DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS ii

LEMBAR PENGESAHAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KATA PENGANTAR vi

LEMBAR PERSEMBAHAN vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR SINGKATAN xix

DAFTAR ISTILAH xx

BAB I PENDAHULUAN 1

I.1 Latar Belakang 1

I.2 Perumusan Masalah 2

I.3 Tujuan Penelitian 2

I.4 Batasan Penelitian 2

I.5 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

II.1 Aplikasi *Web* 4

II.2 *Threat* 4

II.3 *Web Application Firewall* (WAF) 4

II.4 *Open Web Application Security Project* (OWASP) 4

II.5 *Attack Tree* 5

II.6 *Damn Vulnerable Web Application* (DVWA) 5

II.7 Kali Linux 5

II.8 Eksploitasi 5
II.9 *Activity Diagram* 6
II.10 *Data Flow Diagram* 6
II.11 *Reconnaisance* 6
II.12 *Vulnerability Scanning* 6
II.13 Linux Ubuntu 6
II.14 *Brute Force* 7
II.15 *SQL Injection* 7
II.16 CSRF 7
II.17 XSS *(Reflected)* 7
II.18 *Command Injection* 8
II.19 Metrik *Time* 8
II.20 Metrik *Cost* 8
II.21 Penelitian Terdahulu 8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 11
III.1 Model Konseptual 11
III.2 Sistematika Penyelesaian Masalah 12
III.2.1 Tahap Awal 14
III.2.2 Tahap Hipotesis 14
III.2.3 Tahap Desain 14
III.2.4 Tahap Pengujian 14
III.2.5 Tahap Analisis 15
III.2.6 Tahap Akhir 15
III.3 Pengumpulan Data 15
III.4 Pengolahan Data 16
III.5 Metode Evaluasi 16

BAB IV PERANCANGAN DAN SKENARIO PENGUJIAN 17
IV.1 *Reconnaissance* 17
IV.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras 17
IV.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak 18
IV.1.3 Model Lapisan OSI 20
IV.1.4 Platform Eksperimen 23
IV.1.5 Daftar *IP Address* 25
IV.2 Skenario Pengujian 25
IV.2.1.1 Skenario Pengujian Eksploitasi 25
IV.2.1.2 Skenario Pengujian *Vulnerability Scanning* 26
IV.2.1.3 Skenario Pengujian Serangan Berdasarkan *Activity Diagram* dan *Data Flow Diagram* 27
IV.3 Scanning 29
IV.3.1 Hasil Pengujian Vulnerability Scanning Menggunakan OWASP-ZAP 29
IV.4 Eksploitasi Pengujian 30
IV.4.1 Eksploitasi Pengujian *SQL Injection* 30
IV.4.2 Eksploitasi Pengujian Cross-Site *Script*ing (XSS) 32
IV.4.3 Eksploitasi Pengujian Command Injection 34
IV.4.4 Eksploitasi Pengujian CSRF 35
IV.4.5 Eksploitasi Pengujian *Brute Force* 37
IV.5 Hasil Data Percobaan 40
IV.5.1 Perumusan Serangan dengan *Activity diagram* Berdasarkan Eksploitasi 40
IV.5.1.1 Hasil Perumusan Serangan dengan *Activity diagram* Berdasarkan Eksploitasi *SQL Injection* 40

IV.5.1.2 Hasil Perumusan Serangan dengan *Activity diagram* Berdasarkan XSS (*Reflected)* 43

IV.5.1.3 Hasil Perumusan Serangan dengan A*ctivity Diagram* Berdasarkan Eksploitasi *Command Injection* 46

IV.5.1.4 Hasil Perumusan Serangan dengan *Activity diagram* Berdasarkan Eksploitasi CSRF 50

IV.5.1.5 Hasil Perumusan Serangan dengan *Activity diagram* Berdasarkan Eksploitasi *Brute Force* 54

IV.5.2 Perumusan Serangan dengan *Data flow diagram* Berdasarkan Eksploitasi 58

IV.5.2.1 Hasil Perumusan Serangan dengan *Data flow diagram* Berdasarkan Eksploitasi *SQL Injection* 59

IV.5.2.2 Hasil Perumusan Serangan dengan *Data flow diagram* Berdasarkan XSS (*Reflected)* 63

IV.5.2.3 Hasil Perumusan Serangan dengan *Data flow diagram* Berdasarkan Eksploitasi *Command Injection* 65

IV.5.2.4 Hasil Perumusan Serangan dengan *Data flow diagram* Berdasarkan Eksploitasi CSRF 68

IV.5.2.5 Hasil Perumusan Serangan dengan *Data flow diagram* Berdasarkan Eksploitasi *Brute Force* 71

BAB V ANALISIS 75

V.1 Analisis *Attack Tree* 75

V.1.1 *Attack Tree* Pada Eksploitasi *SQL Injection* 75

V.1.2 *Attack Tree* Pada Eksploitasi XSS *(Reflected)* 78

V.1.3 *Attack Tree* Pada Eksploitasi *Command Injection* 80

V.1.4 *Attack Tree* Pada Eksploitasi CSRF 83

V.1.5 *Attack Tree* Pada Eksploitasi *Brute Force* 86

V.1.6 Hasil *Attack Tree* Berdasarkan Eksploitasi 89

V.2 Pengukuran *Time* Pada Eksperimen Eksploitasi 91
V.2.1 Hasil Pengukuran *Time* Eksploitasi *SQL Injection* 92
V.2.2 Hasil Pengukuran *Time* Eksploitasi XSS (*Reflected)* 93
V.2.3 Hasil Pengukuran *Time* Eksploitasi *Command Injection* 95
V.2.4 Hasil Pengukuran *Time* Eksploitasi CSRF 96
V.2.5 Hasil Pengukuran *Time* Eksploitasi *Brute Force* 98
V.3 Pengukuran *Cost* Pada Eksperimen Eksploitasi 99
V.3.1 Hasil Pengukuran *Cost* Eksploitasi *SQL Injection* 99
V.3.2 Hasil Pengukuran *Cost* Eksploitasi XSS (*Reflected*) 100
V.3.3 Hasil Pengukuran *Cost* Eksploitasi *Command Injection* 101
V.3.4 Hasil Pengukuran *Cost* Eksploitasi CSRF 102
V.3.5 Hasil Pengukuran *Cost* Eksploitasi *Brute Force* 103
V.4 Hasil Analisis *Attack Tree* Berdasarkan eksploitasi Dengan Metrik *Time* Dan *Cost* 104
V.4.1 Analisis Perbandingan Metrik *Time* 105
V.4.2 Analisis Perbandingan Metrik *Cost* 111
V.4.3 Hasil Perbandingan *Attack tree* Berdasarkan Metrik *Time* Dan *Cost* 116
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 133
VI.1 Kesimpulan 133
VI.2 Saran 133
DAFTAR PUSTAKA 135