



**ANALISIS KERENTANAN JARINGAN SMART
DOOR LOCK MENGGUNAKAN METODE
PENETRATION TESTING DENGAN SKENARIO
*MAN IN THE MIDLE (MITM)***

TESIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Elektro**

OLEH

I Putu Sukmayasa

55421120014

PEMBIMBING

**Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto., ST., MT., IPU., Asean-Eng.,
APEC-Eng**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

TAHUN 2025

ABSTRAK

Perkembangan Internet of Things (IoT) telah mendorong adopsi teknologi Smart Home, termasuk perangkat smart door lock yang memungkinkan kontrol akses pintu secara jarak jauh melalui jaringan lokal maupun internet. Meskipun memberikan kenyamanan, sistem ini berisiko menjadi target serangan siber apabila komunikasi data tidak diamankan dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerentanan jaringan pada sistem smart door lock menggunakan metode penetration testing dengan skenario Man-in-the-Middle (MITM). Pengujian dilakukan terhadap tiga jenis komunikasi: tanpa enkripsi (HTTP), dengan enkripsi (HTTPS), dan koneksi melalui server cloud. Tools seperti Wireshark, Bettercap, dan mitmproxy digunakan untuk mengevaluasi apakah data dapat disadap, dimodifikasi, atau diputar ulang.

Hasil menunjukkan bahwa sistem smart door lock masih rentan terhadap serangan MITM, terutama saat komunikasi tidak menggunakan protokol keamanan seperti TLS. Replay attack berhasil dilakukan pada skenario HTTP dengan tingkat keberhasilan **100%** karena berdampak pada confidentiality, integrity, dan availability. Pada skenario HTTPS, payload terenkripsi sehingga serangan hanya berhasil **0%**. Penelitian ini merekomendasikan penerapan enkripsi yang kuat, token dinamis, dan autentikasi berlapis untuk meningkatkan keamanan perangkat IoT sejenis.

Kata Kunci: Keamanan Jaringan, Smart Door Lock, Penetration Testing, MITM, IoT, TLS

ABSTRACT

The rapid development of the Internet of Things (IoT) has accelerated the adoption of Smart Home technologies, including smart door lock devices that enable remote door access control via local networks or the internet. While offering convenience, these systems are at risk of becoming targets of cyberattacks if data communication is not properly secured.

This study aims to analyze network vulnerabilities in smart door lock systems using penetration testing with Man-in-the-Middle (MITM) scenarios. The experiments were conducted on three types of communication: unencrypted (HTTP), encrypted (HTTPS), and cloud-based connections. Tools such as Wireshark, Bettercap, and mitmproxy were employed to evaluate whether data could be intercepted, modified, or replayed.

The results indicate that smart door lock systems remain vulnerable to MITM attacks, particularly when communication does not use security protocols such as TLS. Replay attacks were successfully executed in the HTTP scenario with a **100% success rate**, impacting confidentiality, integrity, and availability. In the HTTPS scenario, the payload was encrypted, making the attack success rate **0%**. This study recommends the implementation of strong encryption, dynamic tokens, and multi-layer authentication to enhance the security of IoT devices.

Keywords: Network Security, Smart Door Lock, Penetration Testing, MITM, IoT, TLS

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tesis ini diajukan oleh :

Nama : I Putu Sukmayasa
NIM : 55421120014
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : Analisis Kerentanan Jaringan Smart Door Lock
Menggunakan Metode Penetration Testing dengan
Skenario Man in the Middle (MITM)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratn yang diperlukan untuk memperoleh gelar Strata 2 pada Program Studi Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Merchu Buana

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto., ST., MT., IPU.,
Asean-Eng., APEC-Eng.
NIDN : 0312118206
Ketua Penguji : Galang Persada Nurani Hakim, ST, MT., Ph.D
NIDN : 0304128502
Anggota Penguji : Fadli Sirait, S.Si, MT, Ph.D
NIDN : 0320057603

Jakarta, 19 Agustus 2025

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T.

Ketua Program Studi
Magister Teknik Elektro

Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto., ST.,
MT., IPU., Asean-Eng., APEC-Eng

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : I Putu Sukmayasa
NIM : 55421120014
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Analisis Kerentanan Jaringan Smart Door Lock
Menggunakan Metode Penetration Testing Dengan
Skenario Man in The Middle (MITM)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 21 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Analisis Kerentanan Jaringan Smart Door Lock Menggunakan Metode Penetration Testing dengan skenario Man in The Middle (MITM) ;

Nama : I Putu Sukmayasa

NIM : 55421120014

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Tanggal : 19 Agustus 2025

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Master pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 19 Agustus 2025



