

**ANALISA KEBUTUHAN KEAMANAN DATA DAN APLIKASI  
DALAM PENGEMBANGAN E-LEARNING SDN 01  
MANISREJO MENGGUNAKAN NIST CYBERSECURITY  
FRAMEWORK**

**S K R I P S I**



**Oleh:**

**MUCHAMMAD RIZQI WISNU NOR ROHMAN**

**NIM. 2005102015**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PGRI MADIUN**

**2024**

**ANALISA KEBUTUHAN KEAMANAN DATA DAN APLIKASI  
DALAM PENGEMBANGAN E-LEARNING SDN 01  
MANISREJO MENGGUNAKAN NIST CYBERSECURITY  
FRAMEWOR**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah Satu  
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata 1 Sistem Informasi

**Oleh:**

**MUCHAMMAD RIZQI WISNU NOR ROHMAN**

**NIM. 2005102015**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI MADIUN**

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Muchammad Rizqi Wisnu Nor Rohman telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 23 Juli 2024

Pembimbing I,



Andria, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0723049201

Pembimbing II,



Hani Atun Mumtahana, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0729018503

Disetujui,

Kepala Program Studi Sistem Informasi



Ridho Pamungkas, S.Kom., M. Kom

NIDN: 0702068803

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Muchammad Rizqi Wisnu Nor Rohman telah dipertahankan di depan dosen penguji pada hari Jum'at tanggal 26 Juli 2024

Tim Penguji



Andria, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0723049201

Penguji I



Dimas Setiawan, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0701089201

Penguji II



Mei Lenawati, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0705058109

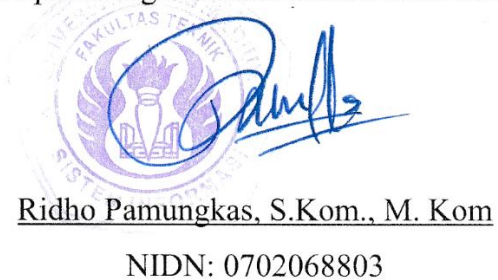
Penguji III

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd  
NIDN. 0706108202

Mengetahui,  
Kepala Program Studi Sistem Informasi



Ridho Pamungkas, S.Kom., M. Kom  
NIDN: 0702068803

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muchammad Rizqi Wisnu Nor Rohman

NIM : 2005102015

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “Analisa Kebutuhan Keamanan Data Dan Aplikasi Dalam Pengembangan *E-Learning* SDN 01 Manisrejo Menggunakan *NIST Cybersecurity Framework*” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 10 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Muchammad Rizqi Wisnu Nor Rohman

NIM. 2005102015

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur atas nikmat yang telah diberikan oleh Allah SWT sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini, saya persembahkan untuk:

1. Orang tua dan keluarga yang telah mendoakan dan memberi semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
2. Untuk diri saya sendiri, terima kasih telah berjuang hingga sampai pada titik ini.
3. Dosen pembimbing, Bapak Andria, S.Kom., M.Kom dan Ibu Hani Atun Mumtahana, S.Kom., M.Kom yang selalu memberikan semangat dan bimbingan sampai akhir pengerjaan skripsi ini.
4. Dan teruntuk teman-teman seperjuanganku, Elipatma, Diva Yuannisa Nur Berlian, Dimas Tri Ayatulloh, Muhammad Zahid Abid, Putrawan Hendi Prakosa, Rahmawan Ilham Pratama, Syamsu Yoga Ma'rif, Frilian Budi Muryanto. Terima kasih telah membantu memberikan dukungan dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.

## **HALAMAN MOTTO**

### **MOTTO**

*It's Better to Have Tried Than To Have Done*

*Nothing at All*

*Lebih Baik Pernah Mencoba Daripada Tidak*

*Melakukannya Sama Sekali*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wb. Wb.

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan hikmah dan hidayah – Nya sehingga atas izin dan ridho Allah Subhanahu wa ta'ala, peneliti dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisa Kebutuhan Keamanan Data Dan Aplikasi Dalam Pngembangan *E-Learning* SDN 01 Manisrejo Menggunakan *NIST Cybersecurity Framework*”. Skripsi ini di buat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas PGRI Kota Madiun.

