TESIS

Evaluasi Kinerja Algoritma Enkripsi *AES, Serpent, Rijndael* dan *Blowfish* pada Konsep Serialisasi Data dalam Meningkatkan Performa Aplikasi Perangkat IoT (*Internet of Things*)

Oleh :
Johan Setiawan
NIM : 19206050010

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Johan Setiawan
NIM	: 19206050010
Jenjang	: Magister
Program Studi	: Informatika

Menyatakan bahwa naskah tesis ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Yogyakarta, 10 Januari 2021

Saya yang menyatakan,

Johan Setiawan

NIM: 19206050010

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Johan Setiawan
NIM	: 19206050010
Jenjang	: Magister
Program Studi	: Informatika

Menyatakan bahwa naskah tesis ini secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap ditindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku

Yogyakarta, 10 Januari 2021

Saya yang menyatakan,

Johan Setiawan

NIM: 19206050010

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-157/Un.02/DST/PP.00.9/01/2021

Tugas Akhir dengan judul : Evaluasi Kinerja Algoritma Enkripsi AES, Serpent, Rijndael dan Blowfish pada Konsep Serialisasi Data dalam Meningkatkan Performa Aplikasi Perangkat IoT (Internet of Things)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : JOHAN SETIAWAN, S.Kom
Nomor Induk Mahasiswa : 19206050010
Telah diujikan pada : Jumat, 22 Januari 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 600d5144e2563

Penguji I

Dr. Agung Fatwanto, S.Si., M.Kom.
SIGNED

Valid ID: 600d7b4a536a2

Penguji II

Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T.
SIGNED

Valid ID: 600e179f309a0

Yogyakarta, 22 Januari 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 600e4ce52e8f0

NOTA DINAS PEMBIMBING

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi terhadap penulisan tesis yang berjudul:

EVALUASI KINERJA ALGORITMA ENKRIPSI *AES, SERPRENT, RIJNDAEL* DAN *BLOWFISH* PADA KONSEP SERIALISASI DATA DALAM MENINGKATKAN PERFORMA APLIKASI PERANGKAT IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Yang ditulis oleh:

Nama : Johan Setiawan
NIM : 19206050010
Jenjang : Magister
Program Studi : Informatika

Saya berpendapat bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Magister Informatika UIN Sunan Kalijaga untuk diujikan dalam rangka memperoleh gelar Magister Informatika.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 Januari 2021
Pembimbing,

Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19791118 200501 1 003

ABSTRAK

Penelitian ini menginvestigasi pengaruh dari konsep serialisasi dengan algoritma *cipher* dan *block mode* pada data yang terstruktur terhadap waktu eksekusi di perangkat *Internet of Things* (IoT) komputasi level rendah. Riset ini dilakukan berdasarkan bahwa saat ini perangkat IoT banyak digunakan dalam melakukan transaksi online. Dari *overheating* pada CPU, maka akan berakibat fatal apabila beban enkripsi tidak berkurang. Salah satu konsekuensinya adalah meningkatnya kewajiban pemeliharaan perangkat tersebut. Sehingga dari pengaruh ini, tingkat pengalaman pengguna akan berpengaruh buruk. Selain daripada kasus tersebut, lama waktu komputasi yang diberikan juga akan mempengaruhi tingkat keberhasilan *user experience*. Menggunakan metode eksperimental, penelitian ini mengeksplorasi penggunaan serialisasi, *cipher*, *block mode* menggunakan metode *benchmark* untuk mendapatkan data waktu eksekusi. Empat grup data uji yang digunakan dalam *benchmarking* akan menghasilkan eksperimental *benchmark dataset* pada *cipher* AES, Serpent, Rijndael, BlowFish dan *block mode* yang dipilih. Hasil dari penelitian ini mengindikasikan bahwa YAML *minify* memberikan waktu enkripsi lebih optimal 21% dan dekripsi 27% daripada JSON *pretty* apabila diambil rata-rata keseluruhan hasil pengujian. Disisi lain, *cipher* AES memberikan pengaruh yang signifikan terhadap proses enkripsi dan dekripsi 51% lebih optimal pada serialisasi YAML *minify*.

Kata Kunci *: Internet of Things*, *benchmark, cipher, block mode,* Serialisasi

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim,

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan ridha dan hidayah-Nya, kekuatan, kesehatan dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul "**Evaluasi Kinerja Algoritma Enkripsi AES, Serprent, Rijndael dan Blowfish pada Konsep Serialisasi Data dalam Meningkatkan Performa Aplikasi Perangkat IoT (*Internet of Things*)**".

Dalam menyelesaikan tesis ini, penulis menyadari bahwa terdapat banyak semangat dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menghaturkan terimakasih dan penghargaan kepada :

1. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si, selaku Dekan Fakultas Saintek UIN Sunan Kalijaga,
2. Bapak Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T, selaku Kaprodi Magister Informatika dan dosen penguji 2,
3. Ibu Maria Ulfa Siregar, S.Kom., MIT., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik,
4. Bapak Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing tesis,
5. Bapak Dr. Agung Fatwanto, S.Si., M.Kom. selaku dosen penguji 1.

Terimakasih juga saya haturkan kepada seluruh Dosen Magister Informatika yang selama ini telah banyak memberikan ilmu dan wawasan yang berguna. Semangat penulis menyelesaikan tulisan ini tidak lepas pula dari dukungan keluarga dan teman, dan seluruh stakeholder UIN Sunan Kalijaga oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua keluarga besar terutama orang tua saya yang telah mendo'akan saya dan memotivasi saya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini dan tidak lupa saya mengucapkan terimakasih kepada teman-teman Magister Informatika angkatan 2019 atas kekeluargaannya selama ini.

