



**IMPLEMENTASI KEAMANAN INFORMASI PADA RANCANG  
BANGUN SMART HOME BERBASIS IoT MENGGUNAKAN  
PROTOKOL HTTP, MQTT, DAN LORAWAN TERINTEGRASI  
APLIKASI ANDROID SUSAH DAN PLATFORM ANTARES**

**LAPORAN SKRIPSI**

<b>BALQIS ADYARINI ARIFIN</b>	<b>4816050053</b>
<b>MARTA SURYA CAKRANINGRAT</b>	<b>4817050254</b>
<b>REFINA JULIANITA</b>	<b>4817050353</b>

**KONSENTRASI KEAMANAN SISTEM INFORMASI  
PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2021**



**EVALUASI KINERJA ENKRIPSI DAN DEKRIPSI PENGIRIMAN  
PAKET DATA PADA RANCANG BANGUN SMART HOME  
MENGUNAKAN PROTOKOL LORAWAN**

**LAPORAN SKRIPSI**

**BALQIS ADYARINI ARIFIN**

**4816050053**

**KONSENTRASI KEAMANAN SISTEM INFORMASI  
PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA 2021**



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERSETUJUAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama Mahasiswa : Balqis Adyarini Arifin  
NIM : 4816050053  
Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Enkripsi dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protokol LoRaWAN.

Depok, 10 Mei 2021

Yang membuat pernyataan,

Balqis Adyarini Arifin



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama Mahasiswa : Balqis Adyarini Arifin  
NIM : 4816050053  
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan  
Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Enkripsi dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protokol LoRaWAN.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, Tanggal 3, Bulan Agustus, Tahun 2021, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ayu Rosyida Zain, S.ST, M.T. (  )  
Penguji I : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom. (  )  
Penguji II : Ariawan Andi Suhandana, S.Kom., M.T.I. (  )  
Penguji III : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom. (  )

Mengetahui  
Jurusan Teknik Informatika dan Komputer  
Ketua



Mauldy Laya, S.Kom, M.Kom.

NIP. 19780211200912003

**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Penulisan laporan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak, penulis sangatlah sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan laoran skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayu Rosyida Zain, S.ST, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan skripsi ini
2. Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
3. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral selama proses pengerjaan skripsi.
5. Teman-teman dan sahabat yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang teknologi.

Jakarta, Juni 2021

Penulis



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Balqis Adyarini Arifin

NIM : 4816050053

Jurusan : Teknik Informatika dan Komputer

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **Evaluasi Kinerja Enkripsi dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protokol LoRaWAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Tangerang

Pada tanggal: 26 Mei 2021

Yang menyatakan

Balqis Adyarini Arifin



## EVALUASI KINERJA ENKRIPSI DAN DEKRIPSI PENGIRIMAN PAKET DATA PADA RANCANG BANGUN SMART HOME MENGGUNAKAN PROTOKOL LORAWAN

### ABSTRAK

*Long Range Wide Area Network (LoRaWAN)* merupakan salah satu jenis jaringan dalam area telekomunikasi *wireless* yang termasuk kedalam komunikasi *Low Power Wide Area (LPWAN)*. Teknologi LoRaWAN merupakan teknologi baru dari kelas jaringan yang sedang digunakan dalam skala besar di beberapa negara. Seperti namanya LoRaWAN dibangun agar memungkinkan komunikasi jarak jauh dengan *bit rate* yang rendah dan sistem yang sudah terenkripsi menggunakan algoritma *Advanced Encryption Standard (AES)* dengan kunci 128 bit pada proses enkripsi dan dekripsi pesan. Dengan berbagai macam keunggulan yang ditawarkan LoRaWAN mampu menjawab tantangan keamanan dalam penerapan IoT, tetapi karena penggunaan dan perangkat yang terbatas dibutuhkan analisis dari kinerja protokol LoRaWAN untuk proses enkripsi data yang dilakukan pada sistem *smart home* terintegrasi aplikasi SUSAH berbasis android. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada analisis kinerja dari protokol LoRaWAN untuk transmisi data pada sistem *smart home* dengan mempertimbangkan keamanan informasi data yang dikirimkan. Sehingga tercipta suatu sistem *smart home* berbasis IoT yang lebih efisien dan tetap aman saat digunakan.