Peneliti juga mengucapkan banyak – banyak terimakasih kepada pihak – pihak yang telah ikut berpartisipasi secara langsung maupun tidak langsung sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik. Ucapan terimakasih peneliti ini ditujukan kepada :

1. Nasrul Rofiah H, S.T., M.Pd., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun.
2. Ridho Pamungkas, S.Kom., M.Kom., Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas PGRI Madiun.
3. Andria, S.Kom., M.Kom., Selaku dosen pembimbing I yang yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, masukan, dan semangat bagi penulis dalam Menyusun skripsi ini, dari awal hingga akhir semester



4. Hani Atun Mumtahana, S.Kom., M.KoM., Selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan membantu penulis dari awal semester hingga akhir semester.
5. Orang Tua tercinta yang selalu mengingatkan untuk segera mengerjakan Skripsi juga memberikan dorongan, kasih sayang, dan doa, kakak yang telah mensupport dan tidak lupa juga rekan – rekan sistem informasi yang sudah membantu di saat penulis ada kendala. Juga sahabat jauh Nur Atmi yang juga membantu penulis dalam mengembangkan ide – ide dalam penelitian dan rekan – rekan yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Semoga ini menjadi salah satu hal yang bisa membanggakan Orang tua dan kakak – kakakku tercinta.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Madiun, 20 Juni 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
ABSTRAK.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
BAB II.....	6
KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Landasan Teori .....	9
1. Analisa .....	9
2. <i>Cybersecurity</i> .....	10
3. <i>Framework</i> .....	11
4. <i>NIST Cybersecurity Frameworks</i> .....	11
5. <i>Linux</i> .....	13
6. <i>E-Learning</i> .....	14
7. Aplikasi.....	14

8.	Aplikasi Berbasis <i>Web</i> .....	15
C.	Keaslian Penelitian .....	17
BAB III	.....	22
METODE PENELITIAN	.....	22
A.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
B.	Metodologi Penelitian .....	24
C.	Alur Penelitian.....	42
BAB IV	.....	45
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	45
A.	Pengujian <i>E-Learning</i> .....	45
1.	Pengujian Kekuatan Kata Sandi .....	45
2.	Pengujian <i>SQL Injection</i> .....	53
3.	Pengujian Pada <i>Website Application Firewall</i> .....	57
4.	Pengecekan Pada <i>Source Code</i> Aplikasi <i>Website</i> .....	59
B.	Analisa dan Perancangan Kebutuhan Keamanan .....	63
1.	<i>Identity Management, Authentication, and Access Control</i> .....	63
2.	<i>Awareness and Training</i> .....	64
3.	<i>Data Security</i> .....	65
4.	<i>Platform Security</i> .....	71
5.	<i>Technology Infrastructure Resilience</i> .....	74
C.	<i>Mapping</i> Hasil Analisa Kebutuhan Keamanan .....	78
D.	Implementasi Hasil Rancangan .....	80
1.	<i>Identity Management, Authentication, and Access Control</i> .....	80
2.	<i>Awareness and Training</i> .....	81
3.	<i>Data Security</i> .....	82
4.	<i>Platform Security</i> .....	98
5.	<i>Technology Infrastructure Resilience</i> .....	108
E.	Tinjauan Ulang Hasil Implementasi .....	137
F.	<i>Mapping</i> Hasil Implementasi Kebutuhan Keamanan .....	137
G.	Perbaikan Pada Hasil Yang Belum Memenuhi Target.....	139
H.	Mendefinisikan Hasil .....	139

BAB V.....	141
PENUTUP.....	141
A.    Kesimpulan.....	141
B.    Saran.....	142
DAFTAR PUSTAKA .....	143
Halaman Lampiran.....	146
RIWAYAT HIDUP.....	158

