

PENGEMBANGAN MODEL HYBRID UNTUK DETEKSI SERANGAN XSS MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST DAN BERT

SKRIPSI



**OLEH:
ANGGARADIVA BENDESA
2115101067**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER (S1)
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR-E - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR-E
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA KOMPUTER

	
Menyetujui	
Pembimbing I	Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. NIP.197803242005011001
Pembimbing II	I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs. NIP.198910262019031004



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

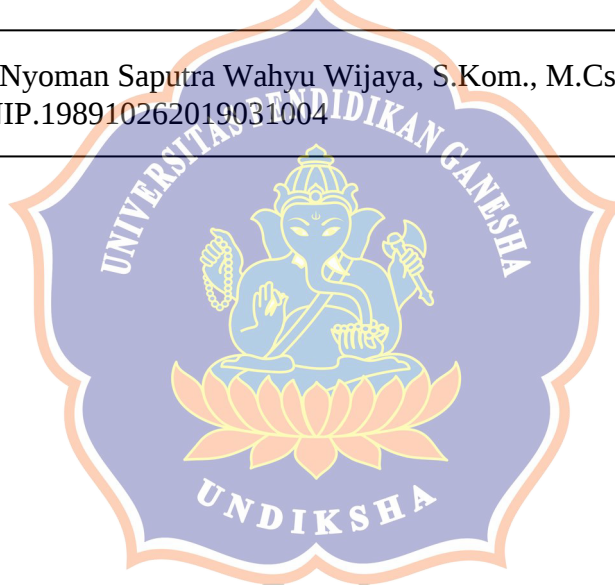


**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh Anggaradiva Bendesa ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 29 Juli 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. Ir. I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom. NIP.198412012012121002
Anggota	Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST.,M.T. NIP.199008152019031018
Anggota	Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. NIP.197803242005011001
Anggota	I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs. NIP.198910262019031004



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs. NIP.198910262019031004



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan Model *Hybrid* Untuk Deteksi Serangan *XSS* Menggunakan *Algoritma Random Forest dan BERT*” beserta seluruh isinya adalah benar-banar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam Masyarakat keilmuan. Atas Pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.



Singaraja, 6 Agustus 2026
Yang membuat pernyataan,



R

Anggaradiva Bendesa
NIM. 2115101067

MOTTO

“Benevolence and ambition are the keys to strength and progress.”



KATA PERSEMBAHAN

Om Swastyastu,

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadapan

Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan yang Maha Esa,

Atas berkat, rahmat, serta tuntunan-Nya, penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Atas segala kemudahan dan kelancaran yang diberikan, penulis haturkan terima kasih setulus-tulusnya.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada

Orang Tua Tercinta,

Yang telah membimbing, mendidik, dan membesarkan penulis dengan tulus, penuh kasih sayang, dan keikhlasan serta selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan doa dalam setiap langkah penulis selama menempuh jenjang pendidikan. Terima kasih atas segala kebutuhan yang diberikan baik berupa material dan kebahagiaan serta kenikmatan hidup lahir batin yang begitu melimpah.

Saudara dan Keluarga Tersayang,

(I Wayan Rara Diastini, I Made Riska Purnamasari I Wayan Wage, I Kadek Merta dan calon Keluarga Aulia beserta keluarga lainnya)

Yang selalu mendukung, memotivasi, mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi dan menyemangati penulis ketika mengalami kesusahan saat mengerjakan skripsi, serta terima kasih atas setiap doa yang terpanjatkan terselip nama penulis.

Dosen Pembimbing dan Penguji Serta Jajaran Dosen Teknik Informatika

(Bapak Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. Bapak I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya S.Kom., M.Cs., Bapak Dr .Ir. I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom., Bapak Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST., M.T., Prof. Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I. dan Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., serta jajaran Dosen pada Jurusan Teknik Informatika yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu,

Yang telah mengajarkan, memberikan dukungan dan arahan, serta bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta penuh kesabaran dalam membimbing penulis selama menempuh pendidikan sarjana.

