



**IMPLEMENTASI KEAMANAN INFORMASI PADA
RANCANG BANGUN SMART HOME BERBASIS IoT
MENGUNAKAN PROTOCOL HTTP, MQTT, DAN
LORAWAN TERINTEGRASI APLIKASI ANDROID
SUSAH v2 DAN PLATFORM ANTARES**

LAPORAN SKRIPSI

BALQIS ADYARINI ARIFIN	4816050053
MARTA SURYA CAKRANINGRAT	4817050254
REFINA JULIANITA	4817050353

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

2021



**IMPLEMENTASI ENKRIPSI DAN DEKRIPSI PENGIRIMAN
PAKET DATA PADA RANCANG BANGUN *SMART HOME*
MENGUNAKAN PROTOCOL MQTT**

LAPORAN SKRIPSI

**MARTA SURYA CAKRANINGRAT
4817050254**

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

2021



**IMPLEMENTASI ENKRIPSI DAN DEKRIPSI PENGIRIMAN
PAKET DATA PADA RANCANG BANGUN SMART HOME
MENGUNAKAN PROTOKOL MQTT**

LAPORAN SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

MARTA SURYA CAKRANINGRAT

4817050254

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

2021

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama Mahasiswa : Marta Surya Cakraningrat
NIM : 4817050254
Judul Skripsi : Implementasi Enkripsi dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protokol MQTT

Depok, 26 Mei 2021
Yang membuat pernyataan,


Marta Surya Cakraningrat

© Hak Cipta milik 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 mengemukakan 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 mengumpukan 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 : Marta Surya Cakraningrat
NIM : 4817050254
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Implementasi Enkripsi dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protocol MQTT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Kamis, Tanggal 1, Bulan Juli, 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

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Mauldy Laya, S.Kom, M.Kom.

NIP. 19780211200912003



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. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan materil dan moral selama kegiatan penelitian skripsi.
2. Ayu Rosyida Zain, S.ST, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penelitian dan kegiatan penyusunan laporan skripsi.
3. Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
4. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
5. Sahabat, rekan, dan segenap karyawan PT. Telkom Indonesia anggota Divisi *Departement Digital & Next Business Divisi Tribe IoT (Internet of Things)* yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama berada di lapangan serta telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan 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, 26 Mei 2021

Penulis



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Marta Surya Cakraningrat
NIM : 4817050254
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Jurusan : Teknik Informatika dan Komputer
Jenis Karya : Skripsi

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

Implementasi Enkripsi dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protocol MQTT

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, 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: Depok

Pada tanggal: 26 Mei 2021

Yang menyatakan

Marta Surya Cakraningrat

- 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



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

IMPLEMENTASI ENKRIPSI DAN DEKRIPSI PENGIRIMAN PAKET DATA PADA RANCANG BANGUN *SMART HOME* MENGGUNAKAN PROTOCOL MQTT

ABSTRAK

Teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat diterapkan dalam banyak hal, salah satunya adalah otomatisasi rumah atau *Smart Home*. Dengan mengintegrasikan beberapa modul sensor dan modul aktuator pada sistem *Smart Home* seperti sensor pergerakan (PIR) untuk mendeteksi keberadaan makhluk hidup disekitar rumah, sensor autentikasi berbasis frekuensi gelombang radio (RFID) untuk memastikan bahwa hanya penghuni rumah yang terdaftar saja yang dapat masuk kedalam rumah, aktuator servo penggerak (SG90) yang digunakan untuk membuka pintu, dan aktuator saklar otomatis (Relay) untuk menyalakan dan mematikan lampu. Seluruh aktivitas di rumah yang menerapkan konsep *Smart Home* dapat dilakukan secara otomatis tanpa menyentuhnya secara langsung dengan menggunakan aplikasi khusus bernama SUSAH v2, yaitu aplikasi berbasis Android yang dibuat menggunakan MIT App Inventor. Adapun yang masih menjadi perhatian yaitu adanya kekurangan pada sistem *Smart Home* tersebut dimana jaringan yang digunakan masih bersifat LAN dan hanya dapat dikendalikan jika pengguna berada di jaringan yang sama dengan sistem *Smart Home* tersebut berada. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada pengembangan, pengujian, dan implementasi keamanan menggunakan metode kriptografi dan integrasi Antares *Platform* berbasis protokol MQTT untuk dapat membuat sistem *Smart Home* tersebut dapat diakses secara WAN di mana pun dan kapan pun namun tetap 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: IoT, *Smart Home*, MQTT, Antares *Platform*, MITM



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I.....	12
PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang Masalah.....	12
1.2 Perumusan Masalah.....	13
1.3 Batasan Masalah.....	13
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	14
1.5 Metode Penyelesaian Masalah	14
BAB II.....	17
TINJAUAN PUSTAKA	17
2.1 Penelitian Sejenis	17
2.2 Keamanan Informasi	19
2.3 Internet of Things (IoT).....	20
2.4 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)	20
2.5 Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)	20
2.6 Antares Platform.....	21
2.7 Local Area Network (LAN)	21
2.8 Wide Area Network (WAN)	22
2.9 Man in the Middle (MITM).....	22
2.10 Raspberry PI.....	22
2.11 Kriptografi	23
2.12 Sniffing.....	23
2.13 Flowchart.....	23

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

BAB III	25
PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN	25
3.1 Perancangan Sistem.....	25
3.1.1 Deskripsi Sistem	25
3.1.2 Spesifikasi Sistem	26
3.2 Cara Kerja Sistem.....	30
3.2.1 Use Case Diagram.....	30
3.2.2 Diagram Blok.....	31
3.2.3 Flowchart	34
3.3 Realisasi Sistem.....	37
3.3.1 Perancangan Hardware.....	37
3.3.2 Perancangan Software.....	42
BAB IV	54
PEMBAHASAN	54
4.1 Pengujian	54
4.2 Deskripsi Pengujian.....	54
4.3 Prosedur Pengujian.....	54
4.3.1 Prosedur Pengujian Fungsional.....	54
4.3.2 Prosedur Pengujian Efisiensi.....	55
4.3.3 Prosedur Pengujian Keamanan	62
4.4 Data Hasil Pengujian	64
4.4.1 Data dan Hasil Analisis Pengujian Fungsional	64
4.4.2 Data dan Hasil Analisis Pengujian Efisiensi.....	70
4.4.3 Data dan Hasil Analisis Pengujian Keamanan.....	79
BAB V.....	88
KESIMPULAN DAN SARAN.....	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	90