**Kata Kunci:** *Internet of Things, LoRaWAN, Advanced Encryption Standard (AES).*

#### 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
<b>BAB II.....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Keamanan Informasi.....	5
2.2. Internet of Things.....	5
2.3. Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) .....	6
2.4. Arduino IDE.....	7
2.5. Arduino Pro Mini.....	8
2.6. NodeMCU ESP8266.....	8
2.7. ESP32.....	9
2.8. Raspberry PI.....	10
2.9. Man In The Middle (MITM).....	10
2.10. Wide Area Network (WAN).....	10





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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.11. Local Area Network (LAN) .....	11
2.12. Antares Platform .....	11
2.13. Kriptografi .....	12
2.14. Wireshark .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.15. Sniffing .....	13
2.16. Penelitian Sejenis.....	14

BAB III .....

**PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN ..... 20**

3.1. Perancangan Sistem .....	20
3.1.1. Deskripsi Sistem .....	20
3.1.2. Cara Kerja Sistem .....	20
3.1.2.1. Spesifikasi Perangkat Keras .....	21
3.1.2.2. Spesifikasi Perangkat Lunak .....	23
3.1.3. Diagram Blok.....	24
3.1.4. Flowchart .....	26
3.2. Realisasi Sistem .....	28
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras .....	28
3.2.1.1 Mapping USB <i>Port</i> Raspberry Pi 3b+ .....	30
3.2.1.2 Pinout LoRaWAN RFM95 .....	30
3.2.1.3 Pinout NodeMCU ESP32 .....	31
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	33

BAB IV .....

PEMBAHASAN .....

4.1. Pengujian .....	43
4.2. Deskripsi Pengujian .....	43
4.3. Prosedur Pengujian .....	44
4.3.1. Prosedur Pengujian Fungsional .....	44
4.3.2. Prosedur Pengujian Efisiensi .....	44
4.3.2.1. Prosedur Pengujian Efisiensi Uplink .....	44
4.3.2.2. Prosedur Pengujian Efisiensi Downlink .....	44
4.3.2.3. Prosedur Pengujian Pemantauan Data – <i>Sniffing</i> .....	45



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4. Data dan Analisa Hasil Pengujian .....	45
4.4.1. Hasil Pengujian Fungsional Enkripsi.....	45
4.4.2. Hasil Pengujian Fungsional Dekripsi .....	47
4.4.3. Hasil Pengujian Fungsional LoRaWAN <i>Uplink</i> .....	48
4.4.4. Hasil Pengujian Fungsional LoRaWAN <i>Downlink</i> .....	49
4.4.5. Pengujian Efisiensi Enkripsi .....	51
4.4.6. Pengujian Efisiensi Dekripsi.....	53
4.4.7. Pengujian Efisiensi LoRaWAN <i>Uplink</i> – <i>Antares Platform</i> ..	54
4.4.8. Hasil Pengujian Efisiensi LoRaWAN <i>Downlink</i> .....	55
4.4.9. Hasil Pengujian Pemantauan Data .....	56
<b>BAB V .....</b>	<b>58</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sejenis .....	14
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	23
Tabel 3.3 Spesifikasi Input Output Smart Home .....	25
Tabel 3.4 Keterangan Alat Perangkat Keras .....	29
Tabel 3.4 Mapping USB Port Raspberry Pi 3b+ .....	30
Tabel 3.5 Pinout LoRaWAN RFM95 .....	30
Tabel 3.6 Pinout NodeMCU ESP32 .....	31
Tabel 3.7 Pinout Relay .....	31
Tabel 3.8 Pinout RFID .....	32
Tabel 3.9 Pinout PIR HC-SR505 .....	32
Tabel 3.10 Pinout Servo .....	33
Tabel 3.11 Pinout LED .....	33
Tabel 4.1 Prosedur Pengujian LoRaWAN Uplink .....	44
Tabel 4.2 Prosedur Pengujian LoRaWAN Downlink .....	44
Tabel 4.3 Prosedur Pengujian Sniffing .....	45
Tabel 4.4 Pengujian Fungsional Enkripsi Caesar Cipher .....	46
Tabel 4.5 Pengujian Fungsional Enkripsi AES128 .....	46
Tabel 4.6 Pengujian Fungsional Dekripsi .....	47
Tabel 4.7 Pengujian Fungsional Uplink .....	48
Tabel 4.8 Pengujian Fungsional Downlink .....	49
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Efisiensi Enkripsi .....	51
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Efisiensi Enkripsi Pad Everynet Platform .....	52
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Efisiensi Dekripsi .....	53
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Efisiensi LoRaWAN Uplink .....	54
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Efisiensi LoRaWAN Downlink .....	55