Terakhir, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun, karena skripsi ini sangat jauh dari sempurna. Semoga Allah meridhoi langkah kita, Aamiin. Demikian laporan ini penulis susun, semoga dapat dikembangkan dan dimanfaatkan sesuai dengan kapasitasnya. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi seluruh umat dan memberikan petunjuk di jalan-Nya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR KODE PROGRAM

No. Program Halaman

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komputer dan IoT sangat bermanfaat dalam membantu kegiatan individu ataupun kelompok bisnis tertentu. Bidang-bidang bisnis tersebut antara lain adalah Perdagangan, Transportasi, Kesehatan (Yelamarthi, Aman and Abdelgawad, 2017; Hanada, Hsiao and Levis, 2019; Stute *et al.*, 2019; Saracevic *et al.*, 2020) dan hal spesifik lainnya dibahas pada penelitian(Sharma and Jinwala, 2015; Al-Kadhim and Al-Raweshidy, 2019; Dwivedi *et al.*, 2019). Dengan perkembangan komputer, hampir segala perangkat saat ini sudah disertai dengan *microprocessor* yang telah disematkan untuk menunjang mobilitas dan ketangguhan dari perangkat. Perangkat yang dapat dikendalikan secara otomatis ataupun dapat dikendalikan secara jarak jauh merupakan rumpun dari perangkat penunjang IoT (*Internet of Things*). IoT menggunakan konsep atau metode komunikasi *machine to machine* (M2M) (Radanliev, D. De Roure, *et al.*, 2019) tanpa adanya hubungan antar manusia(Weyrich, Schmidt and Ebert, 2014; Hanada, Hsiao and Levis, 2019).

Komunikasi antar perangkat IoT menggunakan data informasi dan instruksi yang telah didesain atau diatur oleh produsennya. Informasi yang dikirim dan diterima oleh perangkat

biasanya tidak ingin diketahui atau dimengerti oleh pihak ataupun perangkat yang tidak memiliki kepentingan yang memiliki tujuan untuk merusak ataupun mengalihfungsikan informasi. Oleh karena itu produsen harus mempertimbangkan ketahanan dan keamanan dengan biaya yang rendah (Weyrich, Schmidt and Ebert, 2014). Resiko keamanan terhadap informasi tersebut dapat berupa modifikasi ataupun interupsi dan resiko tersebut dapat mempengaruhi kelangsungan dari proses ataupun alur bisnis yang sedang berjalan (Radanliev, D. C. De Roure, *et al.*, 2019; Radanliev, D. De Roure, *et al.*, 2019). Dalam menanggulangi ancaman tersebut, maka diperlukan enkripsi data (Yahaya and Ajibola, 2019). Enkripsi merupakan metode yang digunakan untuk merubah data asli menjadi data buatan sehingga data tersebut menjadi sulit dan tidak mudah untuk dibaca manusia. Kekurangan dari proses enkripsi cenderung lebih membebankan pemrosesan(Saracevic *et al.*, 2020) terhadap *microprocessor* yang tersemat dalam suatu perangkat IoT. Hal tersebut dapat berakibat dari kecil dan terbatasnya kemampuan *microprocessor* (Khari *et al.*, 2020) dan banyaknya data pada proses enkripsi(Botta, Simek and Mitton, 2013; Frustaci *et al.*, 2018; Maitra *et al.*, 2019). Akibat dari komplektisitas suatu algoritma enkripsi, *microprocessor* pada perangkat IoT tersebut lebih terbebani.

Efek langsung dari perangkat *microprocessor* yang mendapatkan *load* atau tekanan yang tinggi hingga *overheating* adalah lamanya proses komputasi dari suatu perangkat sehingga berpengaruh pada UX (*User Experience*) karena dapat mengurangi tingkat efisiensi (Crescenzi, Kelly and Azzopardi, 2016; Biduski *et al.*, 2020). Pengguna akan merasa bosan dalam menunggu komputasi sehingga

berdampak juga terhadap proses bisnis yang sedang berjalan(Yong, 2013; Noguchi, Munechika and Kajihara, 2016). Disisi lain, Dampak dari tekanan *microprocessor* yang *overheating* adalah usia dari perangkat tersebut menjadi tidak tahan lama. Hal ini memberikan efek buruk bagi perusahaan penyedia perangkat yang harus melakukan *maintanance* yang lebih rutin. Dalam penelitian yang dilakukan pada (Saracevic *et al.*, 2020) telah dibahas salah satu metode dalam melakukan enkripsi data dengan basis objek *Catalan* dan dua kombinasi struktur pada perangkat IoT, namun dalam penelitian tersebut tidak membahas mengenai bagaimana konsep serialisasi data pada data yang terstruktur dalam proses enkripsi.

Dengan demikian, penulis akan mengambil penelitian terkait dengan analisis dan evaluasi beberapa algoritma yang sering digunakan dalam enkripsi data / informasi yang diantaranya adalah; *AES, Rijndael, Serpent* dan *Blowfish* menggunakan beberapa konsep serialisasi data yang berbeda untuk meningkatkan performa aplikasi pada sistem IoT sehingga dapat memberikan komputasi, waktu dan *memory* yang lebih ringan dan memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap UX (*User Experience*) pengguna dengan tetap mempertahankan tingkat keamanan informasi. Sedangkan keuntungan bagi perusahaan yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai pilihan bagi perusahaan penyedia perangkat IoT dalam menangani permasalahan *overheating* pada *microprocessor* komputasi level rendah yang digunakan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan evaluasi terhadap algoritma *AES, Rijndael, Serpent* dan *Blowfish* dalam melakukan enkripsi dan dekripsi menggunakan dua metode serialisasi yang sering digunakan oleh *software engineer* dalam membangun program IoT.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan ruang lingkup dari permasalahan yang akan dibatasi sehingga penelitian yang dilakukan akan menjadi lebih fokus pada kasus yang ada. Adapun batasan masalah yang ditetapkan oleh penulis dalam penelitian ini antara lain :