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Sejenis	17
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Keras	26
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat Lunak	29
Tabel 3.4 <i>Input</i> dan <i>output</i> sistem <i>Smart Home</i>	32
Tabel 3.5 Tabel <i>mapping</i> pin Relay pada NodeMCU (<i>Smart Home</i>)	38
Tabel 3.6 Tabel <i>mapping</i> pin RFID pada NodeMCU (<i>Smart Home</i>)	39
Tabel 3.7 Tabel <i>mapping</i> pin PIR pada NodeMCU (<i>Smart Home</i>)	39
Tabel 3.8 Tabel <i>mapping</i> pin Servo pada NodeMCU (<i>Smart Home</i>)	40
Tabel 3.9 Tabel <i>mapping</i> pin LED pada NodeMCU (<i>Smart Home</i>)	40
Tabel 3.10 Tabel <i>mapping</i> pin Raspberry Pi dengan NodeMCU	41
Tabel 3.11 Tabel <i>mapping</i> konektivitas Router Mikrotik HAP-AC2	41
Tabel 4.12 Prosedur Pengujian Relay	55
Tabel 4.13 Prosedur Pengujian RFID	56
Tabel 4.14 Prosedur Pengujian PIR	57
Tabel 4.15 Prosedur Pengujian Servo	58
Tabel 4.16 Prosedur Pengujian Enkripsi	59
Tabel 4.17 Prosedur Pengujian Dekripsi	59
Tabel 4.18 Prosedur Pengujian <i>Publish</i>	60
Tabel 4.19 Prosedur Pengujian <i>Subscribe</i>	60
Tabel 4.20 Prosedur Pengujian Pengintegrasian Seluruh Sistem	61
Tabel 4.21 Prosedur Pengujian Keamanan <i>Publish</i>	62
Tabel 4.22 Prosedur Pengujian Keamanan <i>Subscribe</i>	63
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Fungsional Relay	64
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Fungsional RFID	64
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Fungsional PIR	65
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Fungsional Servo Pintu	65
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Fungsional Enkripsi	65
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Fungsional Deskripsi	66
Tabel 4.29 Hasil Pengujian Fungsional <i>Publish</i>	66
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Fungsional <i>Subscribe</i>	67
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Fungsional Keseluruhan Sistem (<i>Publish</i>) Data <i>Smart Home</i>	68
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Fungsional Keseluruhan Sistem	68
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Efisiensi Relay	70
Tabel 4.34 Hasil Pengujian Efisiensi RFID	71
Tabel 4.35 Hasil Pengujian Efisiensi PIR	72
Tabel 4.36 Hasil Pengujian Efisiensi Servo	73
Tabel 4.37 Hasil Pengujian Efisiensi Enkripsi	74
Tabel 4.38 Hasil Pengujian Efisiensi Dekripsi	75
Tabel 4.39 Hasil Pengujian Efisiensi <i>Publish</i>	76
Tabel 4.40 Hasil Pengujian Efisiensi <i>Subscribe</i>	77
Tabel 4.41 Hasil Pengujian Efisiensi Keseluruhan Sistem	78
Tabel 4.42 Hasil Pengujian Keamanan <i>Publish</i>	80

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 kritis 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



© Hak Cipta milik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen simbol-simbol logika yang terdapat pada <i>Flowchart</i>	24
Gambar 3.2	<i>Use Case Diagram</i> sistem <i>Smart Home</i> antara Pengguna dan Sistem	30
Gambar 3.3	Diagram Blok Implementasi Sistem Enkripsi dan Dekripsi Pengiriman paket Data.....	31
Gambar 3.4	Diagram Blok pengintegrasian sistem.....	33
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Sistem <i>Smart Home</i>	34
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Sistem Enkripsi Dekripsi	35
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Sistem Komunikasi.....	36
Gambar 3.8	Skema <i>wiring</i> komponen modul sistem <i>Smart Home</i>	37
Gambar 3.9	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman modul Relay pada sistem <i>Smart Home</i>	42
Gambar 3.10	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman modul Servo pada sistem <i>Smart Home</i>	43
Gambar 3.11	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman modul RFID pada sistem <i>Smart Home</i>	43
Gambar 3.12	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman modul PIR pada sistem <i>Smart Home</i>	44
Gambar 3.13	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman <i>loop</i> dan fitur pada sistem <i>Smart Home</i>	44
Gambar 3.14	Tampilan <i>syntax library</i> modul pada sistem <i>Smart Home</i>	45
Gambar 3.15	Tampilan <i>syntax</i> pendefinisian pin modul pada sistem <i>Smart Home</i>	45
Gambar 3.16	Tampilan <i>syntax</i> penggunaan <i>library</i> “AntaresESP8266MQTT” pada sistem Komunikasi	46
Gambar 3.17	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman pengiriman data (<i>publish</i>) pada sistem Komunikasi	46
Gambar 3.18	Tampilan <i>syntax class</i> “ <i>get_input</i> ” pada sistem Komunikasi pengiriman data (<i>publish</i>)	46
Gambar 3.19	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman <i>loop</i> pada sistem Komunikasi pengiriman data (<i>publish</i>)	47
Gambar 3.20	Tampilan <i>syntax</i> pengambilan data (<i>subscribe</i>) pada sistem Komunikasi	47
Gambar 3.21	Tampilan <i>syntax</i> pemrograman <i>loop</i> pada sistem Komunikasi pengambilan data (<i>subscribe</i>)	48
Gambar 3.22	Tampilan <i>syntax</i> enkripsi data pada sistem enkripsi dekripsi	48
Gambar 3.23	Tampilan <i>syntax</i> dekripsi data pada sistem enkripsi dekripsi	49
Gambar 3.24	Tampilan <i>syntax serial</i> data pada sistem enkripsi dekripsi	49
Gambar 3.25	Tampilan <i>syntax serial</i> data pada sistem enkripsi dekripsi	50
Gambar 3.26	Tampilan <i>syntax serial</i> data pada sistem enkripsi dekripsi	50
Gambar 3.27	Tampilan <i>syntax</i> enkripsi data pada sistem enkripsi dekripsi	51
Gambar 3.28	Tampilan <i>syntax monitoring</i> pada sistem enkripsi dekripsi	51