### 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 LoRaWAN .....	6
Gambar 2.2 Arduino IDE .....	7
Gambar 2.3 ESP32 .....	9
Gambar 3.1 Diagram Blok .....	24
Gambar 3.2 Rancangan Sistem Smart Home .....	26
Gambar 3.3 Rancangan Sistem Komunikasi .....	27
Gambar 3.4 Rancangan Perangkat Keras Sistem Komunikasi .....	28
Gambar 3.5 Rancangan Perangkat Keras Sistem Smart Home .....	29
Gambar 3.6 LoRaWAN Uplink server Antares .....	34
Gambar 3.7 LoRaWAN Uplink Antares .....	35
Gambar 3.8 LoRaWAN Downlink Antares .....	35
Gambar 3.9 LoRaWAN Downlink .....	36
Gambar 3.10 Tampilan Syntax Enkripsi Data Pada Sistem Enkripsi .....	37
Gambar 3.11 Tampilan Syntax Enkripsi Data Pada Sistem Dekripsi .....	37
Gambar 3.12 Tampilan Syntax Library dan Pendefinisian Pin Pada Sistem Smart Home .....	38
Gambar 3.13 Tampilan Syntax Pemrograman Feature Pada Sistem Smart Home .....	39
Gambar 3.14 Tampilan Konfigurasi Antares Platform .....	40
Gambar 3.15 Tampilan Add Device Pada Antares Platform .....	40
Gambar 3.16 Tampilan Device Pada Antares Platform .....	41
Gambar 3.17 Tampilan Set LoRa Device .....	41
Gambar 4.1 Tampilan Hasil Pemantauan Data Pada Everynet .....	56
Gambar 4.2 Tampilan Hasil Pemantauan Data Payload dan Encrypted Payload .....	57
Gambar 4.3 Tampilan Hasil Pemantauan Data Everynet Platform .....	57

Gambar 4.4 Tampilan Hasil Pemantauan Data Counter 103 dan Counter 101 58



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan teknologi pada era modern yang diiringi dengan banyaknya celah keamanan dan masalah yang terjadi sudah hampir digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah *Internet of Thing* (IoT). Masalah yang sering terjadi dan sering ditemui pada saat menggunakan jaringan publik berskala besar dan bebas seperti Wide Area Network (WAN) adalah banyaknya faktor keamanan yang harus diperhatikan seperti penyadapan paket data yang dikirimkan, perubahan paket yang dikirimkan, atau yang biasa disebut dengan *Man In The Middle* (MITM). Karena paket yang dikirimkan tidak terenkripsi maka *hacker* dapat memodifikasi pesan yang dikirimkan dan mempelajari *syntax* perintah untuk mengendalikan sistem *smart home* yang dibangun. Oleh karena itu diperlukan sebuah pengamanan berupa enkripsi untuk dapat mengamankan paket data yang dikirimkan sehingga tidak terbaca secara jelas saat paket data tersebut dikirimkan.