1. Algoritma enkripsi yang digunakan antara lain adalah *AES, Rijndael, Serpent* dan *Blowfish.*
2. Metode serialisasi data yang digunakan antara lain adalah JSON dan YAML.
3. Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental*.
4. Menggunakan empat sampel data uji yang dikonversikan pada serialisasi yang digunakan.
5. Hanya melakukan uji *benchmark* untuk mendapatkan hasil evaluasi dari algoritma yang digunakan.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi terhadap algoritma

enkripsi pada *AES, Rijndael, Serpent* dan *Blowfish*. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode serialisasi JSON dan YAML. Dari hasil evaluasi tersebut, akan didapatkan hasil *benchmark* sehingga dapat dilakukan untuk analisa komparasi.

E. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mendapatkan gambaran terhadap konsep serialisasi yang ada.
2. Mendapatkan informasi dalam penggunaan algoritma enkripsi.
3. Dapat memberikan gambaran terhadap hasil *benchmark* dan analisa komparasi yang dilakukan pada perangkat IoT.
4. Dapat digunakan sebagai acuan oleh *software engineer* dalam pemilihan metode serialisasi dan algoritma enkripsi untuk mendapatkan performa aplikasi pada perangkat IoT yang digunakan.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian yang berkaitan dengan Evaluasi Kinerja Algoritma Enkripsi *AES, Serprent, Rijndael* dan *Blowfish* pada Konsep Serialisasi dalam Meningkatkan Performa Perangkat IoT (*Internet of Things*) yang dilakukan menggunakan metode *experimental* sejauh pengetahuan penulis, penelitian tersebut belum pernah dilakukan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Pada penelitian ini merupakan evaluasi dari performa *chiper* dan *block mode* yang digunakan berdasarkan beberapa skema dengan serialisasi data pada perangkat IoT komputasi rendah. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mendapatkan kombinasi *cipher, block mode* dan metode serialisasi data yang memberikan waktu eksekusi terendah. Sehingga dari tujuan tersebut, teori pada hukum *Doherty Threshold* akan ditingkatkan untuk memberikan efektifitas komputasi. Skema uji coba yang dilakukan adalah menggunakan beberapa data dari hasil serialisasi data yang dilakukan menggunakan metode eksperimental.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini tidak terlalu signifikan antara perobaan perbandingan skema 1 dengan skema 4 pada *chiper* tertentu. Akan tetapi percobaan ini dapat memberikan efek pemangkasan waktu yang signifikan pada percobaan chiper AES dengan rata-rata 51% pemangkasan. Apabila dilakukan rata-rata keseluruhan terhadap enkripsi akan diperoleh 21,85 % dan dekripsi 27,36 %. dengan penelitian ini diharapkan akan memberikan opsi terhadap para pengembang dalam melakukan pemilihan *chiper*, *block mode* dan serialisasi data yang akan digunakan sehingga dapat mengurangi waktu eksekusi pada proses enkripsi atau dekripsi.

Salah satu penyebab mengapa AES memiliki tingkat signifikansi dari kecepatan yang diperoleh (optimasi) daripada algoritma atau *cipher* yang lainnya adalah dikarenakan *cipher* tersebut melakukan penggabungan pada alur *SubBytes* dan *ShiftRows* dengan proses *MixColumns* dengan merubahnya menjadi urutan pencarian tabel. Hal tersebut membutuhkan 4 tabel 256-*entry* 32 *bit* (dengan secara serentak menempati 4096 byte). Lalu sebuah *round* dapat dilakukan menggunakan 16 operasi pencarian tabel dan 12 operasi 32 *bit exclusive-or* (XOR) diikuti oleh 32 *bit* 4 operasi XOR pada alur *AddRoundKey*.

Apabila dikaji berdasarkan pada teori yang dipaparkan oleh Kurniawan terkait dengan tingkat keamanan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwasannya jika data yang akan ditransmisikan merupakan data yang tidak penting, maka AES ECB pada skema 4 dapat menjadi solusi karena memiliki tingkat kecepatan yang sangat tinggi. Hal tersebut dilandaskan berdasarkan pendapat Kurniawan terkait dengan kalkulasi *cost* pembobolan dan data yang didapatkan. Sedangkan apabila data yang ditransmisikan adalah data yang sangat penting, AES CTR pada skema 4 dapat menjadi solusi. Hal tersebut dikarenakan *block mode* pada CTR dapat melakukan enkripsi secara paralel untuk mempersingkat waktu dan memiliki tingkat keamanan yang memadai berdasarkan *key* yang digunakan.

B. Saran

Dalam proses *benchmarking*, penulis hanya menggunakan satu perangkat IoT. Dalam kasus ini, penulis tidak dapat memberikan ukuran pasti terhadap angka yang disajikan. Penulis melakukan

benchmark pada sistem yang masih segar dan belum terdapat aplikasi yang membebankan *microprosesor*. Akan tetapi hal tersebut dapat memberikan gambaran terhadap bagaimana pengaruh dari kombinasi serialisasi, *cipher* dan *mode block* pada performa perangkat tersebut. Harapan untuk penelitian selanjutnya di masa mendatang adalah penelitian yang dilakukan dengan mengubah tipe data, *protocol*, bahasa pemrograman ataupun menggunakan perangkat lain dengan level komputasi atau arsitektur *microprocessor* yang beragam. Sehingga dari hal tersebut akan diperoleh data yang lebih layak dan memiliki tingkat keunikan yang beragam.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Kadhim, H. M. and Al-Raweshidy, H. S. (2019) "Energy efficient and reliable transport of data in cloud-based IoT," IEEE Access. IEEE, 7, pp. 64641–64650. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2917387.

Alabaichi, A., Ahmad, F. and Mahmod, R. (2013) "Security analysis of blowfish algorithm," *2013 2nd International Conference on Informatics and Applications, ICIA 2013*, pp. 12–18. doi: 10.1109/ICoIA.2013.6650222.

Alam, M. et al. (2020) Internet of Things (IoT).

Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot, S. A. V. (1997) *Handbook of Applied Cryptography*. Broken Sound Parkway NW, Suite: Taylor & Francis Group.

Arafat (2016) "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Technologia*, 7(4), p. 262. doi: 10.1126/science.195.4279.639.

Ariyus, D. (2008) *Pengantar Ilmu Kriptografi: Teori Analisis & Implementasi*. Edited by S. Suyantoro. Yogyakarta: Andi Offset.

B.Ribbens, W. (2013) "Understanding Automotive Electronics, Chapter 6 - Sensors and Actuators," *Understanding Automotive Electronics*, pp. 233–307.

Biduski, D. *et al.* (2020) "Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire," *Computers in Human Behavior*. Elsevier B.V., 104. doi: 10.1016/j.chb.2019.106169.

Botta, M., Simek, M. and Mitton, N. (2013) "Comparison of hardware and software based encryption for secure communication in wireless sensor networks," *2013 36th International Conference on Telecommunications and Signal Processing, TSP 2013*, pp. 6–10. doi: 10.1109/TSP.2013.6613880.

Brimzhanova, S. S. *et al.* (2019) "Cross-platform compilation of programming language Golang for Raspberry Pi," *ACM International Conference Proceeding Series*, Article 10, pp. 1–5. doi: 10.1145/3330431.3330441.

Chen, M., Wan, J. and Li, F. (2012) "Machine-to-machine communications:

Architectures, standards and applications," *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 6(2), pp. 480–497. doi: 10.3837/tiis.2012.02.002.

Conference, I. I. (2019) "OpBench: A CPU performance benchmark for ethereum smart contract operation code," *Proceedings - 2019 2nd IEEE International Conference on Blockchain, Blockchain 2019*, pp. 274–281. doi: 10.1109/Blockchain.2019.00043.

Crescenzi, A., Kelly, D. and Azzopardi, L. (2016) "Impacts of time constraints and system delays on user experience," *CHIIR 2016 - Proceedings of the 2016 ACM Conference on Human Information Interaction and Retrieval*, pp. 141–150. doi: 10.1145/2854946.2854976.

Dwivedi, A. D. *et al.* (2019) "Optimized blockchain model for internet of things based healthcare applications," *2019 42nd International Conference on Telecommunications and Signal Processing, TSP 2019*. IEEE, pp. 135–139. doi: 10.1109/TSP.2019.8769060.

Februariyanti, H. *et al.* (2019) "Steganografi Pesan Terenkripsi Affine Cipher Menggunakan Metoda LSB Dengan Pola Genap Ganjil," *Proceeding SINTAK*, pp. 411–419.

Forouzan, B. A. (2007) *Data Communications and Networking, Fourth Edition*. Fourth. New York: The McGraw-Hill Companies.

Friesen, J. (2019) *Java XML and JSON*, *Java XML and JSON*. Edited by J. Gennick, L. Berendson, and J. Balzano. Dauphin: Apress. doi: 10.1007/978-1-4842-4330-5.

Frustaci, M. *et al.* (2018) "Evaluating critical security issues of the IoT world: Present and future challenges," *IEEE Internet of Things Journal*. IEEE, 5(4), pp. 2483–2495. doi: 10.1109/JIOT.2017.2767291.

Ginting, A., Isnanto, R. R. and Windasari, I. P. (2015) "Implementasi Algoritma Kriptografi RSA untuk Enkripsi dan Dekripsi Email," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 3(2), p. 253. doi: 10.14710/jtsiskom.3.2.2015.253-258.

Gubbi, J. *et al.* (2013) "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions," *Future Generation Computer Systems*. Elsevier B.V., 29(7), pp. 1645–1660. doi: 10.1016/j.future.2013.01.010.

Hanada, Y., Hsiao, L. and Levis, P. (2019) "Smart contracts for machine-to-machine communication: Possibilities and limitations," *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System, IOTAIS 2018*. IEEE, pp. 130–136. doi: 10.1109/IOTAIS.2018.8600854.

Kallmann, M. and Thalmann, D. (1999) "Direct 3D interaction with Smart Objects," *ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, Proceedings, VRST*, pp. 124–130. doi: 10.1145/323663.323683.

Khari, M. *et al.* (2020) "Securing Data in Internet of Things (IoT) Using Cryptography and Steganography Techniques," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*. IEEE, 50(1), pp. 73–80. doi: 10.1109/TSMC.2019.2903785.

Kurniawan, Y. (2004) Kriptografi keamanan internet dan jaringan komunikasi. 1st ed. Bandung: Informatika.

Lubis, A. H. (2017) "Enkripsi Data Dengan Algoritma Kriptrografi Noeken," *CESS (Journal Of Computer Engineering, System And Science)*, 2(1), pp. 97–101.

Lucks, S. (2002) "The saturation attack – a bait for twofish," Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2355, pp. 1–15. doi: 10.1007/3-540-45473-X_1.

Maitra, S. *et al.* (2019) "Performance Evaluation of IoT Encryption Algorithms: Memory, Timing, and Energy," *SAS 2019 - 2019 IEEE Sensors Applications Symposium, Conference Proceedings*. IEEE, pp. 6–11. doi: 10.1109/SAS.2019.8706017.