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

Gambar 3.29 Tampilan <i>syntax while true (loop)</i> data pada sistem enkripsi dekripsi	52
Gambar 3.30 Tampilan server <i>website</i> Antares Platform	53
Gambar 3.31 Tampilan server <i>website</i> Antares Platform untuk skema <i>Publish...</i>	53
Gambar 3.32 Tampilan server <i>website</i> Antares Platform untuk skema <i>Subscribe</i>	53
Gambar 4.33 Topologi jaringan pengujian keamanan	62
Gambar 4.34 Tahapan –tahapan proses pada Pengujian Keamanan <i>Sniffing</i> pada perangkat Mikrotik.....	79
Gambar 4.35 Hasil Pengiriman Paket Data Sebelum Implementasi Enkripsi	81
Gambar 4.36 Hasil <i>Sniffing</i> Pengiriman Paket Data Pada Wireshark Sebelum Implementasi Enkripsi	82
Gambar 4.37 Hasil Pengiriman Paket Data Setelah Implementasi Enkripsi	82
Gambar 4.38 Hasil <i>Sniffing</i> Pengiriman Paket Data Pada Wireshark Setelah Implementasi Enkripsi	83
Gambar 4.39 Hasil Pengiriman Paket Data <i>feedback</i> Sebelum Implementasi Enkripsi	85
Gambar 4.40 Hasil <i>Sniffing</i> Pengiriman Paket Data <i>feedback</i> Pada Wireshark Sebelum Implementasi Enkripsi	86
Gambar 4.41 Hasil Pengiriman Paket Data <i>feedback</i> Setelah Implementasi Enkripsi	86
Gambar 4.42 Hasil <i>Sniffing</i> Pengiriman Paket Data <i>feedback</i> Pada Wireshark Setelah Implementasi Enkripsi.....	87
Gambar 43 Pengujian Fungsional Relay.....	93
Gambar 44 Pengujian fungsional RFID	93
Gambar 45 Tag kartu RFID yang Digunakan untuk pengujian Fungsional	93
Gambar 46 Pengujian Fungsional PIR pada tampilan Serial Arduino IDE.....	94
Gambar 47 Pengujian Fungsional PIR.....	94
Gambar 48 Pengujian Fungsional Enkripsi pada Sistem Enkripsi Dekripsi.....	95
Gambar 49 Pengujian Fungsional Dekripsi pada Sistem Enkripsi Dekripsi	95
Gambar 50 Pengujian Efisiensi Delay Relay	96
Gambar 51 Pengujian Efisiensi Delay RFID	96
Gambar 52 Pengujian Efisiensi PIR.....	97
Gambar 53 Pengujian Efisiensi Servo.....	97
Gambar 54 Pengujian Efisiensi Enkripsi	98
Gambar 55 Pengujian Efisiensi Dekripsi	98
Gambar 56 Pengujian Efisiensi <i>Publish</i>	99
Gambar 57 Pengujian Efisiensi <i>Subscribe</i>	99
Gambar 58 Pengujian Efisiensi Penggabungan Keseluruhan Sistem	100



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

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi komunikasi berbasis Internet, membuat teknologi industri 4.0 seperti *Artificial Intelligence* (AI), *Big Data*, dan *Internet of Things* (IoT) semakin berkembang. Perkembangan IoT dapat diimplementasikan dalam beragam bidang seperti pertanian (*smart agriculture*)¹, manufaktur industri (*smart industry*)², kesehatan (*smart health care*)³, infrastruktur perkotaan (*smart city*)⁴, dan lingkungan rumah tempat tinggal (*smart home*)⁵ menjadi saling terhubung dan dapat dikendalikan secara otomatis (*automation*) maupun mengamati suatu objek secara langsung (*realtime monitoring*). (Serpanos & Wolf, 2018)

Permasalahan yang sering dihadapi pada saat menggunakan jaringan *Wide Area Network* (WAN) publik berskala *global* seperti Internet adalah banyaknya faktor keamanan data yang harus diperhatikan⁶. Kerentanan celah keamanan seperti kebocoran data peserta BPJS⁷, serangan MIRAI⁸ dan BrickerBot⁹, penyadapan paket (*eavesdropping*), perubahan paket (*modifying*), atau yang biasa disebut dengan serangan *Man In The Middle* (MITM)¹⁰.

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. (Ismail Butun, 2020)

Penelitian ini difokuskan pada penerapan enkripsi dekripsi isi paket data pada sistem *Smart Home*. Komunikasi protokol yang digunakan dalam penelitian ini

¹ <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v7i5/E1987017519.pdf>

² <https://ieeexplore.ieee.org/document/9096302>

³ <https://ieeexplore.ieee.org/document/8777619>

⁴ <https://ieeexplore.ieee.org/document/8519920>

⁵ <https://ieeexplore.ieee.org/document/8576932>

⁶ <https://bssn.go.id/kepala-bssn-data-dan-informasi-menjadi-aset-yang-sangat-berharga-dan-terhadap-serangan-siber/>

⁷ <https://tekno.kompas.com/read/2021/05/25/15020057/data-bpjs-kesehatan-bocor-cek-apakah-anda-terdampak-?page=all>

⁸ [https://en.wikipedia.org/wiki/Mirai_\(malware\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mirai_(malware))

⁹ <https://en.wikipedia.org/wiki/BrickerBot>

¹⁰ https://aiotworkshop.github.io/published/KDD20-AIoT-camera_ready.pdf



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

yaitu terdiri dari protokol MQTT. Protokol MQTT sangatlah ringan jika digunakan pada perangkat IoT. (Biswajeeban Mishra, 2020)

Pengujian implementasi keamanan sistem *Smart Home* dilakukan dengan metode penyadapan paket (*eavesdropping*) atau *sniffing* menggunakan Wireshark sehingga akan terlihat bagaimana tampilan paket data yang dikirimkan untuk selanjutnya dianalisis celah kerentanan yang dapat terjadi. (Ousmane Sadio, 2019)

Dari permasalahan tersebut maka penulis memutuskan untuk membahas lebih mendalam mengenai implementasi enkripsi dekripsi dan penggunaan protokol komunikasi MQTT pada sistem *Smart Home*, serta Antares Platform sebagai *Broker* MQTT.

1.2 Perumusan Masalah

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

- a. Bagaimana perancangan sistem *Smart Home*, perancangan sistem Enkripsi Dekripsi dengan menggunakan metode *Caesar Cipher*, dan perancangan sistem Komunikasi pada NodeMCU menggunakan Protokol MQTT yang terkoneksi dengan Antares Platform berbasis *Internet of Things (IoT)*?
- b. Bagaimana cara mengintegrasikan seluruh perancangan sistem-sistem yang terdiri dari sistem *Smart Home*, sistem Enkripsi Dekripsi, dan sistem Komunikasi?
- c. Bagaimana dampak pengimplementasian sistem Enkripsi Dekripsi terhadap keamanan 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. Sistem Komunikasi menggunakan 1 buah perangkat *board* mikrokontroler NodeMCU ESP 8266. Protokol yang digunakan sistem Komunikasi untuk pengiriman dan pengambilan paket data (*Transceiver*) dari server Antares Platform adalah Protokol MQTT v3.1.1 dengan TCP *port* 1883 dan terhubung dengan koneksi jaringan Internet melalui *router* Mikrotik HAP-AC2.