Penelitian ini difokuskan pada bagaimana suatu protokol jaringan yang digunakan untuk IoT menjadi lebih aman. Adapun protokol yang digunakan dalam penelitian ini yaitu protokol LORAWAN. Protokol LORAWAN (*Long Range Wide Area Network*) adalah teknologi *Low Power Wide Area Network* (LPWAN) yang dibangun diatas modulasi LoRa. Teknologi ini memungkinkan sejumlah besar perangkat untuk berkomunikasi secara nirkabel jarak jauh (dalam urutan 5-15 km, tergantung pada lingkungan propagasi) pada tingkat data yang rendah. Skenario di mana teknologi ini dapat digunakan adalah jaringan IoT, di mana perangkat perlu sedikit berkomunikasi dan hanya membutuhkan muatan pendek untuk mengirimkan beberapa informasi yang berasal dari sebuah sensor. (Ferran Adelantado, 2017). Protokol LORAWAN telah memenuhi tujuan desain utama LPWAN yang diantaranya jarak jauh, hemat biaya, rendah energi, skalabilitas tinggi, dan QoS (*Quality of Service*).

Dari permasalahan tersebut maka penulis memutuskan untuk membahas lebih mendalam mengenai analisis kinerja enkripsi dan dekripsi menggunakan protokol komunikasi LORAWAN serta penggunaan ANTARES PLATFORM sebagai *server*.

### 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang berada pada uraian diatas, dapat dirumuskan sebuah masalah pada penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana perancangan sistem enkripsi dan dekripsi, dan perancangan sistem komunikasi menggunakan protokol LoRaWAN?
- b. Bagaimana hasil pengimplementasian sistem enkripsi dan dekripsi yang diterapkan terhadap keamanan pada sistem *smart home* dan sistem komunikasi yang digunakan?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan sistem ini, maka pada penelitian ini diberikan batasan sebagai berikut:

- a. Protokol yang digunakan untuk melakukan pengiriman dan pengambilan dari dari server Antares Platform adalah protokol LoRaWAN RFM95 dengan frekuensi radio 915MHz.
- b. Pengecekan pengiriman paket data pada proses pemantauan data hanya dilakukan menggunakan Everynet Platform.
- c. Metode enkripsi dan dekripsi yang dianalisa merupakan enkripsi AES128 yang diintegrasikan dengan algoritma Caesar Cipher pada protokol LoRaWAN dengan otentikasi ABP.
- d. Proses analisa enkripsi dan dekripsi hanya diamati pada saat paket berada diantara *gateway* dan server Antares Platform.

#### 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK 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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**1.4 Tujuan dan Manfaat****Tujuan**

Berdasarkan uraian tentang perumusan masalah diatas maka didapatkan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi pengintegrasian sistem enkripsi dan dekripsi pada sistem *smart home* yang digunakan dalam implementasi keamanan jaringan menggunakan protokol LoRaWAN.

**Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah mampu menciptakan lingkup *smart home* yang aman setelah pengintegrasian sistem kemanan menggunakan prokol LoRaWAN.

**1.5 Metode Penyelesaian Masalah**

Adapun metode dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Analisa Permasalahan  
Menganalisa segala permasalahan yang terkait untuk dicari penyelesaiannya.
- b. Studi Literatur  
Mencari data-data sumber informasi berupa buku, jurnal, internet, dan literature lain nya yang digunakan sebagai bahan referensi sebelum menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.
- c. Analisa Kebutuhan  
Menganalisa segala alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah.
- b. Perencanaan Sistem  
Melakukan perancangan system sebagai penyelesaian masalah secara detail dan global
- c. Implementasi Sistem



Melakukan implementasi dan pembangunan system sebagai penyelesaian masalah

d. Uji Coba dan Identifikasi Kesalahan

Melakukan pegujian terhadap sistem apakah telah terjawab dan menyelesaikan masalah serta mengidentifikasi kesalahan sistem yang terjadi.