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Framework NIST Cybersecurity .....	12
Gambar 2.2 Deskripsi Setiap Fungsi Dalam NIST Cybersecurity Framework ....	12
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	42
Gambar 4.1.1 Daftar Username dan Password Untuk Teknik Bruteforce .....	46
Gambar 4.1.2 Tampilan Dari Tools Burp Suite .....	47
Gambar 4.1.3 Peneliti Mengaktifkan Fitur Intercept Pada Burp Suite .....	47
Gambar 4.1.4 Memasukkan Karakter “user” Pada Input Field Halaman Login...	48
Gambar 4.1.5 Informasi Yang Tertangkap Oleh Fitur Intercept.....	48
Gambar 4.1.6 Menambahkan Simbol “\$” Pada Setiap Karakter “user” .....	49
Gambar 4.1.7 Memasukkan Payload Yang Akan Digunakan Dalam Pengujian..	50
Gambar 4.1.8 Hasil Pengujian Bruteforce Password .....	51
Gambar 4.1.9 Hasil Pengujian Bruteforce Password .....	52
Gambar 4.1.10 Peneliti Berhasil Masuk Sebagai Administrator Sistem .....	52
Gambar 4.1.11 Peneliti Memasukkan input kedalam kolom Username dan Password .....	54
Gambar 4.1.12 Informasi Yang Tertangkap Oleh Intercept .....	55
Gambar 4.1.13 Penambahan Simbol “\$” Pada Bagian “User” Dan “Pass” .....	55
Gambar 4.1.14 Payload Yang Digunakan Untuk Pengujian SQL Injection .....	56
Gambar 4.1.15 Hasil Pengujian SQL Injection Pada Website E-learning.....	56
Gambar 4.1.16 Command Line Untuk Pemindaian WAF Menggunakan Tools Wafw00f.....	58
Gambar 4.1.17 Hasil Pemindaian WAF Dengan Menggunakan Tools Wafw00f	58
Gambar 4.1.18 Prepared Statements Untuk Memverifikasi Pengguna.....	59
Gambar 4.1 19 Penggunaan Laravel Eloquent.....	60
Gambar 4.1.20 Tampilan Dari CVSS Calculator.....	61
Gambar 4.2.1 Pemberian Hak Otoritas Pada Setiap Pengguna Website.....	64
Gambar 4.2.2 Contoh Materi Terkait Pemahaman Cybersecurity .....	65
Gambar 4.2.3 Pembuatan Jadwal Backup Otomatis Pada Website .....	65
Gambar 4.2.4 Penerapan Enkripsi Didalam Source Code Website .....	66

Gambar 4.2.5 Cara Kerja Enkripsi SSL Pada Website .....	67
Gambar 4.2.6 Bahaya Transfer Data Tanpa SSL.....	67
Gambar 4.2.7 Arsitektur Yang Terpisah Antara Basis Data Dengan Penyimpanan File Website .....	71
Gambar 4.2.8 Barisan Kode Untuk Mengamankan Website Dari Serangan SQL Injection.....	72
Gambar 4.2.9 Log Aktifitas Yang Terdapat Dalam Panel Hosting .....	73
Gambar 4.2.10 Update Software Dan Plugin Yang Terdapat Pada Panel Hosting	74
Gambar 4.2.11 Cara Kerja Website Application Firewall .....	75
Gambar 4.2.12 Cara Kerja Antara IDS Dan IPS.....	76
Gambar 4.2.13 Plugin Anti Virus Yang Ada Pada Panel Hosting.....	76
Gambar 4.2.14 Tools Yang Dapat Digunakan Untuk Melakukan Website Stress Test.....	77
Gambar 4.2.15 Strategi Yang Dapat Dilakukan Dalam Pemulihan Terhadap Bencana.....	78
Gambar 4.3.1 Penambahan Data User Kedalam Sistem Lewat phpMyAdmin ....	80
Gambar 4.3.2 Hak Otorisasi Setiap Tingkatan Pengguna E-Learning Sudah Diterapkan Oleh Pengembang.....	81
Gambar 4.3.3 Materi Yang Diberikan Kepada Pemilik Website E-learning.....	82
Gambar 4.3.4 Plugin Yang Akan Digunakan Untuk Melakukan Pencadangan Website.....	83
Gambar 4.3.5 Pengaturan Akun Google Drive Yang Akan Digunakan Untuk Pencadangan.....	83
Gambar 4.3.6 Masuk Ke Akun Google Yang Akan Digunakan Untuk Pencadangan .....	84
Gambar 4.3.7 Link Yang Disalin kemudian Ditempel Kedalam Kolom "Google Drive Verification".....	85
Gambar 4.3.8 Menambahkan Cron Job Baru Untuk Pencadangan Otomatis .....	85
Gambar 4.3.9 Cron Job Yang Berhasil Ditambahkan Kedalam Task List .....	86
Gambar 4.3.10 Task Pencadangan Website Yang Berhasil Dieksekusi Oleh Cron Job .....	87