© Hak Cipta milik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- b. Menggunakan bahasa pemrograman Python pada perangkat Raspberry Pi 3b+ sebagai pusat kendali sistem Enkripsi Dekripsi paket data dengan metode *Caesar Cipher* atau *Addition Cipher* yang terintegrasi dengan sistem *Smart Home* dan sistem Komunikasi.
- c. Sistem *Smart Home* menggunakan 1 buah perangkat *board* mikrokontroler NodeMCU ESP 8266, modul sensorik berupa RFID dan PIR, serta modul aktuator berupa Servo dan Relay, serta dibuat dalam bentuk *prototype* atau miniatur rumah dengan jumlah pengguna terbatas (“*Single User*”).
- d. Pengecekan pengiriman paket data pada proses pengujian *sniffing* hanya dilakukan dengan menggunakan Router Mikrotik HAP-AC2 dan tampilan data dari halaman *website* server Antares Platform dan Wireshark.
- e. Tidak membahas pembuatan cloud computing server Antares Platform, dan tidak membahas pembuatan aplikasi SUSAH dan aplikasi tersebut hanya digunakan untuk demonstrasi mengendalikan sistem *Smart Home*. Tidak membahas fitur tambahan lainnya seperti sumber listrik cadangan untuk meningkatkan *availability*, dan RFID hanya digunakan untuk membuka dan menutup pintu secara manual dengan melakukan *tapping* kartu.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan uraian dari point ke-3 tentang perumusan masalah diatas maka didapatkan tujuan dari penelitian ini, yaitu:

Meningkatkan keamanan sistem *Smart Home* dan aplikasi Android SUSAHv2 yang terkoneksi dengan Antares Platform menggunakan jaringan Internet berbasis protokol MQTT dengan cara merancang, menguji, menganalisis dan mengimplementasikan sistem Enkripsi dan Dekripsi pada perangkat IoT.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

Menghasilkan sebuah prototipe sistem *Smart Home* yang dapat terkoneksi secara publik melalui jaringan Internet WAN namun tetap aman dari penyadapan saat paket data dikirimkan.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metode dalam pelaksanaan penelitian ini terbagi menjadi 4 tahapan utama yang terdiri dari Studi Literatur, Perancangan, Realisasi, Pengambilan Data, dan Analisis. Yang jika dijabarkan adalah sebagai berikut:



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini penulis berdiskusi dengan dosen yang kompeten di bidang teknologi IoT. Serta saling bertukar pikiran dengan teman dan sahabat untuk mencari topik yang menarik untuk dibahas dan disukai oleh penulis.

a. Pencarian Bahasan Topic Utama Penelitian

Pencarian topic didasarkan pada pengalaman penulis selama menempuh masa pendidikan di kampus dan masa Praktek Kerja Lapangan (PKL) di salah satu perusahaan Telekomunikasi yang bergerak dalam industri IoT PT.Telkom Indonesia.

b. Menentukan Topic Berdasarkan Dana yang dimiliki

Adapun batasan dana yang dimiliki sehingga dengan mempertimbangkan harga dan manfaat suatu topic harus dilakukan.

c. Analisa Kebutuhan

Melakukan analisa terhadap kebutuhan komponen apa saja yang diperlukan pada sistem sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar. Serta membuat skema layout gambaran topik terpilih.

2. Perancangan

Pada tahapan persiapan, penulis fokus untuk memperdalam ilmu mengenai topik utama yang akan dibahas dan mulai membiasakan diri dengan masalah-masalah yang berhasil dirumuskan. Secara garis besar proses ini terdiri dari,

a. Studi Litelatur

Studi literatur dilakukan dengan melakukan pencarian dan pengumpulan literatur-literatur yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada penelitian ini. Baik itu berupa artikel, buku referensi, jurnal-jurnal, Internet, dan sumber-sumber valid lainnya yang dapat menunjang penelitian sebagai bahan referensi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

b. Perancangan Alat dan Sistem

Meliputi perancangan hardware (perangkat keras) dari sistem ini serta pembuatan akun untuk akses server Antares Platform.

3. Realisasi

Tahapan realisasi dilakukan dengan cara mengintegrasikan alat-alat dan modul yang sebelumnya sudah direncanakan dan dipersiapkan untuk selanjutnya dirakit

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

dan diuji coba menggunakan *syntax* sederhana dan dilanjutkan dengan tahapan *CODING*, *TESTING*, *ERROR*, dan *REPEAT*. Sampai dengan proses implementasi keamanan berhasil dilakukan dan seluruh sistem berhasil dijalankan.

4. Pengambilan Data dan Analisis

Pada tahapan ini seluruh kegiatan pengumpulan data hasil implementasi penelitian telah selesai dan berhasil dilakukan. Selanjutnya dilakukan evaluasi, pengecekan proses, dan penyusunan laporan secara terstruktur dan rapi sesuai format untuk selanjutnya dimonitor oleh dosen pembimbing.



© Hak Cipta milik 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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian skripsi Implementasi Enkripsi Dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protokol MQTT terdiri dari:

- Pengujian pada protokol MQTT memberikan hasil penelitian sebagai berikut, Kemampuan protokol MQTT dalam mengirimkan data (*Publish*) baik perintah untuk menjalankan Sistem *Smart Home* maupun mengirimkan Notifikasi *feedback* sangatlah cepat, dibuktikan dari pengujian efisiensi yang terdapat pada sub-bab **4.4.2.7 “Hasil Pengujian Efisiensi *Publish*”** dengan rata-rata durasi *delay* sebesar **1.02 Detik** untuk setiap paket data yang dikirimkan dengan panjang 1-20 karakter. Kemampuan protokol MQTT dalam pengambilan data (*Subscribe*) yang terdapat pada Antares memiliki rata-rata durasi waktu *delay* sebanyak 0.257 Detik sehingga memiliki durasi pengiriman dan penerimaan paket data yang sangat cepat dan efisien, dibuktikan pada pengujian efisiensi sub-bab **4.4.2.8 “Hasil Pengujian Efisiensi *Subscribe*”**.
- Protokol MQTT memiliki beberapa kekurangan yaitu dari keamanan paket data yang dikirimkan masih dalam bentuk *PlainText* dan tidak terenkripsi. Kerentanan tersebut dibuktikan pada pengujian keamanan pada sub-bab **4.4.3 “Data dan Hasil Analisis Pengujian Keamanan”** menunjukkan baik skema pengiriman data (*Publish*) maupun pengambilan data (*Subscribe*) seluruhnya memiliki celah kerentanan keamanan yang sama, yaitu tidak adanya pengamanan dari pesan pada paket data yang ditransmisikan berupa *PlainText*.
- Penggunaan perangkat Raspberry Pi 3b+ sebagai sistem utama penggabungan keseluruhan Sistem yang terdapat pada penelitian yang terdiri dari Sistem Enkripsi Dekripsi, Sistem *Smart Home*, dan Sistem Komunikasi berhasil membuat rata-rata *delay* yang dihasilkan hanya sebesar **25 detik** terhitung dari catatan waktu Antares menerima paket data dan meneruskannya ke Sistem Komunikasi hingga berhasil dijalankan oleh Sistem *Smart Home* yang ditunjukkan pada sub-bab **4.4.2.9 “Hasil Pengujian Efisiensi Keseluruhan Sistem”**.