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam skripsi ini, terdapat beberapa kesimpulan:

1. Kemampuan protokol LoRaWAN dalam mengirimkan paket data (*Uplink*) sangat cepat, dibuktikan dari pengujian efisiensi dengan rata-rata *delay* 0.2049 detik. Dan kemampuan protokol LoRaWAN dalam mengambil paket data (*Downlink*) dibuktikan dari pengujian efisiensi dengan rata-rata *delay* 0.199 detik.
2. Meskipun sudah memiliki algoritma AES128 bawaan pada protokol LoRaWAN tetapi protokol LoRaWAN masih memiliki celah kerentanan dalam keamanan paket *payload* data nya karena tidak terenkripsi. Kerentanan dibuktikan pada pengujian pemantauan data sub-bab **4.4.9. Hasil Pengujian Pemantauan Data.**

### 5.2. Saran

Berdasarkan pengalaman penulis dalam skripsi ini penulis menyadari bahwa penelitian ini jauh dari kata sempurna sehingga terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Mengganti dan menambahkan proses enkripsi didalam protokol LoRaWAN agar paket data lebih aman.
2. Melakukan enkripsi pada *payload* protokol LoRaWAN untuk semakin mempersulit terjadinya penyadapan saat paket data ditransmisikan.
3. Uji Coba terhadap serangan lain yang dapat membuktikan apakah protokol LoRaWAN cukup aman atau perlunya *improve* dalam sistem keamanannya.

#### 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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- Lee, I., & Lee, K. 2015. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprise.
- Adelantado, F., Vilajosana X., Tuset-Peiro P., Martinez B., Melia-Segui J. & T. Watteyne, 2017. Understanding the Limits of LoRaWAN. Pada: IEEE Communications Magazine 55.9, pp. 34–40.
- Wijaya, I. D., Nurhasan, U., & Barata, M. A. (2017). Implementasi Raspberry PI untuk Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang Server Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Triangle Face*. *Jurnal Informatika Polinema*, Vol 4(1).
- Dinata, A. (2017). *Physical Computing dengan Raspberry PI*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Wibowo, P., Lubis, S. A., Hermansyah., Hamdani., & Tharo, Z. (2017). *Smart Home Security System Design Sensor Based on Pir and Microcontroller.. International Journal of Global Sustainability*, vol 1(1), 67-73.
- Muhammad, F., Bhawiyuga, A., & Kartikasari, D. P. (2019). Kinerja Protokol LoRaWAN untuk Transmisi Data pada Skenario *Urban Area*.. *Jurnal Perkembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol 3(9), 9054-9060.
- Riadi, I., Umar, R., & Busthomi, I. (2020). Optimasi Keamanan Autentikasi dari *Man in the Middle Attack* (MiTM) Menggunakan Teknologi Blockchain. *Journal Information Engineering and Educational Technology*, vol 4(1).
- Rose, K., & Eldridge, S., Chapin, L. (2015). The Internet of Things: An Overview
- Muhamad Muslihudin, Willy Renvillia, Taufiq, Andreas Andoyo, Fery Susanto, 2018, Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller, JUTEKS, 23-31

### 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Ghita Aulia Rahman, Eko Sakti Pramukantoro, Kasyful Amron, 2020, Implementasi Mekanisme End-to-end Security Menggunakan algoritma AES dan HMAC pada pengiriman data sensor ECG berbasis LoRa, Pengembangan Teknologi dan Informasi, 166-173.

Bodgan Oniga, Vasile Dadarlat, Eli De Poorter, Adrian Munteanu, 2020, Analysis, design and implementation of secure LoRaWAN Sensor Network.



**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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Balqis Adyarini Arifin, lahir pada hari Selasa tanggal 08 Desember 1998 di Tegal, Jawa Tengah. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis lulus dari pendidikan pertama di SDN Peninggilan 3 pada tahun 2010. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 3 Kota Tangerang dan tamat pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan

ke SMAN 12 Kota Tangerang dan lulus pada tahun 2016 yang dilanjutkan dengan menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta sebagai mahasiswa dari jurusan Teknik Informatika dan Jaringan dengan program studi Teknik Multimedia dan Jaringan melalui jalur kerjasama CCIT-PNJ.

### 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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta