Gambar 3.3 Direktori instalasi Python di Windows	28
Gambar 3.4 Membuat <i>shortcut</i> ke program CMD untuk menjalankan SQL Map	29
Gambar 3.5 Mencoba menjalankan SQL Map.....	30
Gambar 3.6 Mengunduh Webserver Stress Tool 8 di Windows	30
Gambar 3.7 Isi dari <i>file zip</i> yang sudah diunduh	31
Gambar 3.8 Webserver Stress Tool 8 berhasil berjalan	31
Gambar 3.9 Mengunduh XAMPP untuk Windows	32
Gambar 3.10 Mencoba menjalankan XAMPP di Windows	32
Gambar 3.11 Web server berhasil berjalan di Windows.....	33
Gambar 3.12 Aplikasi web ITS CC dipasang di <i>htdocs</i> XAMPP server Windows	33
Gambar 3.13 Aplikasi web berhasil diakses di Windows	35
Gambar 3.14 Mengunduh modul ModSecurity dari Apache Haus	35
Gambar 3.15 Direktori ModSecurity dan file konfigurasinya	35
Gambar 3.16 Tombol Logs di Apache untuk melihat <i>error.log</i>	35
Gambar 3.17 File <i>error.log</i> menunjukkan ModSecurity status “ <i>configured</i> ”	36
Gambar 3.18 Mengunduh XAMPP untuk Linux	36
Gambar 3.19 File XAMPP yang terunduh berada di <i>Downloads</i>	37
Gambar 3.20 Mengubah <i>privilege</i> untuk <i>file installer</i> XAMPP	37
Gambar 3.21 Direktori instalasi folder LAMPP	38
Gambar 3.22 Mengecek status dari LAMPP	38



Hak Cipta :

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

Gambar 3.23 Mengeksekusi program LAMP untuk menyalakan web server	38
Gambar 3.24 Lokasi <i>folder</i> aplikasi web ITS CC	39
Gambar 3.25 Aplikasi web berhasil berjalan di Linux	41
Gambar 3.26 Docker dinyalakan setelah instalasi	41
Gambar 3.27 Docker sudah berjalan di Linux	41
Gambar 3.28 Direktori <i>shadowdctl</i> di Linux	42
Gambar 3.29 Shadow Daemon berhasil berjalan di Docker <i>container</i>	42
Gambar 3.30 Halaman <i>Login</i> Shadow Daemon web GUI	43
Gambar 3.31 Web GUI Shadow Daemon berhasil berjalan	44
Gambar 3.32 Lokasi <i>file connector</i>	45
Gambar 3.33 Isi dari <i>connectors.ini</i>	46
Gambar 3.34 Membuat profil Shadow Daemon agar terkoneksi	47
Gambar 3.35 <i>Profile ID</i> menunjukkan angka 1, maka di <i>connectors.ini</i> harus sama	47
Gambar 3.36 <i>Tools</i> yang digunakan untuk pengujian	48
Gambar 3.37 Tampilan <i>dashboard</i> aplikasi web ITS CC	49
Gambar 4.1 Topologi sistem aplikasi web dan karyawan ITS CC	50
Gambar 4.2 VirtualBox menjalankan sistem operasi virtual Linux	51
Gambar 4.3 Contoh <i>script XSS</i> yang dimasukkan pada input teks	54
Gambar 4.4 Contoh <i>inspect element</i> yang dilakukan pada aplikasi web	54
Gambar 4.5 Konfigurasi simulasi <i>traffic RAMP</i>	55
Gambar 4.6 <i>SQL injection</i> dari SQL Map gagal dengan status FORBIDDEN	55
Gambar 4.7 Aktivitas <i>SQL injection</i> terdeteksi dan diblokir oleh ModSecurity	56
Gambar 4.8 Menampilkan tulisan <i>Forbidden</i> setelah memasukkan <i>script XSS</i>	56
Gambar 4.9 Log ModSecurity setelah serangan XSS	57