5.2 Saran

Saran pada pengembangan selanjutnya dari penelitian skripsi Implementasi Enkripsi Dan Dekripsi Pengiriman Paket Data Pada Rancang Bangun *Smart Home* Menggunakan Protokol MQTT terdiri dari:

- Penggunaan protokol MQTT harus memperhatikan keamanan data yang dikirimkan oleh perangkat dengan mengimplementasikan enkripsi terhadap pesan paket data yang akan dikirimkan ke server (*Broker*) MQTT.
- Menggunakan Enkripsi yang memiliki tingkat kerumitan tinggi untuk mempersulit terjadinya penyadapan saat paket data ditransmisikan. Enkripsi dengan metode seperti AES (128bit, 192bit, 256bit), dan RSA sangat tepat untuk digunakan pada pengamanan isi pesan paket data yang ditransmisikan dengan menggunakan protokol MQTT.
- Melakukan pengujian keamanan dengan menggunakan skema metode pengujian lainnya terhadap protokol MQTT seperti dengan melakukan eksploitasi terhadap server (*Broker*), DDOS, *Packet Tampering*, dan *Remote Code Execution* serta mitigasi serangan beragam terhadap perangkat IoT lainnya sehingga dapat diketahui celah kerentanan lainnya dan dapat segera mengatasinya, sehingga protokol MQTT tetap aman saat digunakan.
- Menguji implementasi penggunaan protokol MQTT pada berbagai perangkat board berbasis IoT lainnya, untuk menunjukkan bagaimana jenis perangkat maupun microcontroler dengan spesifikasi tertentu mempengaruhi kondisi terbaik dan ideal untuk digunakan sebagai basis Sistem Komunikasi.

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

- Biswajeewan Mishra, A. K. (2020). The Use of MQTT in M2M and IoT Systems: A Survey. *IEEE Access*, 201071-201086. doi:10.1109/ACCESS.2020.3035849
- Ismail Butun, P. O. (2020). Security of the Internet of Things: Vulnerabilities, Attacks, and Countermeasures. *IEEE Communications Surveys Tutorials*, 616-644. doi:10.1109/COMST.2019.2953364
- Ousmane Sadio, I. N. (2019). Lightweight Security Scheme for MQTT/MQTT-SN. *2019 Sixth International Conference on Internet of Things: Systems, Management and Security (IOTSMS)*, 119-123.
- Oxford University Press. (2021, July 09). *flowchart*. Retrieved from Oxford Reference: <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095824835>
- Serpanos, D., & Wolf, M. (2018). *Internet-of-Things (IoT) Systems*. Springer, Cham. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-319-69715-4>
- 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).
- Aroon, N. (2016). Study of using MQTT Cloud Platform for Remotely
- 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
- Pratama, R. K. P., & Latifah, F.(2014). Implementasi Enkripsi Dekripsi Pesan Teks Menggunakan Model Julius Cesar berbasis Object Oriented Programme. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol X1(1).

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



© Hak Cipta milik 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Abilovani, Z. B., Yahya, W., Bakhtiar, F. A. .(2018). Implementasi Protokol MQTT Untuk Sistem *Monitoring* Perangkat IoT. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol 2(12), 7521-7527.

Nitin Naik (2017). Choice of Effective Messaging Protocols for IoT Systems : MQTT, CoAP, AMQP and HTTP

Sumarlin Dani (2019). PENGAIRAN LAHAN PERTANIAN BERDASARKAN PADA KELEMBAPAN DAN SUHU TANAH BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN NODEMCU V3 LOLIN



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Marta Surya Cakraningrat

Lahir di Jakarta,

Pendidikan yang telah penulis tempuh yaitu SDN Palmeriam 01 Pagi Jakarta Timur lulus pada tahun 2012, SMP Negeri 7 Jakarta Timur lulus pada tahun 2015, dan SMA Negeri 31 Jakarta Timur lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Teknik Informatika Dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta melalui jalur kerjasama CCIT-PNJ. Menyukai hal-hal yang berhubungan dengan IoT, Networking, Programming, dan Hacking. Hingga sampai saat pembuatan laporan ini selesai status penulis masih berstatus single.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



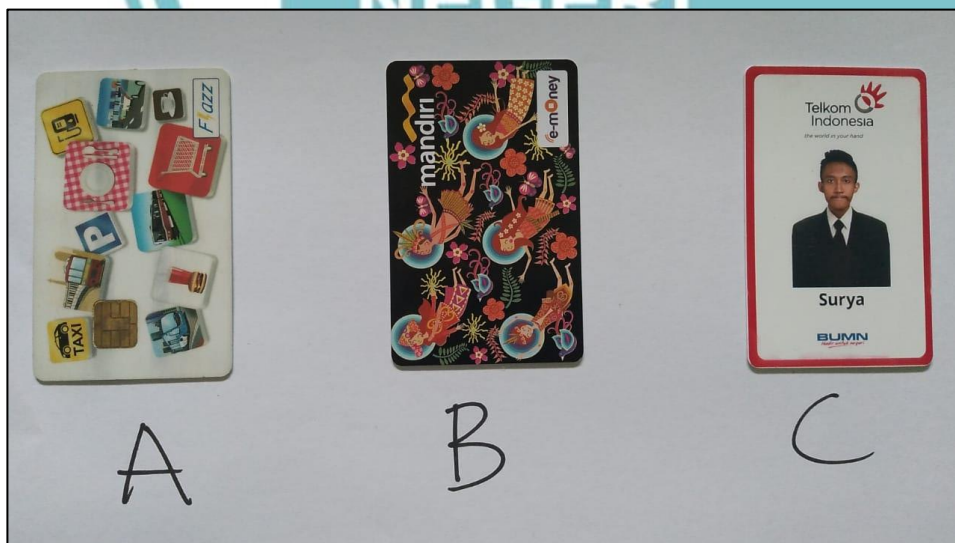
L2- Lampiran Dokumentasi Pengujian Fungsional

```
COM3
11:29:36.007 -> 1. Relay 1 (On)
11:29:37.343 -> 2. Relay 1 (Off)
11:29:38.704 -> 3. Relay 2 (On)
11:29:40.207 -> 4. Relay 2 (Off)
```

Gambar 43 Pengujian Fungsional Relay

```
COM3
12:40:38.649 -> 0
12:40:51.693 -> e1e8386f5e
12:41:46.128 -> 2f15af56c3
12:55:47.833 -> 0
```