Gambar 4.3.11 Aset Website E-learning Berhasil Diunggah .....	87
Gambar 4.3.12 Basis Data Yang Juga Dicapangkan Secara Otomatis Menggunakan Cron Job .....	88
Gambar 4.3.13 Penambahan Query Pada Source Code Untuk Enkripsi Password .....	89
Gambar 4.3.14 SSL Sudah Terpasang Sebelumnya Kedalam E-learning .....	90
Gambar 4.3.15 Pemindaian Dengan Menggunakan Tools sslscan .....	90
Gambar 4.3.16 Kata Sandi Baru Untuk Akun Admin Yang Sudah Dibuat.....	92
Gambar 4.3.17 Melakukan Pengubahan Data Dengan Opsi Edit Pada PhpMyAdmin .....	92
Gambar 4.3.18 Bagian Data Yang Diubah Oleh Peneliti .....	93
Gambar 4.3.19 Data Berhasil Diubah .....	94
Gambar 4.3.20 Tampilan Dari Tools John The Ripper.....	94
Gambar 4.3.21 File Plain Text Berisi Hash Password.....	95
Gambar 4.3.22 Command Line Yang Digunakan Oleh Peneliti.....	95
Gambar 4.3.23 Pengujian Kekuatan Password Menggunakan John The Ripper..	96
Gambar 4.3.24 Pengujian Kekuatan Kata Sandi Selesai Dilakukan .....	97
Gambar 4.3.25 Pemanfaatan Fitur “Files” Sebagai Tempat Penyimpanan Aset Website E-learning Milik SDN 01 Manisrejo.....	99
Gambar 4.3.26 Pemanfaatan Fitur “Databases” Sebagai Penyimpanan Database Milik E-learning SDN 01 Manisrejo.....	100
Gambar 4.3.27 Prepared Statements Untuk Memverifikasi Pengguna.....	101
Gambar 4.3.28 Penggunaan Laravel Eloquent.....	101
Gambar 4.3.29 Tampilan Dashboard Milik Software ZenGuard.....	102
Gambar 4.3.30 Fitur “Logs” Yang Terdapat Pada Panel Hosting .....	103
Gambar 4.3.31 Log Aktifitas Akses Pengguna Yang Tercatat Oleh Website Logs .....	104
Gambar 4.3.32 Beberapa Plugin Terpasang Yang Memerlukan Pembaruan Versi .....	105
Gambar 4.3.33 Melakukan Pembaruan Versi PHP Dari 8.2 Ke 8.2.19 .....	106
Gambar 4.3.34 Pembaruan Plugin PHP Ke Versi 8.2.19.....	106

Gambar 4.3.35 Pembaruan Plugin PHP Yang Berhasil Dilakukan .....	107
Gambar 4.3.36 Seluruh Plugin Yang Terpasang Sudah Diperbarui Ke Versi Terbaru .....	107
Gambar 4.3.37 Konfigurasi Port Pada Fitur Security .....	108
Gambar 4.3.38 Menambahkan Aturan Pada Port.....	109
Gambar 4.3.39 Plugin Anti-Intrusion Yang Dimiliki Oleh aaPanel .....	110
Gambar 4.3.40 Peneliti Tidak Memiliki Hak Akses Untuk Melakukan Konfigurasi Server .....	111
Gambar 4.3.41 Tampilan Dashboard Yang Dimiliki Oleh Suricata .....	112
Gambar 4.3.42 Tampilan Website Milik Snort.....	113
Gambar 4.3.43 Contoh Tampilan Dari Snort.....	113
Gambar 4.3.44 Tampilan Dashboard Dari Wazuh.....	115
Gambar 4.3.45 Tampilan Dashboard Dari ELK Stack .....	116
Gambar 4.3.46 Mengunduh File Untuk Instalasi Wazuh Menggunakan Curl....	116
Gambar 4.3.47 Konfigurasi IP Untuk Instalasi Wazuh.....	117
Gambar 4.3.48 Hasil Eksekusi Perintah "bash wazuh-install.sh --generate-config-files" .....	118
Gambar 4.3.49 Eksekusi Perintah "sudo bash wazuh-install.sh -a" Untuk Instalasi Wazuh .....	119
Gambar 4.3.50 Proses Instalasi Wazuh Selesai Dilakukan.....	119
Gambar 4.3.51 Laman Login Dari Dashboard Wazuh .....	120
Gambar 4.3.52 Tampilan Halaman Dashboard Milik Wazuh.....	121
Gambar 4.3.53 Tampilan Plugin Anti Virus Imunify360 .....	122
Gambar 4.3.54 Peneliti Tidak Menemukan Plugin Imunify360 Pada Panel Hosting .....	122
Gambar 4.3.55 Fitur Pemindaian Trojan Milik Nginx Free Firewall .....	123
Gambar 4.3.56 Tampilan Saat Peneliti Menekan "Scan Trojan".....	124
Gambar 4.3.57 Tampilan Dari Software Webserver Stress Tool.....	125
Gambar 4.3.58 Mengatur Konfigurasi Sebelum Melakukan Pengujian .....	126
Gambar 4.3.59 Memasukkan Link Website Yang Akan Diuji .....	127
Gambar 4.3.60 Status Server Sebelum Dilakukan Pengujian Pertama.....	128



Gambar 4.3.61 Pengujian Stress Test Pada Web E-Learning .....	128
Gambar 4.3.62 Hasil Pengujian Pertama .....	129
Gambar 4.3.63 Status Server Setelah Dilakukan Pengujian Pertama .....	129
Gambar 4.3.64 Hasil Pengujian Kedua .....	130
Gambar 4.3.65 Status Server Setelah Dilakukan Pengujian Kedua.....	131
Gambar 4.3.66 Hasil Pengujian Ketiga.....	132
Gambar 4.3.67 Status Server Setelah Dilakukan Pengujian Ketiga .....	132
Gambar 4.3.68 Hasil Pengujian Akhir Dengan Simulasi 50 Pengguna.....	133
Gambar 4.3.69 Status Server Setelah Dilakukan Pengujian Terakhir .....	134
Gambar 4.3.70 Tampilan Dashboard Milik Microsoft Azure Site Recovery .....	135
Gambar 4.3.71 Tampilan Dashboard Milik AWS Elastic Disaster Recovery ....	136

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Literatur Review dan Posisi Penelitian.....	17
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	22
Tabel 3.2 <i>Mapping NIST Cybersecurity Framework</i> .....	25
Tabel 4.1.1 Penghitungan Hasil Pengujian Keamanan E-learning Menggunakan CVSS Calculator .....	62
Tabel 4.2.1 Daftar Kata Sandi Paling Umum Digunakan.....	69
Tabel 4.3.1 <i>Mapping</i> Hasil Analisa Kebutuhan Keamanan.....	79
Tabel 4.4.1 Mapping Hasil Implementasi Kebutuhan Keamanan .....	138

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penyampaian Hasil Implementasi Kepada Pengelola Sistem E-Learning .....	146
Lampiran 2 Pemberian Materi Cybersecurity Kepada Pengelola Sistem E-Learning .....	146
Lampiran 3 Surat Balasan Dari Tempat Penelitian .....	147
Lampiran 4 Form D Penguji I .....	148
Lampiran 5 Form E Penguji I .....	149
Lampiran 6 Form D Penguji II .....	150
Lampiran 7 Form E Penguji II .....	151
Lampiran 8 Form D Penguji III .....	152
Lampiran 9 Form E Penguji III .....	153
Lampiran 10 Validasi Sumber Pustaka .....	154