I Putu Sukmayasa

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur pada Tuhan Yang Maha Esa, yang melimpahkan rahmat, dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul Analisis Kerentanan Jaringan Smart Door Lock Menggunakan Metode Penetration Testing dengan skenario *Man in The Middle* (MITM). Tesis ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tesis ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir. Karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak, penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Mercu Buana, Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar dan berjuang di Universitas Mercu Buana.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Ibu Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. yang telah memberikan sarana dan prasarana untuk belajar dan berorganisasi.
3. Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto., ST., MT., IPU., Asean-Eng., APEC-Eng selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana dan selaku Dosen Pembimbing Tesis yang telah memberikan petunjuk dan arahannya dalam menyusun Tesis ini.
4. Dosen Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, yang selama ini telah mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
5. Teman-teman dari Universitas Mercu Buana program studi Magister Teknik Elektro angkatan 30 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai saat sekarang ini.
6. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tesis ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tesis ini. Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa Universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 19 Agustus 2025

Penulis,



(I Putu Sukmayasa)

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kajian Literatur	7
B. Keamanan Jaringan dan Kerentanan pada Sistem IoT.....	8
C. Internet of Thing (IoT) dan penerapannya pada <i>Smart Door Lock</i>	11
D. Arsitektur Smart Door Lock: Home Server dan Remote Server.....	14
E. Framework dan Tools dalam Pengujian Keamanan Smart Door Lock	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Metode Pengumpulan Data	20
B. Objek dan Lingkungan Uji.....	21
C. Tahapan penelitian	23
D. Diagram Alir Skema Penetration Testing	26
E. TOPOLOGI JARINGAN.....	30
F. Topologi Jaringan Remote Server/Cloud.....	31
G. Block Diagram Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Penetration testing pada Smart Door Lock pada jaringan home server	42
B. Penetration Testing Smart door lock pada jaringan RemoteServer	64
BAB V KESIMPULAN.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	76
A. Surat Keterangan Hasil Similarity	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Daftar Perangkat Keras yang digunakan.....	22
Tabel 3.2.	Daftar Perangkat Lunak yang digunakan.....	23
Tabel 3.3.	Ringkasan endpoint.....	39
Tabel 3.4.	Pemetaan tujuan, langkah uji dan parameter	40
Tabel 4.1.	Hasil scan ip di jaringan lokal.....	44
Tabel 4.2.	Scan IP dan Port Aktif	65
Tabel 4.3.	Kerentanan pada komunikasi	68
Tabel 4.4.	Analisis Kerentanan pada Server dengan TLS.....	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Interace smart lock API	22
Gambar 3.2. Flow Chart Tahapan Penelitian	23
Gambar 3.3. Flowchart Penetration Test pada Jaringan Lokal	26
Gambar 3.4. Flowchart Penetration Test pada Jaringan Remote	28
Gambar 3.5. Topologi jaringan Lokal	30
Gambar 3.6. Topologi jaringan remote server/cloud	31
Gambar 3.7. Blok Diagram	33
Gambar 3.8. Diagram interaksi Api	37
Gambar 4.1. Dashboard Admin Smarlock	43
Gambar 4.2. Pcap aktivitas sinkron data server dan lokal.....	46
Gambar 4.3. Pcap TCP data Wireshark.....	47
Gambar 4.4. IO Graph Time dan Packet Data	48
Gambar 4.5. Wireshark Follow TCP stream	49
Gambar 4.6. Wireshark Follow HTTP Stream.....	52
Gambar 4.7. Wireshark pcapng setelah penguatan	58
Gambar 4.8. Wireshark IO Graph	59
Gambar 4.9. Wireshark Follow TCP tream.....	61
Gambar 4.10. Snifing IP Perangkat dan IP smartphone.....	66
Gambar 4.11. Wireshark follow tcp stream	67
Gambar 4.12. Wireshark Follow TLS Stream.....	69
Gambar 4.13. Wireshark IO graph smarphone, cloud dan Perangkat.....	69

DAFTAR SINGKATAN

IoT	:	Internet of Things
MITM	:	Man-in-the-Middle
HTTP	:	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	:	Hypertext Transfer Protocol Secure
TLS	:	Transport Layer Security
SSL	:	Secure Sockets Layer
CVSS	:	Common Vulnerability Scoring System
LAN	:	Local Area Network
IP	:	Internet Protocol
MAC	:	Media Access Control
PIN	:	Personal Identification Number
2FA	:	Two-Factor Authentication
API	:	Application Programming Interface
NIST	:	National Institute of Standards and Technology
SC	:	System and Communications Protection
IA	:	Identification and Authentication
C	:	Confidentiality
I	:	Integrity
A	:	Availability
PCAP	:	Packet Capture