Gambar 44 Pengujian fungsional RFID



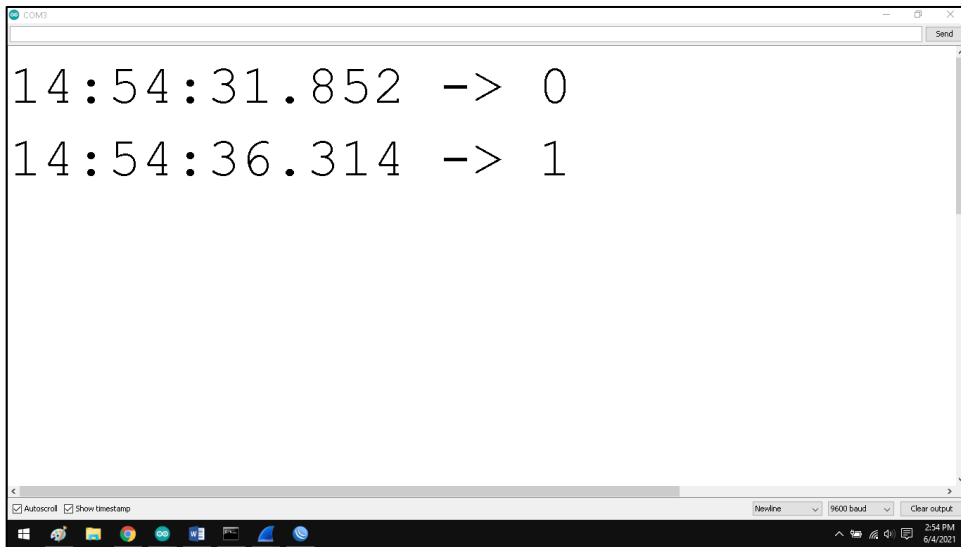
Gambar 45 Tag kartu RFID yang Digunakan untuk pengujian Fungsional

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



(Lanjutan)

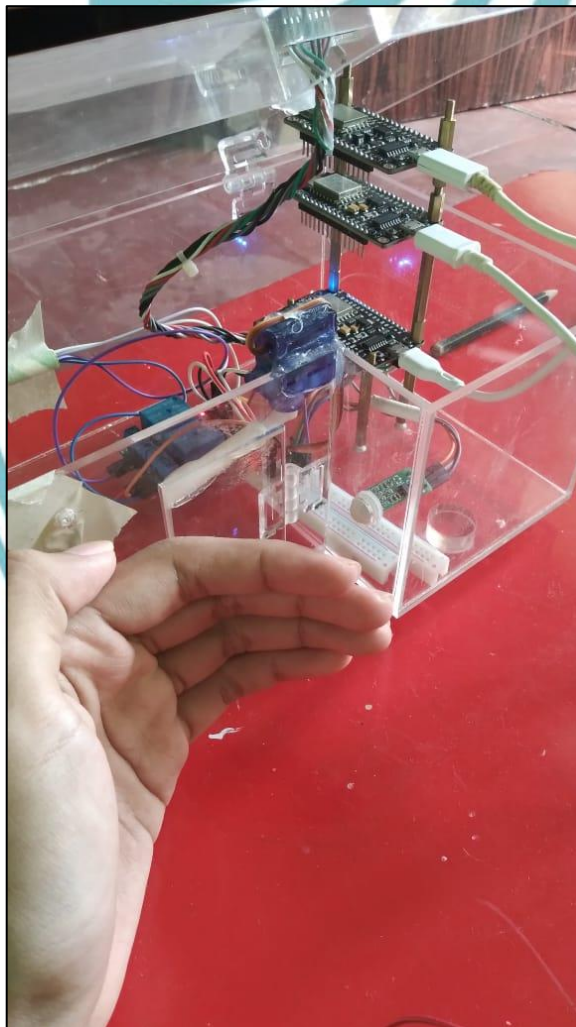


```

14:54:31.852 -> 0
14:54:36.314 -> 1

```

Gambar 46 Pengujian Fungsional PIR pada tampilan Serial Arduino IDE



Gambar 47 Pengujian Fungsional PIR



© Hak Cipta milik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

```

1 import string
2 alfabet="ABCDEFGHIJKLMNQPQRSTUVWXYZ"
3 if __name__ == '__main__': # buat Eksekusi/Jalanin syntax codingan ini di py
4 #####
5     def enkripsi(plaintext,key):           # Digunakan untuk mengenkripsi Pes
6         global alfabet                   # Menggunakan variabel global beru
7
Running: Enkripsi.py

TEST
WHWV
QWERTY|
TZHUWB
ADAGERAKAN
DGDJHUDNDQ

```

Gambar 48 Pengujian Fungsional Enkripsi pada Sistem Enkripsi Dekripsi

```

1 import string
2 alfabet="ABCDEFGHIJKLMNQPQRSTUVWXYZ"
3 if __name__ == '__main__': # buat Eksekusi/Jalanin syntax codingan ini di py
4 #####
5     def dekripsi(ciphertext,key):        # Digunakan untuk mendekripsi Pesan
6         global alfabet                   # Menggunakan variabel global berupa u
7
Running: Dekripsi.py

WHWV
TEST
TZHUWB
QWERTY
DGDJHUDNDQ
ADAGERAKAN

```

Gambar 49 Pengujian Fungsional Dekripsi pada Sistem Enkripsi Dekripsi



© Hak Cipta milik 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

(Lanjutan)

```

COM3
19:44:00.174 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:00.912 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:01.657 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:02.384 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:03.120 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:03.827 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:04.576 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:05.287 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:06.031 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:06.740 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:07.476 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:08.212 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:08.948 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:09.683 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:10.388 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:11.132 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:11.866 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:12.600 -> 2. Relay 1 (Off)
19:44:13.300 -> 1. Relay 1 (On)
19:44:14.035 -> 2. Relay 1 (Off)
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output
7:44 PM 6/4/2021

```

Gambar 50 Pengujian Efisiensi Delay Relay

```

COM4
17:22:54.664 -> e1e8386f5e
17:22:55.365 -> e1e8386f5e
17:22:56.098 -> e1e8386f5e
17:22:56.798 -> e1e8386f5e
17:22:57.530 -> e1e8386f5e
17:22:58.260 -> e1e8386f5e
17:22:58.957 -> e1e8386f5e
17:22:59.693 -> e1e8386f5e
17:23:00.393 -> e1e8386f5e
17:23:01.127 -> e1e8386f5e
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output
7:25 PM 6/15/2021