**Hak Cipta :**

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

Gambar 4.10 SQL Map gagal menyerang aplikasi web dengan nilai <i>error</i>	57
Gambar 4.11 Shadow Daemon terdeteksi oleh SQL Map	58
Gambar 4.12 Shadow Daemon mendeteksi aktivitas SQL injection	58
Gambar 4.13 Serangan XSS diblokir dengan hasil <i>Bad Request</i>	58
Gambar 4.14 Shadow Daemon mendeteksi adanya serangan XSS	59
Gambar 4.15 Grafik Performa <i>request</i> dan <i>traffic</i> dengan ModSecurity	61
Gambar 4.16 Grafik Performa <i>request</i> dan <i>traffic</i> dengan Shadow Daemon	61



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Aplikanusa Lintasarta adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penyediaan layanan komputasi awan. Dalam menjalankan bisnis penyediaan layanan komputasi awan, PT Aplikanusa Lintasarta menjamin ketersediaan sumber daya serta kinerja komputasi awan yang sesuai dengan kebutuhan serta permintaan dari pelanggan atau pengguna layanan tersebut. Di PT Aplikanusa Lintasarta, infrastruktur jaringan yang digunakan untuk penyediaan layanan tersebut adalah berupa *data center*. *Data center* berupa sebuah ruangan atau bangunan yang berisi berbagai macam perangkat keras jaringan yang tersimpan aman dan kondisinya dikontrol sedemikian rupa untuk memastikan performa perangkat keras jaringan tersebut berjalan dengan optimal. Untuk memastikan hal tersebut, PT Aplikanusa Lintasarta memiliki suatu departemen yang memantau aktifitas perangkat keras jaringan di *data center* dan melakukan pelaporan apabila ada masalah yang terjadi, seluruh kegiatan ini disebut juga *ticketing* dan departemen yang bertanggungjawab akan kegiatan tersebut adalah departemen Information Technology Services Cloud Center (ITS CC).

Untuk efektivitas kegiatan *ticketing* di ITS CC, sebuah aplikasi web digunakan untuk melakukan pelaporan kegiatan dan jurnal aktivitas *data center* untuk *shift* yang dibagi dua menjadi *shift* malam dan *shift* pagi. Namun, pada aplikasi web tersebut masih belum memiliki sistem keamanan sehingga sangat rentan dengan serangan *cross-site scripting* (XSS) dan *SQL injection* yang sering terjadi (Putra, 2018). Namun, walaupun dengan sistem keamanan yang diterapkan, performa aplikasi tetap harus optimal untuk kepentingan kelancaran kegiatan tersebut.

Dengan demikian, diperlukan sebuah metode untuk mencegah serangan terhadap aplikasi web yang digunakan di ITS CC dan tetap dengan performa aplikasi web



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

yang optimal, salah satu solusinya adalah dengan menggunakan *Web Application Firewall (WAF)*. Secara khusus pada penelitian ini WAF yang akan digunakan adalah aplikasi ModSecurity dan Shadow Daemon, dua WAF yang digunakan karena termasuk yang cukup populer digunakan, tidak berbayar, dan sumber terbuka (Agarwal, 2018). Kedua WAF tersebut akan diuji dalam menanggulangi serangan *cross-site scripting* dan *SQL injection* dan diuji pula performa aplikasi web dengan proteksi keduanya agar dapat ditentukan mana yang lebih baik untuk diimplementasikan seterusnya di aplikasi web ITS CC. Uji performa tersebut didasarkan pada parameter QoS (*Quality of Services*) yaitu *throughput*, *packet loss*, dan *delay* (Utami, 2020).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan diatas, maka perumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Apakah ModSecurity dan Shadow Daemon dapat digunakan untuk mencegah serangan *cross-site scripting* dan *SQL injection* pada aplikasi web ITS CC?
2. Bagaimana perbandingan antara performa aplikasi web ITS CC dengan implementasi ModSecurity dan dengan implementasi Shadow Daemon?
3. Antara ModSecurity dan Shadow Daemon, mana WAF yang lebih baik untuk diimplementasikan seterusnya di aplikasi web ITS CC berdasarkan performa aplikasinya?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan skripsi ini adalah sebagai berikut

1. Implementasi WAF hanya dilakukan pada aplikasi web ITS CC.
2. WAF yang digunakan adalah ModSecurity dan Shadow Daemon.



Hak Cipta :

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

3. *Web server* yang akan digunakan adalah Apache.
4. Performa aplikasi didasarkan kepada parameter QoS.
5. Metode yang digunakan untuk mendapatkan nilai pengukuran performa aplikasi adalah dengan metode RAMP pada Webserver Stress Tool 8 dengan kondisi pengujian yang sama untuk ModSecurity dan Shadow Daemon.
6. Aplikasi yang digunakan untuk melakukan uji serangan adalah SQL Map.
7. Uji serangan *cross-site scripting* dilakukan secara langsung menggunakan *script* pada aplikasi web ITS CC.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menguji ModSecurity dan Shadow Daemon dalam menanggulangi serangan *cross-site scripting* dan *SQL injection* pada aplikasi web ITS CC.
2. Menganalisis performa aplikasi web ITS CC dalam proteksi ModSecurity dan Shadow Daemon.
3. Menentukan implementasi WAF yang lebih baik digunakan di departemen ITS CC antara ModSecurity dan Shadow Daemon.

Manfaat yang bisa dihasilkan dari skripsi yang penulis buat adalah untuk meningkatkan keamanan dari aplikasi web ITS CC dengan cara mengimplementasikan WAF sehingga dapat mencegah resiko diperlukannya penanggulangan kerusakan yang ditimbulkan oleh kerentanan aplikasi web yang akan memakan waktu dan biaya.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini akan terbagi sebagai berikut:



Hak Cipta :

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

1. Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang skripsi, perumusan masalah, batasan masalah, serta tujuan dan manfaat dari pembuatan skripsi.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi pembahasan dari definisi yang terdapat pada skripsi ini agar dapat membuat skripsi ini dapat lebih dimengerti dan konteks skripsi tetap mudah dipahami.

3. Metode Penelitian

Bab ini berisi rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian yang akan diimplementasikan yang dilakukan sesuai dengan rencana yang sudah dibuat yang memiliki beberapa subbab sebagai berikut:

1. Rancangan penelitian berisi uraian pendekatan penelitian dan jenis penelitian yang dilakukan.
2. Tahapan penelitian berisi metodologi penelitian dan langkah-langkah yang dikerjakan.
3. Objek penelitian berisi hal yang dijadikan sasaran penelitian berupa aplikasi web.

4. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi WAF, dan uraian mengenai pengujian sistem.

5. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Soni, dan Hafid, A.2019. “Optimalisasi Sumber Daya Komputer dengan Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox VE”. *Jurnal FASILKOM*, 9(2), 369–376.
- Adhi, P.F., Purwanto, A., dan Darmandi E.A. 2018. “Optimalisasi Jaringan Menggunakan Firewall”. *IKRA-ITH Informatika*, 2(3), 17–23.
- Agarwal, N., dan Hussain, S.Z. 2018. “A closer look on Intrusion Detection System for web applications”. *Hindawi*. 1-32.
- Anam, J.K., Sudyana, D., Noviciatie, A., Lizarti, N., dan Agustin. 2020. “Optimalisasi Penggunaan VirtualBox Sebagai Virtual Computer Laboratory untuk Simulasi Jaringan dan Praktikum pada SMK Taruna Mandiri Pekanbaru”. *J-PEMAS STMIK Amik Riau*, 1(2), 37-44.
- Arunawati, A.P. 2020. “Optimasi Apache Web Server Menggunakan Varnish Web Cache dan Reverse Proxy Nginx”. *Repository UNS*, 1-64.
- Ayeni, B.K., Sahalu, J.B., dan Adeyanju, K.R. 2018. “Detecting Cross-Site Scripting in Web Application Using Fuzzy Interference System”. *Hindawi*, 1–10.
- Ayunda, Dhiatama K., Widjarto, A., dan Budiono A. 2021. “Implementation and Analysis ModSecurity on Web-Based Application with OWASP Standards”. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 8(3), 1638-1650.
- Dwiyatno, S., Rakhmat, E., dan Gustiawan, O. 2020. “Implementasi Virtualisasi Server Berbasis Docker Container”. *Prosisko*, 7(2), 165-175.
- Hariani. 2021. “Eksplorasi Web Browser dalam Pencarian Bukti Digital Menggunakan SQLite”. *Jurnal Instek*, 6(1), 66-74.
- Hasugian. 2018. “Perancangan Website Sebagai Sarana Promosi dan Informasi”. *Journal of Informatic Pelita Nusantara (JIPN)*, 3(1), 82-85.
- Jiwandono, A. 2020. “Analisa Perbandingan Kinerja Web Server Apache, Nginx, dan Litespeed Dengan Menggunakan Metode Stress Test”, *Repository UIR*, 1-68.



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

- Putra, N.R.M. 2021. “Web Application Firewall untuk Meningkatkan Keamanan Informasi”. *JIFOR*. 5(2), 21–26.
- Rahmatika, Pauziah, U., dan Mursito, H. 2021. “HTML-Based Website Learning Training (Hypertext Markup Language)”. *REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 19-25.
- Riska dan Alamsyah, H. 2021. “Penerapan Sistem Keamanan Web Menggunakan Metode Web Application Firewall”. *Jurnal Amplifier*, 11(1), 37–42.
- Ristijana, D.K., Dirgantoro, B., dan Ruriawan, M.F. (2021). “Implementasi Metode Proteksi Situs Web dari Web Scraping”. *e-Proceeding of Engineering*, 6258-6265.
- Utami, P.R. 2020. “Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless pada Layanan Internet Service Provider (ISP) Indihome dan First Media”. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 25(2), 125-137. doi:10.35760/tr.2020.v25i2.2723.
- Wiguna, B., Prabowo W.A., dan Ananda, R. 2020. “Implementasi Web Application Firewall dalam Mencegah Serangan SQL Injection pada Website”. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(2), 245-256.
- Wirawan, R., Bachri, S., Dwi, A., Wibowo, A.A., Wardhani P.I. 2021. “Performa dan Stress Testing dalam Upaya Mengoptimalkan Webgis Open Source (Studi Kasus WebGIS Ekowisata Sungai Mudal KulonProgo)”. *GEOMATKA*, 27(1), 19–26.
- Sahi, A. 2020. “Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online Menggunakan Framework CodeIgniter”. *TEMATIK*, 7(1), 120-129.
- Sari. 2021. “Penerapan Github sebagai Media E-Learning untuk Mengetahui Keefektifan Kolaborasi Project pada Mata Pelajaran Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak di SMK Negeri 2 Surabaya”. *Jurnal IT-EDU*, 6(2), 14-22.
- Setyowati dan Siswanti, S. 2021. *Perancangan Basis Data dan Pengenalan Server Management Studio*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Siallagan, T.F.P, dan Wisnu D. 2020. “Rancang Bangun Sistem Pengidentifikasi Travel Bag pada Kelompok Biro Perjalanan Umroh/Haji Berbasis Web”.

Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi STMIK Subang, 15(1).

Wardhani, R.N., Utami, M.C., dan Saputra, I.Y. 2020. “Sistem Informasi Helpdesk Ticketing pada PT Bank Mega Tbk”. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 22(2), 201-207.

Yunianto, I. dan Adhiyarta, K. 2020. “Jurnal Review: Perbandingan Sistem Operasi Linux dengan Sistem Operasi Windows”. *Jurnal IBM*. 1-8.

Yusuf, D.K., Aryadi, P., dan Masya, F. 2020. “Aplikasi Politeknik Berbasis Web (APIK)”. *Jurnal Swabumi*. 127-133.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Alvi Rahmatullah Akbar

Lulus dari SDN 04 Kepahiang pada tahun 2012, SMPN 126 Jakarta Timur tahun 2015, dan SMAN 105 Jakarta Timur pada tahun 2018. Saat ini sebagai mahasiswa aktif di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Informatika dan Komputer program studi Diploma IV Teknik Multimedia dan Jaringan

dan diperkirakan lulus pada tahun 2022.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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