Rekan Seperjuangan,

(Nabila Aulia Azizah, Gede Ardi Sukaryadi, Gede Sudiartika, Made Andika Wiananda, I Putu Mas Yuda Pratama, I Gede Pasek Wedana, Ngakan Gede Satria Abirama, I Gusti Ngurah Kadek Rian Adnyana, Ketut Andi Suantera, I Komang Pasek Bayu Atmaja, Dan Rekan-Rekan lainnya)

Yang telah menemani, membantu, dan memberikan semangat kepada penulis selama peneliti menempuh pendidikan sarjana.

Semoga Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan yang Maha Esa membalas segala kebaikan atas semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Om Santih, Santih, Santih Om.



PRAKATA

Dengan penuh rasa syukur, penulis memanjatkan puji dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat tuntunan dan karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan proposal skripsi dengan judul "**Pengembangan Model *Hybrid* Untuk Deteksi Serangan XSS Menggunakan Algoritma *Random Forest* dan *BERT***". Penyusunan proposal skripsi ini merupakan langkah awal dalam memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Pendidikan Ganesha.

Selama proses penyusunan proposal ini, penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di universitas ini.
2. Prof. Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I. selaku Wakil Rektor I yang sudah banyak memberikan motivasi dan arahan agar project skripsi penulis dapat berjalan dengan semestinya, serta memberikan bimbingan kepada penulis agar project skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
3. Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan selama masa studi penulis.
4. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan dorongan dan bimbingan akademik dalam penyelesaian proposal ini.
5. Bapak Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dan masukan berharga dalam pengembangan proposal ini.

6. Bapak I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs., selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyempurnakan proposal ini.
7. Bapak Dr. Ir. I Ketut Resika Arthana, S.T., M.Kom., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun pada saat seminar proposal.
8. Bapak Ir. Ketut Agus Seputra, S.ST., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan arahan yang bermanfaat dalam penyempurnaan proposal ini.
9. Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T., M.T. Selaku Ketua Devisi Infrastruktur Jaringan dan keamanan UPA TIK serta Pakar dalam project skripsi ini yang telah membantu untuk menyediakan validasi untuk keperluan data yang di butuhkan untuk menyelesaikan project skripsi ini
10. Seluruh dosen dan staf administrasi Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan membantu kelancaran proses akademik penulis.
11. Orang Tua Keluarga penulis yang sudah memberikan dukungan serta doa sehingga penulis bisa membuat skripsi ini dengan lancar
12. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat dalam menyelesaikan proposal ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah berkontribusi dalam penyelesaian proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan proposal ini.

Akhir kata, penulis berharap proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang keamanan aplikasi web dan integrasi teknologi kecerdasan buatan.

Singaraja, 6 Agustus 2026

R

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	4
MOTTO	5
KATA PERSEMBAHAN	6
PRAKATA	I
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR	VII
DAFTAR TABEL	VII
DAFTAR LAMPIRAN	VIII
ABSTRACT	IX
ABSTRAK	X
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH	2
1.3 RUMUSAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 BATASAN MASALAH	4
1.6 MANFAAT	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 PENELITIAN TERKAIT	6
2.2 KEAMANAN WEB	9
2.3 <i>CROSS-SITE SCRIPTING (XSS)</i>	11
2.4 <i>MACHINE LEARNING</i>	13
2.5 <i>RANDOM FOREST</i>	14
2.6 <i>TF-IDF</i>	15
2.7 BERT	18
2.8 <i>CONFUSION MATRIX</i> DAN METRIKS EVALUASI KLASIFIKASI	20
2.9 TOOLS IMPELENTASI	22
2.9.1 <i>GOOGLE COLAB</i>	22
2.9.2 <i>PYTHON</i>	23
2.9.3 <i>SCIKIT-LEARN</i>	23
2.9.4 <i>PICKLE</i>	23
2.9.5 <i>TRANSFORMER S DAN PYTORCH</i>	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 TAHAPAN PENELITIAN	25
3.2 VALIDASI DATASET	25
3.3 PELATIHAN MODEL	27
3.3.1 PENGUMPULAN DATA	28
3.3.2 ARSITEKTUR MODEL DAN HYPERPARAMETER	29
3.3.3 PREPROCESSING DAN FEATURE ENGINEERING	34
3.3.4 PELATIHAN MODEL <i>RANDOM FOREST</i>	36
3.3.5 PELATIHAN MODEL <i>BERT</i>	37
3.3.6 KOMBINASI MODEL <i>HYBRID</i>	37
3.4 EVALUASI MODEL	38

3.4.1	EVALUASI PERFORMA.....	39
3.4.2	PENGUJIAN DENGAN VARIASI PAYLOAD SERANGAN.....	40
3.4.3	ANALISIS KOMPARATIF	40
3.4.4	IMPLEMENTASI SISTEM SEDERHANA	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1.	HASIL	44
4.1.1	<i>HASIL VALIDASI</i>	44
A.	PEMERIKSAAN KESESUAIAN LABEL PAYLOAD	44
B.	PEMERIKSAAN STRUKTUR PAYLOAD XSS	45
C.	ANALISIS DUPLIKASI PAYLOAD	45
D.	PEMERIKSAAN STRUKTUR PAYLOAD XSS	46
E.	VALIDASI DATASET OLEH PAKAR.....	46
F.	HASIL PENGUMPULAN DATA	47
4.1.2	<i>HASIL PREPROCESSING DAN FEATURE ENGINEERING</i>	48
A.	HASIL PREPROCESSING.....	48
B.	HASIL FEATURE ENGINEERING.....	49
4.1.3	<i>HASIL PELATIHAN MODEL</i>	50
A.	HASIL PELATIHAN MODEL RANDOM FOREST	50
B.	HASIL UJI SENSITIVITAS HYPERPARAMETER RANDOM FOREST	51
C.	HASIL PELATIHAN BERT	53
D.	UJI SENSITIVITAS LEARNING RATE BERT.....	53
E.	HASIL PELATIHAN MODEL HYBRID.....	54
4.1.4	<i>HASIL EVALUASI</i>	56
A.	HASIL EVALUASI PERFORMA MODEL.....	56
B.	PENGUJIAN BASELINE DENGAN DECISION TREE.....	59
C.	PENGUJIAN DENGAN REGEX.....	61
D.	HASIL TESTING DENGAN VARIASI SERANGAN.....	65
1.	PENGUJIAN EVENT-BASED XSS	65
2.	PENGUJIAN DOM-BASED XSS	66
3.	PENGUJIAN ENCODED XSS	67
4.	PENGUJIAN HTML ENTITY XSS	68
5.	PENGUJIAN OBFUSCATED XSS.....	69
6.	PENGUJIAN JAVASCRIPT URL XSS	70
7.	PENGUJIAN CSS XSS	71
8.	PENGUJIAN NORMAL INPUT	71
9.	PENGUJIAN ATTRIBUTE INJECTION.....	72
10.	PENGUJIAN WAF BYPASS DAN MUTATION	73
D.	HASIL ANALISIS ABLASI BOBOT WEIGHTED SCORE FUSION.....	74
4.1.5	<i>HASIL KOMPARASI PADA PENGUJIAN PAYLOAD MANUAL</i>	75
A.	KOMPARASI HASIL AKURASI BERDASARKAN PAYLOAD MANUAL	76
B.	HASIL TINGKAT KESALAHAN KLASIFIKASI	77
C.	HASIL CONFUSION MATRIX	77
4.1.6	<i>HASIL DEMO SISTEM SEDERHANA</i>	78
A.	ASITEKTUR BACKEND SISTEM.....	78
B.	EKSTRAKSI FITUR DAN LOGIKA UNTUK MODEL HYBRID	79
C.	ANTARMUKA PENGGUNA (USER INTERFACE).....	80
D.	SKENARIO PENGUJIAN FUNGSIONAL	81
1.	SKENARIO EKSPLOITASI TANPA PROTEKSI	81
2.	SKENARIO MITIGASI SERANGAN.....	82
3.	SKENARIO PENGUJIAN MASUKAN NORMAL	83
E.	IMPLEMENTASI PENCATATAN LOG SISTEM	84
4.2	PEMBAHASAN.....	86
4.2.1	<i>PEMBAHASAN DATASET DAN FEATURE ENGINEERING</i>	86

4.2.2	PEMBAHASAN HASIL PELATIHAN MODEL	87
4.2.3	PEMBAHASAN HASIL EVALUASI PERFORMA MODEL.....	90
4.2.4	PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN VARIASI PAYLOAD.....	92
4.2.5	PEMBAHASAN HASIL KOMPARASI MODEL.....	95
4.2.6	PEMBAHASAN IMPLEMENTASI SISTEM	97
4.2.7	PERBANDINGAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA.....	98
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		101
5.1	SIMPULAN.....	101
5.2	KETERBATASAN PENELITIAN	102
5.3	SARAN.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		104
LAMPIRAN.....		107



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 WEB SECURITY METHOD	9
GAMBAR 2. 2 ANALOGI SERANGAN CROSS-SITE SCRIPTING	11
GAMBAR 2. 3 ILUSTRASI PROSES MACHINE LEARNING.....	13
GAMBAR 2. 4 ILUSTRASI CARA KERJA ALGORITMA RANDOM FOREST	14
GAMBAR 2. 5 CARA KERJA TF-IDF	16
GAMBAR 2. 6 ILUSTRASI PERBANDINGAN MODEL	19
GAMBAR 3. 1 TAHAPAN PENELITIAN.....	25
GAMBAR 3. 2 TAHAPAN PELATIHAN MODEL RANDOM FOREST	37
GAMBAR 3. 3 TAHAPAN PELATIHAN MODEL BERT	37
GAMBAR 3. 4 TAHAPAN PELATIHAN MODEL HYBRID.....	38
GAMBAR 3. 5 TAHAPAN IMPLEMENTASI SISTEM SEDERHANA.....	42
GAMBAR 4. 1 VISUALISASI UJI SENSITIVITAS PARAMETER RANDOM FOREST	52
GAMBAR 4. 2 VISUALISASI UJI LEARNING RATE BERT	54
GAMBAR 4. 3 PERBANDINGAN PERFORMA MODEL RANDOM FOREST, BERT, DAN HYBRID.....	57
GAMBAR 4. 4 VISUALISASI CONFUSION MATRIX EVALUASI PERFORMA MODEL	58
GAMBAR 4. 5 VISUALISASI HASIL AUC-ROC.....	59
GAMBAR 4. 6 PERBANDINGAN PERFORMA MODEL DAN REGEX	63
GAMBAR 4. 7 VISUALISASI CONFUSION MATRIX REGEX DAN MODEL	63
GAMBAR 4. 8 PERBANDINGAN AKURASI MODEL PADA PENGUJIAN PAYLOAD MANUAL	76
GAMBAR 4. 9 PERBANDINGAN JUMLAH KESALAHAN KLASIFIKASI PADA PAYLOAD MANUAL	77
GAMBAR 4. 10 PERBANDINGAN CONFUSION MATRIX PADA PENGUJIAN PAYLOAD MANUAL	78
GAMBAR 4. 11 IMPLEMENTASI PEMUATAN MODEL PADA BACKEND	79
GAMBAR 4. 12 LOGIKA EKSTRAKSI RANDBO FOREST.....	79
GAMBAR 4. 13 LOGIKA HYBRID MODEL.....	80
GAMBAR 4. 14 ANTARMUKA SISTEM.....	80
GAMBAR 4. 15 SKENARIO MODE VULNERABLE	81
GAMBAR 4. 16 PAYLOAD DI EKSEKUSI.....	82
GAMBAR 4. 17 SKENARIO MODE PROTECTED.....	82
GAMBAR 4. 18 PAYLOAD BERHASIL DI BLOCK	83
GAMBAR 4. 19 INPUT NORMAL BERHASIL DI DETEKSI.....	84
GAMBAR 4. 20 LOG SISTEM.....	85

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 PENELITIAN TERKAIT	6
TABEL 2. 2 CONFUSION MATRIX	21
TABEL 3. 1 LIST PAYLOADS BERBEDA	29
TABEL 3. 2 ARSITEKTUR RANDOM FOREST	30
TABEL 3. 3 HYPERPARAMETER RANDOM FOREST	30
TABEL 3. 4 ARSITEKTUR BERT.....	31
TABEL 3. 5 HYPERPARAMETER BERT	32
TABEL 3. 6 CONTOH PAYLOAD SAMA	35
TABEL 3. 7 CONTOH OUTPUT ANALISIS COMPARATIVE.....	41
TABEL 4. 1 HASIL PEMERIKSAAN AWAL KESESUAIAN LABEL	44
TABEL 4. 2 PERBANDINGAN KARAKTERISTIK PAYLOAD.....	46
TABEL 4. 3 HASIL ANALISIS DUPLIKASI.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABEL 4. 4 SUMBER DATASET YANG DIGUNAKAN.....	47

TABEL 4. 5 DISTRIBUSI DATASET SETELAH PREPROCESSING	48
TABEL 4. 6 PEMBAGIAN DATASET PELATIHAN DAN PENGUJIAN	48
TABEL 4. 7 FITUR STATISTIK PAYLOAD	49
TABEL 4. 8 HASIL EKSTRAKSI FITUR	50
TABEL 4. 9 KONFIGURASI PELATIHAN MODEL RANDOM FOREST	51
TABEL 4. 10 UJI SENSITIVITAS PARAMETER MAX_DEPTH.....	51
TABEL 4. 11 SENSITIVITAS PARAMETER N_ESTIMATORS	51
TABEL 4. 12 SENSITIVITAS PARAMETER MAX_FEATURES.....	52
TABEL 4. 13 KONFIGURASI PELATIHAN MODEL BERT.....	53
TABEL 4. 14 NILAI LOSS PELATIHAN MODEL BERT	53
TABEL 4. 15 TABEL HASIL UJI SENSITIVITAS LEARNING RATE BERT.....	54
TABEL 4. 16 KONFIGURASI MODEL HYBRID	55
TABEL 4. 17 ILUSTRASI KEPUTUSAN MODEL HYBRID	55
TABEL 4. 18 HASIL EVALUASI PERFORMA MODEL	56
TABEL 4. 19 CONFUSION MATRIX EVALUASI PERFORMA MODEL.....	57
TABEL 4. 20 NILAI AUC PADA DATA UJI	58
TABEL 4. 21 PERBANDINGAN DECISION TREE DAN RANDOM FOREST PADA DATA UJI	60
TABEL 4. 22 PERBANDINGAN KESALAHAN DECISION TREE DAN RANDOM FOREST PER KATEGORI PADA 100 PAYLOAD	60
TABEL 4. 23 HASIL EVALUASI REGEX	62
TABEL 4. 24 PERBANDINGAN HASIL REGEX DENGAN MODEL	62
TABEL 4. 25 CONFUSION MATRIX	62
TABEL 4. 26 HASIL UJI REGEX PER KATEGORI.....	64
TABEL 4. 27 HASIL PENGUJIAN EVENT-BASED XSS.....	65
TABEL 4. 28 HASIL PENGUJIAN DOM-BASED XSS	66
TABEL 4. 29 HASIL PENGUJIAN ENCODED XSS.....	67
TABEL 4. 30 HASIL PENGUJIAN HTML ENTITY XSS	68
TABEL 4. 31 PENGUJIAN OBFUSCATED XSS.....	69
TABEL 4. 32 HASIL PENGUJIAN JAVASCRIPT URI XSS	70
TABEL 4. 33 HASIL PENGUJIAN CSS XSS.....	71
TABEL 4. 34 HASIL PENGUJIAN NORMAL INPUT	72
TABEL 4. 35 HASIL PENGUJIAN ATTRIBUTE INJECTION	72
TABEL 4. 36 HASIL PENGUJIAN WAF BYPASS DAN MUTATION.....	73
TABEL 4. 37 ABLASI BOBOT PADA DATA UJI.....	74
TABEL 4. 38 ABLASI BOBOT PADA TESTING VARIASI SERANGAN XSS.....	75
TABEL 4. 39 PERBANDINGAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian dan Permohonan Pengambilan Data.....	107
Lampiran 2 Surat Ijin Penelitian dan Permohonan Pengambilan Data.....	108
Lampiran 3 Proses Validasi Dataset dengan Ahli	109