```

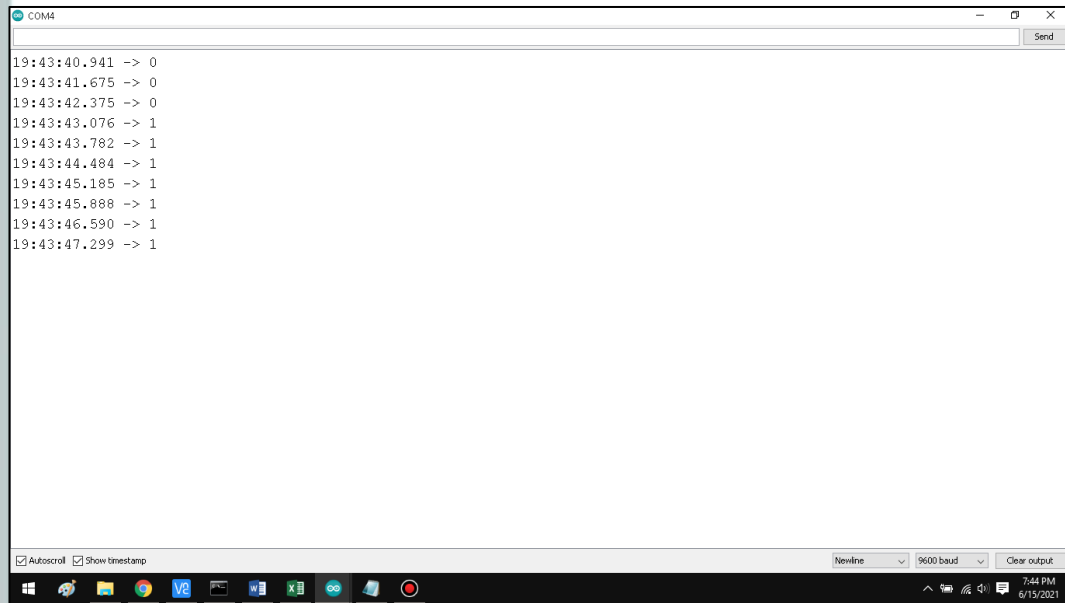
Gambar 51 Pengujian Efisiensi Delay RFID



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

(Lanjutan)

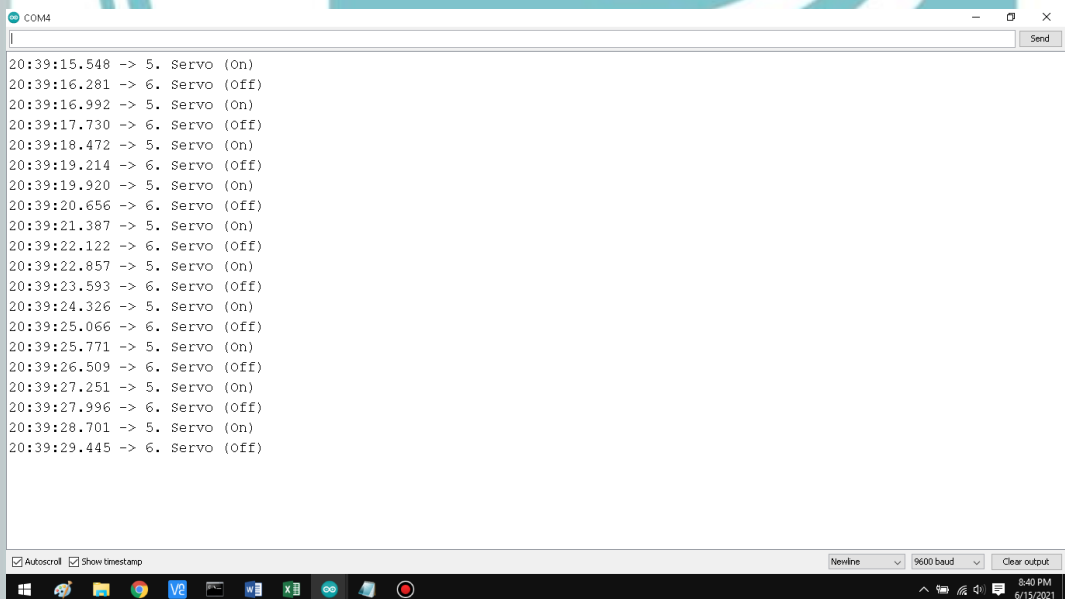


```

COM4
19:43:40.941 -> 0
19:43:41.675 -> 0
19:43:42.375 -> 0
19:43:43.076 -> 1
19:43:43.782 -> 1
19:43:44.484 -> 1
19:43:45.185 -> 1
19:43:45.888 -> 1
19:43:46.590 -> 1
19:43:47.299 -> 1
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output
7:44 PM 6/15/2021

```

Gambar 52 Pengujian Efisiensi PIR



```

COM4
20:39:15.548 -> 5. Servo (On)
20:39:16.281 -> 6. Servo (Off)
20:39:16.992 -> 5. Servo (On)
20:39:17.730 -> 6. Servo (Off)
20:39:18.472 -> 5. Servo (On)
20:39:19.214 -> 6. Servo (Off)
20:39:19.920 -> 5. Servo (On)
20:39:20.656 -> 6. Servo (Off)
20:39:21.387 -> 5. Servo (On)
20:39:22.122 -> 6. Servo (Off)
20:39:22.857 -> 5. Servo (On)
20:39:23.593 -> 6. Servo (Off)
20:39:24.326 -> 5. Servo (On)
20:39:25.066 -> 6. Servo (Off)
20:39:25.771 -> 5. Servo (On)
20:39:26.509 -> 6. Servo (Off)
20:39:27.251 -> 5. Servo (On)
20:39:27.996 -> 6. Servo (Off)
20:39:28.701 -> 5. Servo (On)
20:39:29.445 -> 6. Servo (Off)
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output
8:40 PM 6/15/2021

```

Gambar 53 Pengujian Efisiensi Servo



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

(Lanjutan)



Hak Cipta milik 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

```

Mu 1.0.2 - Enkripsi.py
VNC 0.2 - Enkripsi.py
Mode New Load Save Stop Debug REPL Plotter Zoom-in Zoom-out Theme Check Help Quit
Enkripsi.py Smarthome.py Enkripsi.py listen.py Enkripsi.py
31 if i in alfabet: #ABCDEFGHIJKLMN0PQRSTUWXYZ = 26
32     k=alfabet.find(i) # X=23 -> A
33     k=(k-key)%26 # Untuk setiap urutan dalam Alphabet akan dishift contoh A jadi D
34     cipher=cipher+alfabet[k] # Kemudian akan disusun kembali menjadi CipherText
35
Running: Enkripsi.py

Kunci Yang Digunakan: 3
=====
Data Sebelum Di Enkripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Data Sesudah Di Enkripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000299 ms
=====
Data Sebelum Di Enkripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Data Sesudah Di Enkripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000235 ms
=====
Data Sebelum Di Enkripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Data Sesudah Di Enkripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000230 ms
=====
Data Sebelum Di Enkripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Data Sesudah Di Enkripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000230 ms
Python
2:58 AM
6/16/2021
  