Mehta, M. (2015) "ESP8266 : A Breakthrough in Wireless Sensor Networks and Internet of Things," *International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology*, 6(8), pp. 7–11. Available at: www.iaeme.com/IJECET/index.asp.

Meutia, E. D. (2015) "Internet of Things – Keamanan dan Privasi," *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro 2015*, pp. 85–89.

Mukhtar, H. (2018) *Kriptografi untuk Keamanan Data*. 1st ed. Edited by H. Ramadhani and N. F. Subekti. Yogyakarta: Deepublish.

Mulyono, jeffrey arief (2019) *Elemen dasar arsitektur IoT*. Available at:

https://sis.binus.ac.id/2019/10/24/elemen-dasar-arsitektur-iot/ (Accessed: December 17, 2020).

Munir, R. (2006) *Kriptografi*. Bandung: Informatika.

Munthe, R. D., Brata, K. C. and Fanani, L. (2018) "Analisis User Experience Aplikasi Mobile Facebook (Studi Kasus pada Mahasiswa Universitas Brawijaya)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(7), p. 2680.

Nie, T. and Zhang, T. (2009) "A study of DES and blowfish encryption algorithm," *IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON*, pp. 1–4. doi: 10.1109/TENCON.2009.5396115.

Noguchi, O., Munechika, M. and Kajihara, C. (2016) "**A Study on User Satisfaction with an Entire Operation Including Indefinite-Length Response Time** ," *Total Quality Science*, 2(2), pp. 70–79. doi: 10.17929/tqs.2.70.

Paar, C. and Jan Pelzl (2009) *Understanding Cryptography, A Textbook for Student and Practitioner*. New York: Springer Berlin Heidelberg.

Pabokory, F. N., Astuti, I. F. and Kridalaksana, A. H. (2016) "Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard," *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 10(1), p. 20. doi: 10.30872/jim.v10i1.23.

Pereira, G. C. C. F. *et al.* (2017) "Performance evaluation of cryptographic algorithms over IoT platforms and operating systems," *Security and Communication Networks*, 2017. doi: 10.1155/2017/2046735.

Perera, C. *et al.* (2015) "A Survey on Internet of Things from Industrial Market Perspective," *IEEE Access*, 2, pp. 1660–1679. doi: 10.1109/ACCESS.2015.2389854.

Putri, A. A. (2010) "Studi dan Implementasi Enkripsi Pengiriman Pesan Suara dengan Algoritma Serpent," pp. 7–12.

Rachmat, N. and Samsuryadi (2019) "Performance analysis of 256-bit aes encryption algorithm on android smartphone," *Journal of Physics: Conference Series*, 1196(1). doi: 10.1088/1742-6596/1196/1/012049.

Radanliev, P., De Roure, D., et al. (2019) "Cyber Risk in IoT Systems,"

University of Oxford combined working papers and project reports prepared for the PETRAS National Centre of Excellence and the Cisco Research Centre, 169701(2017), pp. 1–27. doi: 10.20944/preprints201903.0104.v1.

Radanliev, P., De Roure, D. C., *et al.* (2019) "Definition of Internet of Things (IoT) Cyber Risk Discussion on a Transformation Roadmap for Standardisation of Regulations Risk Maturity Strategy Design and Impact Assessment," *Sensors*, (March), pp. 1–9. doi: 10.13140/RG.2.2.17305.88167.

Rahardjo, B. (2014) "Keamanan Perangkat Lunak," p. 29. Available at: http://budi.rahardjo.id/files/software-security.pdf.

Rahardjo, B. (2017) "Keamanan Informasi & Jaringan," p. 47. Available at: http://budi.rahardjo.id/files/keamanan.pdf.

Rosita, P. S., R., R. E. and Wijaya, A. B. M. (2014) "Benchmarkng Website E Commerce Menggunakan Teknik Pengukuran Web Qual," *Teknologi Informasi dan Komunikasi*, ISSN: 2089(ISSN: 2089-9813), pp. 1–9.

Sadikin, R. (2012) *Kriptografi untuk Keamanan Jaringan*. Edited by T. A. Prabawati. Yogyakarta: Andi Offset.

Saffer, D. (2010) Designing for Interaction: Creating Smart Applications and Clever Devices. Berkeley: New Rider.

Saracevic, M. H. *et al.* (2020) "Data Encryption for Internet of Things Applications Based on Catalan Objects and Two Combinatorial Structures," *IEEE Transactions on Reliability*. doi: 10.1109/TR.2020.3010973.

Satria, M. *et al.* (2020) "Perancangan Aplikasi Keamanan Data Dokumen Word dengan Menggunakan Algoritma Triple DES," *Jurnal FTIK*, 1(1), pp. 463–475.

Sentot Kromodimoeljo (2010) *Teori & Aplikasi Kriptografi*.

Setyaningsih, E. (2015) *Kriptografi & Implementasinya menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi Offset.

Sharma, D. and Jinwala, D. (2015) "Functional encryption in IoT E-Health care system," Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 9478, pp. 345–363. doi: 10.1007/978-3-

319-26961-0_21.

Stute, M. *et al.* (2019) "A billion open interfaces for Eve and Mallory: MITM, DOS, and tracking attacks on iOS and MACOS through apple wireless direct link," *Proceedings of the 28th USENIX Security Symposium*, pp. 37–54.

Symonds, J. (2010) Ubiquitous and Pervasive Computing : Tools , and Applications.

Thakur, J. and Kumar, N. (2011) "DES, AES and Blowfish: Symmetric key cryptography algorithms simulation based performance analysis," *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 1(2), pp. 6–12.

Tjiptono, F. and Diana, A. (2001) *Total Quality Management (TQM) : edisi revisi*. Yogyakarta: Andi Offset.

Tullah, R., Dzulhaq, M. I. and Setiawan, Y. (2016) "Perancangan Aplikasi Kriptografi File Dengan Metode Algoritma Advanced Encryption Standard (AES)," *Jurnal Sisfotek Global*, 6(2), pp. 24–30.

Wang, C. *et al.* (2019) "Go-Clone: Graph-embedding based clone detector for Golang," *ISSTA 2019 - Proceedings of the 28th ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis*, pp. 378–381. doi: 10.1145/3293882.3338996.

Weyrich, M., Schmidt, J. and Ebert, C. (2014) "Machine-to-Machine Communication," *IEEE*, 31(4), pp. 19–23.

Wibowo, guntur tri, R.Rumani and Saputra, R. E. (2015) "Algoritma Blowfish Dan Algoritma Triple Des Untuk Sms Pada Smartphone Android Analysis and Implementation of Double Combination Encryption and Decryption Using Blowfish and Triple Des Algorithm for Sms on," *e-Proceeding of Engineering*, 2(2), pp. 3404–3411.

Yablonski, J. and Safari, an O. M. C. (2020) *Laws of UX*. first. Sebastopol: O'Relly.

Yahaya, M. M. and Ajibola, A. (2019) "Cryptosystem for Secure Data Transmission using Advance Encryption Standard (AES) and Steganography," *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 5(6), pp. 317–322. doi: 10.32628/cseit195659.

Yelamarthi, K., Aman, M. S. and Abdelgawad, A. (2017) “An application-driven modular IoT architecture,” *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2017. doi: 10.1155/2017/1350929.

Yong, L. T. (2013) “User experience evaluation methods for mobile devices,” *2013 3rd International Conference on Innovative Computing Technology, INTECH 2013*, pp. 281–286. doi: 10.1109/INTECH.2013.6653647.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 JSON *Pretty* Sampel 1

Kode Program

```
{
    "ts" : "1596471474",
    "token" : "679953385473196469542875455811256824465637086 2",
    "corelation_id" : “1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU",
    "lang" : "EN",
    "data" : {
           "merchant_id" : "TGR00675",
           "costomer_id" : "TGR.JS96.997574436",
           "promo_code"  : "VFL683K8G54A",
           "list": [
                  {
                    "type" : "jeans",
                    "weight" : "4.5",
                    "perfume" : {
                                 "id" : "EL9627",
                                 "usage" : "675"
                    }
                  },
                  {
                    "type" : "cotton",
                    "weight" : "5",
                    "perfume" : {
                                  "id" : "EL9627",
                                  "usage" : "675"
                    }
                  }
           ]
       }
}
```

Lampiran 2 JSON *Pretty* Sampel 2

Kode Program

```
{
    "ts" : "1596471474",
    "corelation_id" : "1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU",
    "status" : {
       "code" : "201",
       "message" : {
           "en" : "Transaction Success, Wait a minute to finish washing your cloth",
           "id" : "Transaksi Sukses, Tunggu beberapa menit untuk selesai mencuci pakaian anda"
        }
    },
    "data": {
            "trx_id" : "200721678992688211",
            "merchant_id" : "TGR00675",
            "costomer_id" : "TGR.JS96.997574436",
            "costomer_name" : "JOHAN SETIAWAN",
            "bill" : [
                {
                 "type" : "jeans",
                 "weight" : "4.5",
                 "amount" : "35000",
                 "perfume" : {
                              "id" : "EL9627",
                              "usage" : "675"
                            }
                },
                {
                 "type" : "cotton",
                 "weight" : "5",
                 "amount" : "25000",
                 "perfume" : {
                              "id" : "CS7844",
                              "usage" : "500"
                            }
                }
            ],
            "payment" : {
                         "promo_code" : "VFL683K8G54A",
                         "amount" : "60000",
                         "disc" : "10",
                         "merchant_fee" : "4000",
                         "total_amount" : "58000"
            }
        }
}
```

Lampiran 3 JSON *Pretty* Sampel 3

Kode Program

```
{
    "ts": "68677877886",
    "token": "67995338547319646954287545581125682446563708 62",
    "corelation_id": "76675756465SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU",
    "lang" : "EN",
    "firmware_ver" : "7.44.3",
    "hardware_ver" : "DX775-L",
         "data": {
         "merchant_id": "TGR00675",
         "send_request": {
             "datetime" : "2020-08-18T15:51:05+0000",
             "recipient": "Mr. Mohammed Ali Nashruddin",
             "phone" : "+6281327666166"
         },
                 "item_request": [
             {
                 "type" : "perfume",
                 "data" : [
                     {
                         "id" : "EL9627",
                         "weight" : "2000"
                     },
                     {
                         "id" : "EL9633",
                         "weight" : "2000"
                     },
                     {
                         "id" : "EL9653",
                         "weight" : "2000"
                     },
                     {
                         "id" : "EL9213",
                         "weight" : "2000"
                     },
                     {
                         "id" : "EL9222",
                         "weight" : "2000"
                     }
                 ]
             },
             {
                 "type" : "soap",
                 "data" : [
                     {
                         "id" : "SOL9901",
                         "weight" : "2000"
                     },
                     {
                         "id" : "SON6752",
                         "weight" : "2000"
                     },
                     {
                         "id" : "SOM7867",
                         "weight" : "2000"
                     },
                     {
```

```
                        "id" : "SOM6773",
                        "weight" : "2000"
                    },
                    {
                        "id" : "SOE8471",
                        "weight" : "2000"
                    }
                ]
            },
            {
                "type" : "disinfectant",
                "data" : [
                    {
                        "id" : "DSE77",
                        "weight" : "3000"
                    },
                    {
                        "id" : "DSE88",
                        "weight" : "30000"
                    }
                ]
            }
        ]
        }
}
```

Lampiran 4 JSON *Pretty* Sampel 4

Kode Program

```
{
  "ts" : "1596471474",
  "corelation_id" : "1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU",
  "status" : {
    "code" : "201",
    "message" : {
       "en" : "Success, Request item has been recorded and queued",
       "id" : "Sukses, Pesanan barang telah diproses dan diantrikan"
      }
  },
  "data": {
       "trx_id" : "RWSRI2178876376388822",
       "merchant_id" : "TGR00675",
       "track_url":
  "https://track.rws.co.id/merchant/TGR00675/item/RWSRI2178876376388822?
  maps=true&type=satelite",
        "courier" : {
            "name" : "Arif Muhammad Saputra",
            "phone" : "+6281327666666",
            "gender" : "M"
        }
   }
}
```

Lampiran 5 JSON *Minify* Sampel 1

Kode Program

```
1. {"ts": "68677877886","token"
   :"679953385473196469542875455811256824465637086 2" ,"corelation_id":
   "76675756465SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU","lang":"EN","firmware_v
   er":"7.44.3", "hardware_ver":"DX775-
   L","data"{"merchant_id":"TGR00675", "costomer_id"
   :"TGR.JS96.997574436" ,"promo_code": "VFL683K8G54A" ,"list": [{"type":
   "jeans", "weight": "4.5","perfume" :{"id" : "EL9627" , "usage":"675"
   }}, {"type":"cotton" ,"weight": "5","perfume": {"id":"EL9627","usage":
   "675"}}]}}
```

Lampiran 6 JSON *Minify* Sampel 2

Kode Program

```
1. {"ts":"1596471474","corelation_id":"1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfd
   HYgdhsiSU","status" :{"code":"201" ,"message": {"en": "Transaction
   Success, Wait a minute to finish washing your cloth" ,"id": "Transaksi
   Sukses, Tunggu beberapa menit untuk selesai mencuci pakaian
   anda"}},"data":{"trx_id":
   "2007216789926882 11","merchant_id":"TGR00675",
   "costomer_id":"TGR.JS96.997574436","costomer_name":"JOHAN
   SETIAWAN","bill": [{"type":"jeans","weight":
   "4.5","amount":"35000","perfume":{"id":"EL9627", "usage":"675"}},
   {"type":"cotton","weight":"5",
   "amount":"25000","perfume":{"id":"CS7844","usage":"500"}}],"payment":{
   "promo_code":"VFL683K8G54A","amount":"60000","disc":"10","merchant_fee
   ":"4000","total_amount":"58000"}}}
```

Lampiran 7 JSON *Minify* Sampel 3

Kode Program

```
1. {"ts":"68677877886","token":"679953385473196469542875455811256824465636
   70862","corelation_id":"76675756465SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU",
   "lang":"EN", "firmware_ver" : "7.44.3", "hardware_ver" : "DX775-
   L","data":{"merchant_id":"TGR00675", "send_request": {"datetime":"2020-
   08-18T15:51:05+0000", "recipient": "Mr. Mohammed Ali Nashruddin" ,
   "phone" : "+6281327666166" }, "item_request" : [{"type" : "perfume",
   "data" : [{"id":"EL9627", "weight":"2000"} ,{"id":"EL9633"
   ,"weight":"2000"} ,{"id":"EL9653" ,"weight":"2000"} ,{"id":"EL9213"
   ,"weight":"2000"} ,{"id":"EL9222", "weight":"2000" }]},{"type":
   "soap","data" : [{"id":"SOL9901" ,"weight":"2000" },{"id" :"SON6752"
   ,"weight":"2000" },{"id":"SOM7867" ,"weight":"2000"} ,{"id":"SOM6773"
   ,"weight": "2000"} ,{"id":"SOE8471", "weight":"2000"}]} ,{"type":
   "disinfectant", "data":[{"id":"DSE77", "weight":
   "3000"},{"id":"DSE88","weight":"30000"}]}]}}
```

Lampiran 8 JSON *Minify* Sampel 4

Kode Program

```
1. {"ts":"1596471474","corelation_id":"1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfd
   HYgdhsiSU","status":{"code":"201","message":{"en":"Success, Request
   item has been recorded and queued","id":"Sukses, Pesanan barang telah
   diproses dan diantrikan" }},"data": {"trx_id":
   "RWSRI2178876376388822","merchant_id":"TGR00675","track_url":"https://
   track.rws.co.id/merchant/TGR00675/item/RWSRI2178876376388822?maps=true
   &type=satelite","courier":{"name":"Arif Muhammad Saputra","phone"
   :"+6281327666666","gender":"M"}}}
```

Lampiran 9 YAML *Pretty* Sampel 1

Kode Program

```yaml
---
ts: 68677877886
token: 679953385473196469542875455811256824465637086 2
corelation_id: 76675756465SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU
lang: EN
firmware_ver: 7.44.3
hardware_ver: DX775-L
data:
  merchant_id: TGR00675
  costomer_id: TGR.JS96.997574436
  promo_code: VFL683K8G54A
  list:
  - type: jeans
    weight: 4.5
    perfume:
      id: EL9627
      usage: 675
  - type: cotton
    weight: 5
    perfume:
      id: EL9627
      usage: 675
```

Lampiran 10 YAML *Pretty* Sampel 2

Kode Program

```yaml
---
ts: 1596471474
corelation_id: 1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU
status:
  code: 201
  message:
    en: Transaction Success, Wait a minute to finish washing your cloth
    id: Transaksi Sukses, Tunggu beberapa menit untuk selesai mencuci pakaian anda
data:
  trx_id: 200721678992688211
  merchant_id: TGR00675
  costomer_id: TGR.JS96.997574436
  costomer_name: JOHAN SETIAWAN
  bill:
  - type: jeans
    weight: 4.5
    amount: 35000
    perfume:
      id: EL9627
      usage: 675
  - type: cotton
    weight: 5
    amount: 25000
```

```
    perfume:
      id: CS7844
      usage: 500
  payment:
    promo_code: VFL683K8G54A
    amount: 60000
    disc: 10
    merchant_fee: 4000
    total_amount: 58000
```

Lampiran 11 YAML *Pretty* Sampel 3

Kode Program

```yaml
---
ts: 68677877886
token: 679953385473196469542875455811256824465637086 2
corelation_id: 76675756465SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU
lang: EN
firmware_ver: 7.44.3
hardware_ver: DX775-L
data:
  merchant_id: TGR00675
  send_request:
    datetime: 2020-08-18T15:51:05+0000
    recipient: Mr. Mohammed Ali Nashruddin
    phone: +6281327666166
  item_request:
  - type: perfume
    data:
    - id: EL9627
      weight: 2000
    - id: EL9633
      weight: 2000
    - id: EL9653
      weight: 2000
    - id: EL9213
      weight: 2000
    - id: EL9222
      weight: 2000
  - type: soap
    data:
    - id: SOL9901
      weight: 2000
    - id: SON6752
      weight: 2000
    - id: SOM7867
      weight: 2000
    - id: SOM6773
      weight: 2000
    - id: SOE8471
      weight: 2000
  - type: disinfectant
    data:
    - id: DSE77
      weight: 3000
    - id: DSE88
      weight: 30000
```

Lampiran 12 YAML *Pretty* Sampel 4

Kode Program

```
---
ts: 1596471474
corelation_id: 1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU
status:
  code: 201
  message:
    en: Success, Request item has been recorded and queued
    id: Sukses, Pesanan barang telah diproses dan diantrikan
data:
  trx_id: RWSRI2178876376388822
  merchant_id: TGR00675
  track_url:
https://track.rws.co.id/merchant/TGR00675/item/RWSRI2178876376388822?m
aps=true&type=satelite
  courier:
    name: Arif Muhammad Saputra
    phone: "+6281327666666"
    gender: M
```

Lampiran 13 YAML *Minify* Sampel 1

Kode Program

```
1.  {ts: 68677877886, token:
    679953385473196469542875455811256824465637086 2, corelation_id:
    76675756465SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU, lang: EN, firmware_ver:
    7.44.3, hardware_ver: DX775-L, data: {merchant_id: TGR00675,
    costomer_id: TGR.JS96.997574436, promo_code: VFL683K8G54A, list:
    [{type: jeans, weight: 4.5, perfume: {id: EL9627, usage: 675}}, {type:
    cotton, weight: 5, perfume: {id: EL9627, usage: 675}}]}}
```

Lampiran 14 YAML *Minify* Sampel 2

Kode Program

```
1.  {ts: 1596471474, corelation_id:
    1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU, status: {code: 201,
    message: {en: 'Transaction Success, Wait a minute to finish washing
    your cloth', id: 'Transaksi Sukses, Tunggu beberapa menit untuk
    selesai mencuci pakaian anda'}}, data: {trx_id: 200721678992688220,
    merchant_id: TGR00675, costomer_id: TGR.JS96.997574436, costomer_name:
    JOHAN SETIAWAN, bill: [{type: jeans, weight: 4.5, amount: 35000,
    perfume: {id: EL9627, usage: 675}}, {type: cotton, weight: 5, amount:
    25000, perfume: {id: CS7844, usage: 500}}], payment: {promo_code:
    VFL683K8G54A, amount: 60000, disc: 10, merchant_fee: 4000,
    total_amount: 58000}}}
```

Lampiran 15 YAML *Minify* Sampel 3

Kode Program

```
1. {ts: 68677877886, token:
   679953385473196469542875455811256824465637086 2, corelation_id:
   76675756465SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU, lang: EN, firmware_ver:
   7.44.3, hardware_ver: DX775-L, data: {merchant_id: TGR00675,
   send_request: {datetime: '2020-08-18T15:51:05+0000', recipient: Mr.
   Mohammed Ali Nashruddin, phone: 6281327666166}, item_request: [{type:
   perfume, data: [{id: EL9627, weight: 2000}, {id: EL9633, weight:
   2000}, {id: EL9653, weight: 2000}, {id: EL9213, weight: 2000}, {id:
   EL9222, weight: 2000}]}, {type: soap, data: [{id: SOL9901, weight:
   2000}, {id: SON6752, weight: 2000}, {id: SOM7867, weight: 2000}, {id:
   SOM6773, weight: 2000}, {id: SOE8471, weight: 2000}]}, {type:
   disinfectant, data: [{id: DSE77, weight: 3000}, {id: DSE88, weight:
   30000}]}]}}
```

Lampiran 16 YAML *Minify* Sampel 4

Kode Program

```
1. {ts: 1596471474, corelation_id:
   1596471474SHUfui89878yhcs8HJ9d8sfdHYgdhsiSU, status: {code: 201,
   message: {en: 'Success, Request item has been recorded and queued',
   id: 'Sukses, Pesanan barang telah diproses dan diantrikan'}}, data:
   {trx_id: RWSRI2178876376388822, merchant_id: TGR00675, track_url:
   'https://track.rws.co.id/merchant/TGR00675/item/RWSRI2178876376388822?
   maps=true&type=satelite', courier: {name: Arif Muhammad Saputra,
   phone: '+6281327666666', gender: M}}}
```