```

Gambar 54 Pengujian Efisiensi Enkripsi

```

Mu 1.0.2 - Sistem En...
VNC 0.2 - Sistem Enkripsi Dekripsi.py
Mode New Load Save Stop Debug REPL Plotter Zoom-in Zoom-out Theme Check Help Quit
Enkripsi.py listen.py Smarthome.py Dekripsi.py Penggabungan Sistem.py Sistem Enkripsi Dekripsi.py
56 k=(k-key)%26 # Untuk setiap urutan dalam Alphabet akan dishift contoh A jadi D
57 cipher=cipher+alfabet[k] # Kemudian akan disusun kembali menjadi CipherText
58 else:
59     cipher=cipher-i # Jika berupa angka maka akan dilewati tidak di enkripsi
60     print("=====")

Running: Sistem Enkripsi Dekripsi.py

Kunci Yang Digunakan: 3
=====
Data Sebelum Di Dekripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Data Sesudah Di Dekripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000231 ms
=====
Data Sebelum Di Dekripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Data Sesudah Di Dekripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000115 ms
=====
Data Sebelum Di Dekripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Data Sesudah Di Dekripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000102 ms
=====
Data Sebelum Di Dekripsi (CipherText): QBD00LQVND0UDW0X (17)
Data Sesudah Di Dekripsi (Plain_Text): NYALINSAKLARSATU (17)
Durasi Waktu Proses Enkripsi: 0.000104 ms
Python
1:19 PM
6/16/2021
  
```

Gambar 55 Pengujian Efisiensi Dekripsi

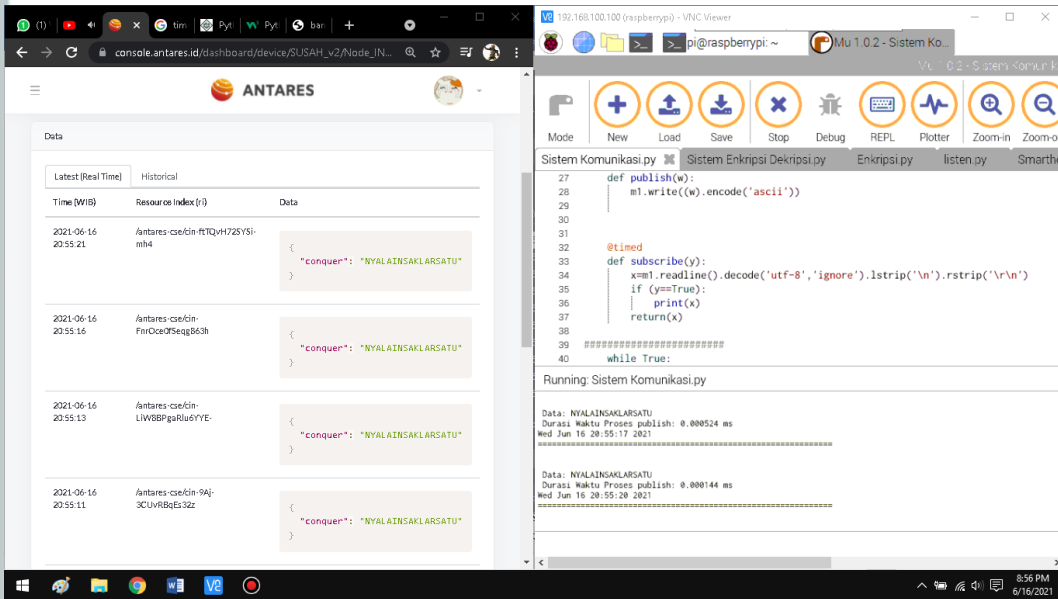
(Lanjutan)



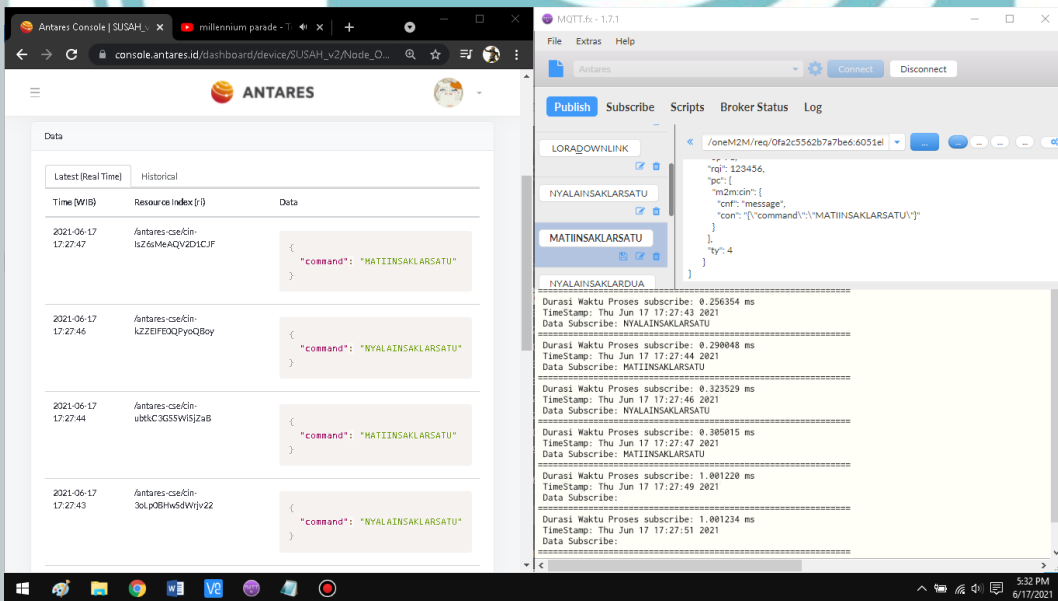
Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

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



Gambar 56 Pengujian Efisiensi Publish



Gambar 57 Pengujian Efisiensi Subscribe

(Lanjutan)

The image shows two overlapping windows. The left window is the 'ANTARES' console, displaying a table of system data. The right window is an MQTT client interface showing a list of topics and a log of messages.

Time (WIB)	Resource Index (I/I)	Data
2021-06-18 02:49:02	/antares-cse/cin- InEUvcGW5eGkUpIy	{ "command": "MATIINSAKLARSATU" }
2021-06-18 02:49:00	/antares-cse/cin- wZFMUOutsGOC6dv	{ "command": "NYALAINSAKLARSATU" }
2021-06-18 02:48:57	/antares-cse/cin- dZFKFVu5LCL7B3V	{ "command": "MATIINSAKLARSATU" }
2021-06-18 02:48:54	/antares-cse/cin- ogf58Uv_56WQLG7-	{ "command": "NYALAINSAKLARSATU" }

The MQTT client window shows a list of topics: NYALAINSAKLARSATU, MATIINSAKLARSATU, NYALAINSAKLARDUA, and MATIINSAKLARDUA. The log displays various system events such as 'Data Dekripsi', 'Data Subscribe', 'Data SmartHome Input', 'Data SmartHome Output', 'Data Enkripsi', and 'Data Publish', along with their respective durations and timestamps.

Gambar 58 Pengujian Efisiensi Penggabungan Keseluruhan Sistem



© Hak Cipta milik 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA